



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTTLÁN

“DESARROLLO DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN LA INDUSTRIA
CÁRNICA, PARA UN PRODUCTO TIPO SALAMI”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERA EN ALIMENTOS
P R E S E N T A :
MERCEDÉS MARTÍNEZ MINAYA

ASESORES: DRA. SARA E. VALDÉS MARTÍNEZ
M.V. Z BERNARDO REBOLLEDO HERNÁNDEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 26 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis:

Desarrollo de un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos
de Control, en la industria cárnica para un producto tipo salami.

que presenta la pasante: Mercedes Martínez Minaya
con número de cuenta: 09555906-3 para obtener el título de :
Ingeniera en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 07 de Octubre de 2010

PRESIDENTE

Dra. Clara Inés Álvarez Manrique

Clara Inés Álvarez M.

VOCAL

Dra. Sara Esther Valdés Martínez

Sara E. Valdés M.

SECRETARIO

I.B.Q. Saturnino Maya Ramírez

Saturnino Maya R.

PRIMER SUPLENTE

M.C. María Guadalupe Amaya León

M. Guadalupe Amaya León

SEGUNDO SUPLENTE

I.A. Ana María Soto Bautista

Ana María Soto Bautista

Agradecimientos

iiA mi má!!

**Gracias mamita, por ser el viento que
impulsa mis alas!!**

Cada paso que he dado en esta vida, cada sueño cumplido, cada reto vencido, ha sido gracias a que TÚ jamás me has dejado sola en esta aventura, porque eres la primera en creer en mis locuras, la primera que me ayuda a levantarme cada vez que caigo, la primera en amarme tal y como soy, simplemente... ¡porque eres mi madre!

iiiTe amo mamá!!!!

“La fe, es
la certeza de lo
que se espera,
la convicción
de lo que no se ve”
Hebreos 11:1

A mi hermoso estado Veracruz. Estoy muy orgullosa de ser Jarocha y Xalapeña a la vez y en estos tiempos donde la adversidad nos tiene agobiados por los embates de la naturaleza, con la cobertura de Dios y la calidez humana que nos caracteriza, saldremos adelante.

A la Dra. Sara, por su infinita paciencia, apoyo y consejos.

A la Dra. Clara Inés y al Ing. Saturnino, por su amistad, cariño y apoyo.

A Bernardo, eres parte fundamental de este trabajo, gracias por tu amistad incondicional.

A mis amigos Moñis y Joaquín, por apoyarme en diversos momentos de mi vida para que esto se lograra.

A todos aquellos amigos, compañeros y maestros, que formaron parte de mi vida durante esos años de universitaria en la FES-Cuautitlán, que hicieron más llevadera mi estancia lejos de casa, en especial a la familia Mena Jarillo.

A mi familia: Paty, Sebas, Booz, Dany y la pequeña Valentina, gracias por sus oraciones y apoyo... ¡los amo!

A Doña Mary, mi amada abuelita, aunque ya no está aquí, sé que estaría muy orgullosa de mi.

Y a mi **hermanito**: este logro también va por ti, porque sabemos lo que ésto significa para nosotros como familia, porque lo sufrimos juntos y porque también lo gozaremos juntos.

Gracias Choyito, por apoyarme, por alentarme y motivarme. Te amo y doy gracias a Dios por tenerte como hermano.

“Veracruz,
rinconcito de patria
que sabe sufrir y
cantar”

¡GOYA! ¡GOYA!
¡CACHUN, CACHUN, RA, RA!
¡CACHUN, CACHUN, RA, RA!
¡GOYA!
¡¡UNIVERSIDAD!!

Índice

Resumen	iii
Introducción	iv
Objetivos	vi
Metodología	vii
Capítulo 1. Generalidades	
1. 1. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)	
1. 1. 1. Aspectos generales.....	1
1. 1. 2. Prerrequisitos HACCP.....	5
1. 1. 3. Pasos preliminares.....	7
1. 1. 4. Características básicas de los siete principios.....	8
1. 1. 5. Peligros asociados a los alimentos.....	9
1. 2. Industria Cárnica Mexicana	
1. 2. 1. Importancia socioeconómica.....	12
1. 2. 2. Productos cárnicos: embutidos y carnes frías.....	13
1. 2. 2. 1. Los embutidos.....	14
1. 2. 2. 2. Salami.....	15
Capítulo 2. Prerrequisitos de implementación	
2. 1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	
2. 1. 1. Aspectos generales.....	17
2. 1. 2. Desarrollo del plan de implementación de BPM.....	18
2. 1. 2. 1. Buenas Prácticas de Higiene Personal.....	19
2. 1. 2. 2. Buenas Prácticas de Proceso.....	20
2. 1. 2. 3. Buenas Prácticas en las Instalaciones.....	27
2. 2. Procedimientos de operación estándar de sanitización (POE'S)	
2. 2. 1. Aspectos generales.....	31
2. 2. 2. Desarrollo del plan de implementación de POES	
2. 2. 2. 1. Calidad del agua.....	33
2. 2. 2. 2. Superficies en contacto con los alimento.....	34
2. 2. 2. 3. Control y prevención de la contaminación cruzada.....	36
2. 1. 2. 4. Mantenimiento de las estaciones de lavado y desinfección de manos y servicios sanitarios.....	41
2. 2. 2. 5. Protección de los alimentos de adulterantes.....	43
2. 2. 2. 6. Control y almacenamiento de compuestos tóxicos.....	46
2. 2. 2. 7. Condición y control de salud de los empleados.....	48
2. 2. 2. 8. Exclusión de plagas.....	50
2. 2. 2. 9. Control interno de los Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento.....	56

2. 3. Trazabilidad y recuperación	
2. 3. 1. Aspectos generales.....	62
2. 3. 2. Desarrollo del plan de implementación de trazabilidad y recuperación.....	63
2. 4. Desarrollo de proveedores	
2. 4. 1. Aspectos generales.....	69
2. 4. 2. Desarrollo del plan de implementación de desarrollo de proveedores.....	69
Capítulo 3. Desarrollo del plan HACCP	
3. 1. Pasos preliminares	
3. 1. 1. Formación del equipo HACCP.....	74
3. 1. 2. Descripción del producto e identificación del uso final.....	75
3. 1. 3. Elaboración del diagrama del proceso y su confirmación en situ.....	75
3. 2. Aplicación de los siete principios del HACCP	
3. 2. 1. Principio 1. Análisis de peligros e identificación de medidas preventivas.....	78
3. 2. 2. Principio 2. Determinación de los puntos críticos de control.....	86
3. 2. 3. Principio 3. Establecimiento de los límites críticos.....	94
3. 2. 4. Principio 4. Establecimiento de un sistema de vigilancia o monitoreo.....	96
3. 2. 5. Principio 5. Establecimiento de medidas correctivas.....	97
3. 2. 6. Principio 6. Establecimiento de procedimientos de verificación o comprobación...	98
3. 2. 7. Principio 7. Establecimiento de un sistema de documentación y registro.....	101
3. 2. 8. Plan HACCP.....	102
Discusión.....	105
Conclusión.....	117
Apéndices.....	120
Bibliografía.....	130

Resumen

El presente trabajo pretende ser una contribución que sirva de auxilio en el entrenamiento y la capacitación en materia de higiene y seguridad alimentaria para todos aquellos interesados en el área, brindando al personal involucrado directa o indirectamente en la industria cárnica, una guía que oriente, informe y sustente la elaboración y manipulación higiénica de los alimentos, a través del conocimiento y control de los puntos críticos del proceso de elaboración y de los criterios de prevención de contaminación y transmisión de enfermedades.

El trabajo no solo consiste en la recopilación de información bibliográfica proveniente de diferentes fuentes fidedignas, si no que para la mejor comprensión de cómo se lleva a cabo el proceso de elaboración de algunos productos cárnicos, se incorporó el desarrollo del sistema HACCP en una empacadora de embutidos del estado de Veracruz. Así, para tener más apego a la realidad de la industria cárnica actual y tomando como referencia las actividades llevadas a cabo en dicha empacadora se propone un ejemplo práctico de aplicación del sistema HACCP en un embutido tipo salami, elaborado en dicha empresa. Cabe recalcar que el presente estudio solo trata la parte de investigación y desarrollo, dando margen a que posteriores trabajos aborden la implementación del plan HACCP.

Además del desarrollo de los 7 principios HACCP, se desarrollaron los pasos preliminares y algunos de los prerrequisitos del sistema, como son las Buenas Prácticas de Manufactura; los Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización; Trazabilidad y recuperación del producto; y Desarrollo de proveedores.

Introducción

Dentro de los alimentos frecuentemente involucrados en la transmisión de enfermedades por su consumo, están sin duda diversos alimentos de origen animal como la carne y sus productos, los cuales constituyen un vehículo idóneo para tal efecto dadas sus características de composición química, así como sus características físicas y su tradicional manejo en nuestro medio (López, 2002).

En México, la industria cárnica es notable, existen numerosos establecimientos dedicados al procesamiento de la carne, desde micro, pequeñas y medianas industrias, hasta empresas transnacionales. Un aspecto importante en el gran éxito de estos productos es que están al alcance de todas las clases sociales. Por lo anterior, es fundamental que estos productos se encuentren en las mejores condiciones higiénicas al momento de llegar al consumidor, puesto que uno de los principales problemas son los ocasionados por contaminación microbiológica y estos se deben a las malas prácticas de higiene durante el proceso (SSA, 1994).

En cuanto a las exportaciones de dicho sector, éstas han aumentado en líneas generales para todos los países latinoamericanos, aunque el panorama continúa cambiando debido a cuestiones relacionadas con la inocuidad alimentaria (Industria alimenticia, 2006).

Definitivamente, la globalización de los mercados ha impulsado el intercambio comercial de los alimentos, escenario que ha traído como consecuencia que diferentes gobiernos requieran de la implementación de estrategias que contribuyan al aseguramiento de la inocuidad de los productos alimenticios, definiéndose *Inocuidad* como la característica que tiene un alimento de no causar daño a la salud del consumidor por efectos de algún contaminante (Fernández, 2002).

Así, con el mundo en cambio constante, la información instantánea en todas partes, la globalización del comercio internacional, la migración de seres humanos, el movimiento de alimentos frescos y procesados de un país a otro, se ha desencadenado que los consumidores vean como necesidad primordial, la existencia de mayor seguridad en la cadena alimentaria.

Por tal razón numerosos países han desarrollado diversos esquemas en materia de inocuidad alimentaria, entre los más destacados podemos citar (Diez, 2005; Palú, 2005):

- HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points): esquema base de las regulaciones alimentarias de Estados Unidos, operado por la FDA (Food and Drugs Administration) y USDA (U.S. Department of Agriculture). Además parte de las guías del Codex Alimentarius.
- BRC (British Retail Consortium): esquema británico para la aprobación de proveedores de marca propia.
- IFS (International Food Standard): esquema desarrollado por Alemania y Francia para la aprobación de proveedores de marca propia.
- SQF (Safe Quality Food): estándar reconocido por el GFSI (Global Food Safety Initiative), basado en HACCP e ISO 9001:2000.

- EUREPGAP (Euro-Retailer Produce Buying Group's Good Agricultural Practices): esquema europeo para la producción primaria de productos agropecuarios.
- ISO 22000:2005 Food safety management systems: norma de reciente creación que especifica requisitos para la gestión de la seguridad alimentaria en cualquier organización de la cadena alimentaria. Esta norma se basa en la implementación del HACCP siguiendo lo establecido por el Codex Alimentarius y teniendo en cuenta los requisitos de la norma ISO 9001: 2000.

Desde su introducción en 1970, la aplicación del sistema HACCP se ha convertido en el primer sistema para evaluar y controlar riesgos ocasionados por alimentos contaminados. La aplicación del mismo ha evolucionado y se ha ampliado hasta constituir la base tanto para el control oficial de los alimentos como para el establecimiento de normas relativas a la inocuidad de los alimentos en el comercio alimentario internacional. Este sistema se difunde cada vez más por todo el mundo y en algunos países los organismos encargados del control de los alimentos obligan a la industria alimentaria, incluidos los importadores y exportadores de alimentos, a aplicar sistemas basados en el HACCP para garantizar la inocuidad de los alimentos (Watson, 1992; FAO, 1994; Buchanan, 1998).

A partir de 1996, el Servicio de Seguridad e Inspección de Alimentos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (FSIS-USDA por sus siglas en inglés) decretó nuevos requisitos en un esfuerzo por reducir la incidencia y número de patógenos en los productos cárnicos y avícolas, reducir la incidencia de enfermedades relacionadas con el consumo de estos productos y proporcionar un marco de trabajo para la modernización del sistema de inspección de carnes y aves. Los nuevos reglamentos requirieron el establecimiento de cuatro nuevos programas, tres como medidas de reducción de patógenos y uno para el HACCP. (U. S. Pork, 1999).

En México la implementación del sistema HACCP, solo es obligatorio para las industrias pesqueras, sin embargo, dentro de los requerimientos exigidos por la SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), para exportar productos cárnicos a países como Estados Unidos, está el tener implementado el HACCP en la planta procesadora (Bancomext, 2007).

Con la apertura del mercado por el Tratado de Libre Comercio (TLC), la Industria Alimentaria Mexicana está obligada a estar a la vanguardia en materia de inocuidad si se quiere estar a un nivel competitivo con mercados tales como los de Canadá y Estados Unidos, siendo éste, el de mayor competencia e influencia para nuestro país.

Obviamente influenciados por el proceso de globalización, la tendencia de aquellas empresas que desean mantenerse y/o crecer tanto nacional como internacionalmente es desarrollar un sistema que garantice la inocuidad del alimento, tomando en consideración que día a día los organismos encargados de las regulaciones sanitarias, ponen mayores exigencias, por lo que el sistema HACCP, es una herramienta fundamental para asegurar que los productos alimenticios sean inocuos.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar y obtener un plan de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP), en una planta procesadora de cárnicos, para un producto tipo salami, a través del desarrollo de los programas prerrequisitos, los pasos preliminares, así como la aplicación de los 7 principios HACCP, con la propósito de lograr un modelo genérico que sirva como ejemplo práctico a los procesadores de embutidos o a la industria cárnica en general.

Objetivo Particular 1

Recopilar información bibliográfica sobre HACCP, así como de los prerrequisitos y pasos preliminares del plan, para la mejor comprensión del tema a tratar.

Objetivo Particular 2

Establecer los prerrequisitos del plan HACCP que se requieran y elaborar un plan de implementación para cada uno.

Objetivo Particular 3

Desarrollar los pasos preliminares del plan HACCP para un producto tipo salami.

Objetivo Particular 4

Aplicar el análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso del producto cárnico seleccionado, empleando los 7 principios básicos.

Metodología

La metodología de investigación seguida para la ejecución del presente estudio, plantea en el objetivo general, desarrollar un plan de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP), para un producto tipo salami. Para conseguir tal cometido, el objetivo particular 1, programa la recopilación de información bibliográfica, que sirve como punto de partida en el establecimiento de las generalidades sobre HACCP, los prerequisites y los pasos preliminares del plan, que ayuden a la mejor comprensión del tema.

El objetivo particular 2, trata la parte de establecer los prerequisites del plan HACCP tales como las Buenas Prácticas de Manufactura o los Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento, entre otros y elaborar un plan de implementación para cada uno, tomando en consideración las necesidades de la planta procesadora de cárnicos, en la que se pretende implementar el plan HACCP y lo sugerido en la bibliografía consultada.

El siguiente paso es la realización del objetivo particular 3 que corresponde a desarrollar los pasos preliminares del plan HACCP para un producto tipo salami. Los pasos preliminares se refieren a diferentes actividades como son: formar el equipo HACCP; describir el producto en cuestión e identificar el uso final, así como elaborar su diagrama de proceso.

Posteriormente el objetivo particular 4 tiene como propósito el aplicar el análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso del producto cárnico seleccionado (salami), empleando los 7 principios básicos que son: Principio 1. Análisis de peligros e identificación de medidas preventivas; Principio 2. Determinación de los puntos críticos de control; Principio 3. Establecimiento de límites críticos; Principio 4. Establecimiento de un sistema de vigilancia o monitoreo; establecimiento de medidas correctivas; Principio 5. Establecimiento de procedimientos de registro; Principio 6. Establecimiento de procedimientos de verificación o comprobación; y Principio 7. Establecimiento de un sistema de documentación y registro; para finalmente obtener el Plan HACCP para el salami.

Capítulo 1

Generalidades

1.1 Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)

1.1.1 Aspectos generales

HACCP son las siglas en inglés de *Hazard Analysis and Critical Control Points*. En español, ha habido diversas traducciones tanto de las siglas como de su significado, tales como: ARICPC (Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos) ó ARCPC (Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos). La OMS (Organización Mundial de la Salud), ha utilizado en documentos en español las siglas APPCC (Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control). Desde 1997, la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) en los *textos básicos sobre higiene de los alimentos*, incluyó las Directrices para la Aplicación del HACCP, las cuales fueron adaptadas en el 2003. En la versión en español de dichas directrices, la CCA hace referencia al HACCP, como *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control*.

En el sistema HACCP, la inocuidad alimentaria es dirigida a través del análisis y control de riesgos físicos, químicos y biológicos desde la producción, obtención y manejo de la materia prima hasta la manufactura, distribución y el consumo del producto terminado. Los programas de prerrequisitos tales como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son esenciales para la implementación exitosa del plan. Los sistemas de inocuidad alimentaria basados en los principios del HACCP han sido exitosamente aplicados en plantas procesadoras de alimentos, tiendas de alimentos al menudeo y operadoras de servicios alimentarios. Los siete principios del sistema han sido universalmente aceptados por agencias de gobiernos, asociaciones de comercio y la industria alimentaria alrededor del mundo (NACMCF, 1998).

El sistema HACCP, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades regulatorias, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos (CAC, 2003).

Una de las ventajas es que, puede ser implementado en una compañía multinacional que parte de un sistema sofisticado con reglas bien definidas y documentadas, como por un pequeño productor de queso en el cobertizo de una granja o un vendedor ambulante de pizzas de consumo inmediato, no hay problema, el HACCP se puede aplicar eficazmente a todo tipo de negocio de alimentos (Mortimore, 1994).

Para que la aplicación del sistema HACCP de buenos resultados, es necesario que tanto la dirección como el personal se comprometan y participen plenamente. También se requiere un enfoque multidisciplinario en el cual se deberá incluir, cuando proceda, a expertos agrónomos, veterinarios, personal de producción, microbiólogos, especialistas en medicina y salud pública, tecnólogos de los alimentos, expertos en salud ambiental, químicos e ingenieros, según el estudio de que se trate. La aplicación del sistema HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000, y es el método utilizado de preferencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas (CAC, 2003).

Contexto histórico del sistema HACCP

El sistema de *Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP)* fue desarrollado en la década de los años 60, por la compañía Pillsbury, la Armada y la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) de los Estados Unidos, como una colaboración para la producción de alimentos seguros en el programa espacial. La NASA quería un programa de “cero defectos” que garantizara la inocuidad de los alimentos que los astronautas consumirían en el espacio, por lo que Pillsbury introdujo y adoptó el HACCP como un sistema que podía proveer la mayor inocuidad, reduciendo la dependencia en la examinación e inspección del producto final.

El concepto del HACCP fue presentado públicamente en la Conferencia Nacional de Protección de Alimentos de 1971, este sistema inicialmente consistía de tres principios (Stevenson, 1993; Corlett, 1998; Forsythe, 1998):

1. Identificación y evaluación de riesgos asociados con cultivo/cosecha hasta preparación/comercio.
2. Determinación de los puntos críticos para el control de algún riesgo identificado.
3. Establecimiento de sistemas para monitorear los puntos críticos de control.

En 1973, la Agencia de Alimentos y Fármacos (FDA) de los E.U.A promulgó la *regulación para alimentos enlatados acidificados y de baja acidez*, aunque la regulación no mencionaba al sistema HACCP, estaba basada en los principios de este sistema (Stevenson, 1993; Corlett, 1998).

La Academia Nacional de Ciencias (NAS) de los Estados Unidos, en 1985 recomendó al método de HACCP para ser adoptado en los establecimientos donde se procesaran alimentos para garantizar la inocuidad alimentaria, este evento permitió directamente la formación de una comisión consultiva nacional, la cual tuvo su debut en 1988 como el Comité Nacional Consultivo en Criterios Microbiológicos para Alimentos (NACMCF), que como parte de su misión está el fomentar la adopción del enfoque HACCP (Stevenson, 1993).

El primer sistema estandarizado fue desarrollado en E.U.A. por la NACMCF en 1989 y contenía siete principios. Este sistema no ha tenido cambios fundamentales desde entonces, pero ha tenido numerosos cambios en su aplicación. Actualmente el sistema más usado en E.U.A. es el sistema de la NACMCF de 1992, el cual es una versión actualizada del sistema de 1989. Finalmente en 1997 se completó la revisión de 1992 y se aprobó la versión actual de la NACMCF.

En 1995 Y 1996 el sistema de la NACMCF de 1992, fue usado en la elaboración de dos regulaciones federales de los E.U.A. La primera fue la regulación HACCP de la FDA para pesca y productos de la pesca y la segunda, la regulación HACCP del Servicio de Seguridad e Inspección de Alimentos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (FSIS–USDA) para productos cárnicos y avícolas (Corlett, 1998).

La Comisión Internacional sobre Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos (ICMSF), también ha tratado sobre las aplicaciones del sistema HACCP a través de la cadena alimentaria, en libros y revistas, en cooperación con la OMS, en donde se ha recomendado el empleo del sistema en países en vías de desarrollo (ICMSF, 1988).

Reconociendo la importancia del sistema HACCP para el control de alimentos, la Comisión del Codex Alimentarius, aprobó en su vigésimo periodo de sesiones, celebrada en Ginebra, Suiza en 1993, las “*Directrices para la aplicación del sistema HACCP*” y en 1997, en el vigésimo segundo periodo de sesiones, aprobó la versión corregida del “*Código Internacional Recomendado de Prácticas–Principios Generales de Higiene de los Alimentos*”, donde se incorporó el sistema HACCP (FAO, 1994; FAO, 2002).

Por lo descrito anteriormente, se puede señalar que existen dos versiones del sistema HACCP, el de NACMCF y el del Codex Alimentarius, el cual, es estándar de uso internacional, además de ser el primer documento verdaderamente autorizado. Los dos sistemas son muy similares pero no idénticos, la diferencia radica en la forma en que son aplicados algunos de los principios.

En México desde 1993 la Secretaría de Salud (SSA), impulsa la adopción voluntaria del sistema, se han elaborado manuales genéricos en procesos específicos tales como, pasteurización de leche, purificación de agua y elaboración de conservas acidificadas, entre otros, además de una guía general de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos. Desde 1997 el sistema HACCP es obligatorio para la industria procesadora de productos pesqueros conforme a la “*NOM-128-SSA1-1994. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca*”.

¿Por qué implementar el sistema HACCP?

Entre las industrias alimentarias, la seguridad de los productos debe considerarse sin ninguna duda, la prioridad máxima. Que un alimento sea seguro es frecuentemente uno de los requisitos no escritos, incluido en muchas de las especificaciones de los clientes. Esto es evidente y no negociable a diferencia de otras características del producto (aspecto, sabor, costo). Los consumidores esperan alimentos seguros y la industria alimentaria tiene la responsabilidad de cumplir con esas expectativas (Mortimore, 1994).

El HACCP es un sistema de control de los alimentos basado en la prevención. Identificando los puntos donde probablemente aparecerán los peligros de contaminación durante el proceso de producción, se tendrá la oportunidad de aplicar las medidas necesarias para evitar que los citados peligros sean una realidad. Esto permitirá a la empresa evolucionar hacia un enfoque preventivo de control de la calidad, reduciendo la tradicional confianza existente en la inspección del producto final y en los análisis. Por tanto, el uso del sistema HACCP debe dar a productores, distribuidores y vendedores, la confianza de que los productos vendidos son seguros, además de

que el sistema de trabajo que fluye de este enfoque, hace mucho más simple el desarrollo posterior de programas adicionales tales como, mejora continua, productividad y reducción de costos.

Una vez instaurado el sistema, el HACCP puede ser muy rentable para la empresa, debido a que (Mortimore, 1994):

- Al establecer los controles dentro del proceso habrá menos productos rechazados al final de la línea de producción.
- Identificando los puntos críticos de control, solo se necesitan un número limitado de recursos técnicos para su gestión.
- La disciplina de trabajo, fruto de la aplicación del HACCP, casi siempre producirá una mejora en la calidad del producto final.

Ventajas del sistema

La implantación del sistema de HACCP ofrece ventajas para las empresas, por ejemplo (SSA, 2000):

1. Ofrece un alto nivel de calidad sanitaria a los alimentos.
2. Contribuye a consolidar la imagen y credibilidad de la empresa frente a los consumidores y aumenta la competitividad tanto en el mercado interno como en el externo.
3. Contribuye a la reducción de costos y a disminuir sustancialmente la destrucción o reproceso de productos, lo que resulta en un aumento de la productividad.
4. Genera ganancias institucionales; la autoestima e importancia del trabajo en equipo; ya que las personas involucradas pasan a un estado de conciencia, ganando autoconfianza y satisfacción de que la producción de alimentos se realiza con un alto nivel de seguridad.
5. En el aspecto legal la implantación del sistema HACCP facilita la comunicación de las empresas con la autoridad sanitaria, puesto que la empresa ha resuelto las premisas tales como: el cumplimiento de buenas prácticas sanitarias y el énfasis en el control del proceso garantizando la calidad sanitaria, que es el punto de encuentro de la responsabilidad del gobierno y la industria para proteger a la población del país.

HACCP y su relación con el comercio

Los Acuerdos sobre la aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) y sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), derivados de la Organización Mundial del Comercio (OMC) han tenido consecuencias importantes para la protección del consumidor y el comercio internacional de alimentos.

Las normas, directrices y otras recomendaciones del Codex se han convertido en el punto de referencia, expresamente indicado, para la protección de los consumidores en el marco del Acuerdo sobre MSF. En este contexto, las normas del Codex han adquirido una importancia sin precedentes respecto a la protección del consumidor y al comercio internacional de alimentos.

Consecuentemente, el trabajo de la CAC, incluido el *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)* y *Directrices para su Aplicación*, se ha convertido en referencia para los requerimientos internacionales sobre la inocuidad de los alimentos (FAO, 2002; Mayes, 2001).

Si bien se ha reconocido una mejora en la inocuidad de los alimentos asociado a la aplicación del sistema HACCP y al papel de líder asumido por la industria alimentaria, la aplicación de dicho sistema como una política pública exige la definición del papel del gobierno en la utilización del sistema y en el análisis de riesgos. Es preciso que cada país aborde el tema de la aplicación del HACCP, de manera que su industria exportadora de alimentos pueda satisfacer los requerimientos que han adoptado recientemente ciertos países importadores con relación a la aplicación del sistema a los productos alimentarios.

Será necesario considerar este requerimiento e identificar las subsecuentes barreras u obstáculos al comercio, especialmente para los países en desarrollo. También es necesario abordar los problemas relacionados con la aplicación apropiada del HACCP en los distintos segmentos de la cadena alimentaria y la repercusión de su aplicación en la pequeña y mediana industria (FAO, 2002).

1. 1. 2 Prerrequisitos HACCP

Prerrequisito es el término usado para describir sistemas que deben ser establecidos con el fin de sostener el sistema HACCP y se nombra *prerrequisitos* porque normalmente son desarrollados *antes* de empezar a implementar el sistema HACCP (Mortimore, 1998).

La producción de alimentos inocuos requiere que el sistema HACCP esté construido sobre una base sólida de programas de prerrequisitos. Cada segmento de la industria de alimentos debe proveer las condiciones necesarias para proteger los alimentos mientras estén bajo su control. Esto ha sido tradicionalmente realizado a través de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Los programas de prerrequisitos suministran el entorno básico y las condiciones de operación que son necesarias para la producción de alimentos inocuos. Muchas de las condiciones y prácticas son especificadas en directrices y regulaciones locales, estatales o federales; por ejemplo en los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos* del Codex Alimentarius se describen las condiciones y prácticas básicas esperadas para alimentos destinados al comercio internacional. Además de los requerimientos especificados en regulaciones, la industria continuamente adopta políticas y procedimientos que son específicos para sus operaciones, muchos de estos son propiedad privada.

La existencia y la efectividad de los programas de prerrequisitos deberían ser evaluadas durante el diseño y la implementación de cada plan HACCP. Se recomienda que estos programas sean documentados y regularmente auditados, además de que deben de ser establecidos y controlados separadamente del plan HACCP.

Los programas prerequisites pueden incluir, más no estar limitados a actividades como (NACMCF, 1998):

- Instalaciones;
- Control de suministro;
- Especificaciones de ingredientes, productos, materiales de empaque;
- Equipo de producción;
- Limpieza y sanitización;
- Higiene personal;
- Entrenamiento del personal;
- Control de químicos;
- Recepción, almacén y distribución;
- Trazabilidad y recuperación del producto;
- y Control de plagas.

Algunas de estas actividades están contempladas dentro de las BPM y de los Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento (POES).

Los POES formalizan la aplicación de las BPM, ya que se centran en partes específicas de éstas, detallando los pasos requeridos para el monitoreo, acciones correctivas y el registro, que no están especificados en las BPM. Las características similares al HACCP para el monitoreo y registro fueron consideradas necesarias para desarrollar un nivel uniforme de conocimientos en la industria de alimentos, en la cual los procesadores desempeñan una función operativa al controlar el saneamiento de sus plantas.

Juntos, los POES y las BPM, constituyen la base para el desarrollo de un programa completo de inocuidad, completado con un programa de HACCP que sea específico para el producto y el proceso, por lo que el HACCP, no puede tener éxito en una planta que no tenga este tipo de prerequisites implementados adecuadamente (USDA/ATO, 2003).

A continuación se describen brevemente los programas prerequisites que serán usados como base en para el desarrollo del sistema HACCP en una planta procesadora de cárnicos:

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las BPM son una serie de reglas, recomendaciones y ordenamientos encaminados a prevenir riesgos y asegurar la inocuidad de los alimentos. De modo general se puede decir que las BPM, son recomendaciones que involucran los tres vértices de la producción de alimentos, el personal involucrado, las instalaciones donde se efectúa el proceso y el producto fabricado (Peralta, 2003).

Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento (POES)

Los Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES) esquematizan como una compañía mantendrá el control sanitario dentro de la planta procesadora y así como los planes HACCP, deben de ser específicos para cada planta, ya que cada instalación y proceso está diseñado de modo diferente. Los POES deben describir los procedimientos asociados con la

manipulación sanitaria de los alimentos, el aseo de las áreas de proceso y las actividades realizadas para conseguirlo (Peralta, 2003).

Trazabilidad y recuperación del producto

La trazabilidad o rastreabilidad es toda habilidad utilizada para identificar el origen de un alimento o de sus productos, tan lejos en la secuencia de producción como sea necesario, y realizar un seguimiento del mismo a largo de toda o parte de su vida útil. Un buen sistema de rastreo puede ayudar a que una vez detectado algún problema potencial en los alimentos, estos sean retirados inmediatamente del mercado, reduciendo el impacto en la población y el gasto de recursos de salud pública (Fernández, 2002).

Homologación de proveedores

La homologación de proveedores se basa, entre otras cosas, en una evaluación de los proveedores, como una medida de prevención para el sistema de calidad de la propia empresa y como una herramienta para conseguir una mejora continua en los suministros (Fundación confemetal, 2005).

1. 1. 3 Pasos preliminares

En el desarrollo de un plan HACCP, se requiere realizar cinco tareas o pasos preliminares, antes de la aplicación de los principios HACCP a un producto y proceso específico (NACMCF, 1997; SSA, 2000; FAO, 2002):

1. Formación de un equipo de HACCP

La empresa deberá asegurar que se disponga de conocimientos y competencia específicos para los productos, que permitan formular un plan de HACCP eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario. Cuando no se disponga de servicios de este tipo in situ, deberá recabarse asesoramiento técnico de otras fuentes e identificarse el ámbito de aplicación del plan del sistema de HACCP. Dicho ámbito de aplicación determinará qué segmento de la cadena alimentaria está involucrado y qué categorías generales de peligros han de abordarse, por ejemplo, indicará si se abarca toda clase de peligros o solamente ciertas clases.

2. Descripción del producto

Deberá formularse una descripción completa del producto, que incluya información pertinente sobre su inocuidad como su composición, estructura físico/química (incluidos aw, pH, etc.), tratamientos para la destrucción de los microbios (por ejemplo, los tratamientos térmicos, de congelación, salmuera, ahumado, etc.), envasado, durabilidad, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución.

3. Identificación del uso al que ha de destinarse

El uso al que ha de destinarse deberá basarse en los usos del producto previstos para el usuario o consumidor final. En determinados casos, como en la alimentación en instituciones, habrá que tener en cuenta si se trata de grupos vulnerables de la población.

4. Elaboración de un diagrama de flujo

El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo de HACCP y cubrir todas las fases de la operación. Cuando el sistema de HACCP se aplique a una determinada operación, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación. El diagrama de flujo no necesita ser tan complejo como dibujos de ingeniería, un diagrama de bloques es suficientemente descriptivo.

5. Verificación in situ del diagrama

El equipo de HACCP deberá comprobar que el diagrama corresponda al proceso en todas sus etapas y hará las modificaciones necesarias cuando proceda.

1. 1. 4 Características básicas de los siete principios

El sistema de HACCP consiste en los siete principios, los cuales deben de ser aplicados después de que los 5 pasos preliminares sean completados (NACMCF, 1998; FAO, 2002; CAC, 2003):

Principio 1. Análisis de peligros e identificación de medidas preventivas

Identificar los peligros potenciales de contaminación asociados a la producción de alimentos en todas las fases, desde la producción primaria, la elaboración, fabricación y distribución hasta el lugar de consumo. Evaluar la posibilidad de que surjan uno o más peligros e identificar las medidas para controlarlos.

Principio 2. Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC)

Determinar los puntos, procedimientos o fases del proceso que pueden controlarse con el fin de eliminar el o los peligros o, en su defecto, reducir al mínimo la posibilidad de que ocurra(n). El término «fase» se emplea aquí con el significado de cualquier etapa en el proceso de producción o fabricación de alimentos, incluidos la recepción y/o producción de materias primas, cosecha, transporte, preparación de fórmulas, elaboración, almacenamiento, etc.

Principio 3. Establecimiento de los límites críticos

Establecer un límite o límites críticos que deben ser cumplidos para asegurar que los PCC estén bajo control.

Principio 4. Establecimiento un sistema vigilancia o monitoreo

Establecer un sistema para vigilar el control de los PCC mediante pruebas u observaciones programadas.

Principio 5. Establecimiento de medidas correctivas

Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

Principio 6. Establecimiento de procedimientos de comprobación ó verificación.

Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de HACCP funciona eficazmente.

Principio 7. Establecimiento de un sistema de documentación y registro

Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

1. 1. 5. Peligros asociados a los alimentos

La contaminación alimentaria es cualquier factor o situación que agrave alguna condición operacional en términos de insalubridad inaceptable durante el proceso y puede ser por (Flores, 2002):

- Agentes biológicos: microorganismos extraños en el alimento, causantes de efectos de descomposición prematura de los alimentos y de enfermedades en el ser humano.
- Agentes químicos: sustancias extrañas en el alimento, que no son causantes de descomposición prematura en los mismos y cuya presencia puede causar alteración organoléptica, intoxicación o envenenamiento químico en el consumidor.
- Agentes físicos: objetos extraños en el alimento, los cuales tampoco son causantes de efectos de descomposición, pero pueden causar daño psicológico o físico al consumidor.

Como se ha visto hasta ahora, el principal motivo para utilizar el HACCP es la gestión de la seguridad de los alimentos. Cuando algo va mal con un alimento pueden producirse molestias o enfermedades tanto a nivel local, como general y el costo para la empresa implicada puede ser enorme. Incluso en el caso de no causar enfermedad alguna, el hecho de descubrir que un alimento representa un peligro para los consumidores puede afectar significativamente a la empresa en cuestión.

La mayoría de las quejas por parte de los consumidores ante el organismo correspondiente (SSA), están relacionados con la presencia de sustancias extrañas en los alimentos, pero el hecho es, que los peligros biológicos tienen capacidad de producir un impacto mayor, puesto que son los causantes del mayor porcentaje de la contaminación alimentaria, aproximadamente 80% y son capaces de ocasionar de manera extensiva enfermedades alimentarias (Flores, 2003).

Tipos de peligros

Peligros Biológicos

La contaminación alimentaria por causas biológicas, puede ser macro o microbiológica, sin embargo la microbiológica es la que tiene mayor incidencia. Los padecimientos son causados por bacterias, virus y parásitos y usualmente son agudos; los síntomas más frecuentes son: náusea, vómito, diarrea, fiebre y/o dolores de cabeza (SSA, 2000; Flores, 2003).

Es importante enfatizar, que solo los microorganismos que causan enfermedades en los humanos son los que conocemos como patógenos y aunque muchos de los microorganismos son capaces de descomponer los alimentos, los patógenos se limitan a un número relativamente reducido.

Con el fin de determinar los mejores medios para controlar los microorganismos y las toxinas microbianas, primero se debe conocer las características de estos, para determinar que les permite estar presentes o sobrevivir en un alimento (Tompink, 1982).

Algunos factores que influyen en la presencia y/o el número de los microorganismos son (Stevenson, 1999):

- Origen del microorganismo: presente naturalmente en ingredientes, contaminación durante el proceso por causa de los equipos, manipuladores de alimentos, etc.
- Temperatura: óptima y rangos de crecimiento.
- Acidez: límites de pH y pH óptimo para el crecimiento.
- Humedad: a_w óptima y rangos para el crecimiento.

En la tabla 1, se enlistan algunos microorganismos patógenos, sus características, así como los alimentos donde generalmente pueden encontrarse.

Peligros Químicos

Los alimentos pueden contener sustancias químicas tóxicas, que pueden afectar directa o indirectamente la habilidad del organismo para sobrevivir y reproducirse, al alterar la velocidad de desarrollo; al incrementar la susceptibilidad a las enfermedades; al interrumpir las funciones de reproducción y/o al causar mutaciones que reducen la viabilidad de la descendencia.

En el caso de los tóxicos alimentarios, es muy importante conocer la fuente u origen, y de hecho con este criterio se clasifican en (SSA, 2000):

- Tóxicos naturales: pueden ser componentes del alimento, los cuales son numerosos y mayoritariamente de origen vegetal o toxinas producidas por microorganismos, ya sea de origen bacteriano (histamina), fúngico (micotoxinas) o de dinoflagelados marinos (ficotoxinas).
- Tóxicos antropogénicos: pueden ser intencionales directos (aditivos alimentarios) o indirectos (agroquímicos y medicamentos veterinarios); accidentales que están vinculados a la contaminación ambiental y al empleo de envases (metales pesados, dioxinas, metaloides) o los generados durante el procesamiento de los alimentos que aparecen como consecuencia de prácticas culinarias de elaboración y tecnológicas.

En estrecha relación con las fuentes se encuentran los niveles de exposición, los cuales están determinados por la dosis de aplicación (para el caso de los tóxicos intencionales), la magnitud de los residuos en los alimentos y las cantidades y frecuencia de consumo de los alimentos. La disminución de la exposición influye extraordinariamente en la reducción del riesgo toxicológico y es objeto fundamental de la Toxicología.

Tabla 1. Fuentes de importancia y características de algunos peligros biológicos asociados a alimentos.

Peligro Biológico	Características y condiciones óptimas para su desarrollo	Fuente	Alimentos involucrados
<i>Salmonella spp</i>	<ul style="list-style-type: none"> • No formadora de esporas • Anaerobio facultativo • Temperatura óptima de crecimiento: 35 a 37°C • pH óptimo de crecimiento: 7 a 7.5 • a_w mínima de crecimiento: 0. 94 	Tracto intestinal de animales y seres humanos.	Vegetales, pescado, huevo, agua, moluscos, productos lácteos, productos cárnicos crudos o mal cocinados, primordialmente de aves.
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	<ul style="list-style-type: none"> • No formadora de esporas • Aerobio facultativo • Temperatura óptima de crecimiento: 35 a 37°C • pH mínimo de crecimiento: 4.5 • a_w: 0. 95 	Tracto intestinal de animales y seres humanos (materia fecal).	Alimentos crudos o mal cocinados, principalmente, carne molida (hamburguesas) y leche.
<i>Listeria monocytogenes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • No formadora de esporas • Anaerobio facultativo • Temperatura óptima de crecimiento: 30 a 37°C • pH óptimo de crecimiento: 7 • a_w óptimo de crecimiento: 0. 97 	Animales, humanos, agua y medio ambiente.	Común en alimentos crudos, productos lácteos, productos cárnicos, pescado y vegetales.
<i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • No formadora de esporas • Anaerobio facultativo • Puede producir enterotoxina • Temperatura óptima de crecimiento: 37°C • pH óptimo de crecimiento: 6 a 7 • a_w óptimo de crecimiento: 0. 98 	Generalmente es el ser humano. Se hospeda en las fosas nasales o en la piel.	Pescado, leche y sus derivados, productos cárnicos, y alimentos muy manipulados almacenados a temperaturas inadecuadas.

Fuente: Stevenson, 1999; Fernández, 2000; Secretaría de Salud, 2000.

Peligros Físicos

Diversos estudios indican que los objetos duros o filosos como vidrios, metal, huesos o madera de aproximadamente 7mm, cuando están presentes en los alimentos representan un peligro físico para el consumidor, especialmente para grupos de riesgo como son los niños y ancianos. Estos objetos duros y filosos pueden lacerar la boca o garganta o causar daño en los dientes o encías (SSA, 2000).

Fuentes probables incluyen materias primas, maquinaria de procesamiento con partes que pueden soltarse, equipo deteriorado, mantenimiento de baja calidad de instalaciones y objetos personales que los empleados puedan traer a las instalaciones de procesamiento. Restos de insectos, pájaros o roedores además de representar un peligro físico, son los mayores vectores para los

microorganismos patógenos. Por lo que la presencia de restos de estas plagas, es evidencia de condiciones de proceso insalubres que indican ausencia o deficiencias en las buenas prácticas de manufactura, así como en programas de control de fauna nociva (SSA, 2000; CAC, 2001).

1. 2 Industria Cárnica Mexicana

1. 2. 1 Importancia socioeconómica

La carne ha formado parte de la dieta humana desde la prehistoria con la aparición de la caza. Posteriormente, la cría de animales domésticos se convierte en una parte vital como fuente de carne para el hombre.

La naturaleza perecedera de la carne, e inicialmente su alta estacionalidad llevó al desarrollo de los primeros métodos de conservación, como el secado y el curado. Más tarde, el costo relativamente alto de la carne y las demandas de una población creciente, dieron lugar al desarrollo de productos, incluidos los embutidos y pasteles de carne, que permiten el uso de absolutamente todas las partes del animal. Estos dos factores, uno tras otro, han dado lugar al desarrollo de una gran industria de productos cárnicos, que hoy tiene una importancia económica considerable (Varnam, 1995).

A pesar de que en el mundo moderno se están desarrollando culturas vegetarianas estrictas, las limitaciones más importantes en el consumo de carne todavía se deben a consideraciones económicas.

En nuestro país el consumo per cápita de carne es bajo, situación derivada de la pérdida del poder adquisitivo de la población. Sin embargo, existe una opción barata, nutritiva y siempre disponible: las carnes frías y embutidos, que son un buen sustituto de la carne fresca. (Salazar, 1998)

En términos de número de productores y procesadores, la industria de la carne en México es la tercera más importante después de la industria de lácteos y la de pan, dentro del sector de la comida procesada (Infovet, 2001; Conagro 2004).

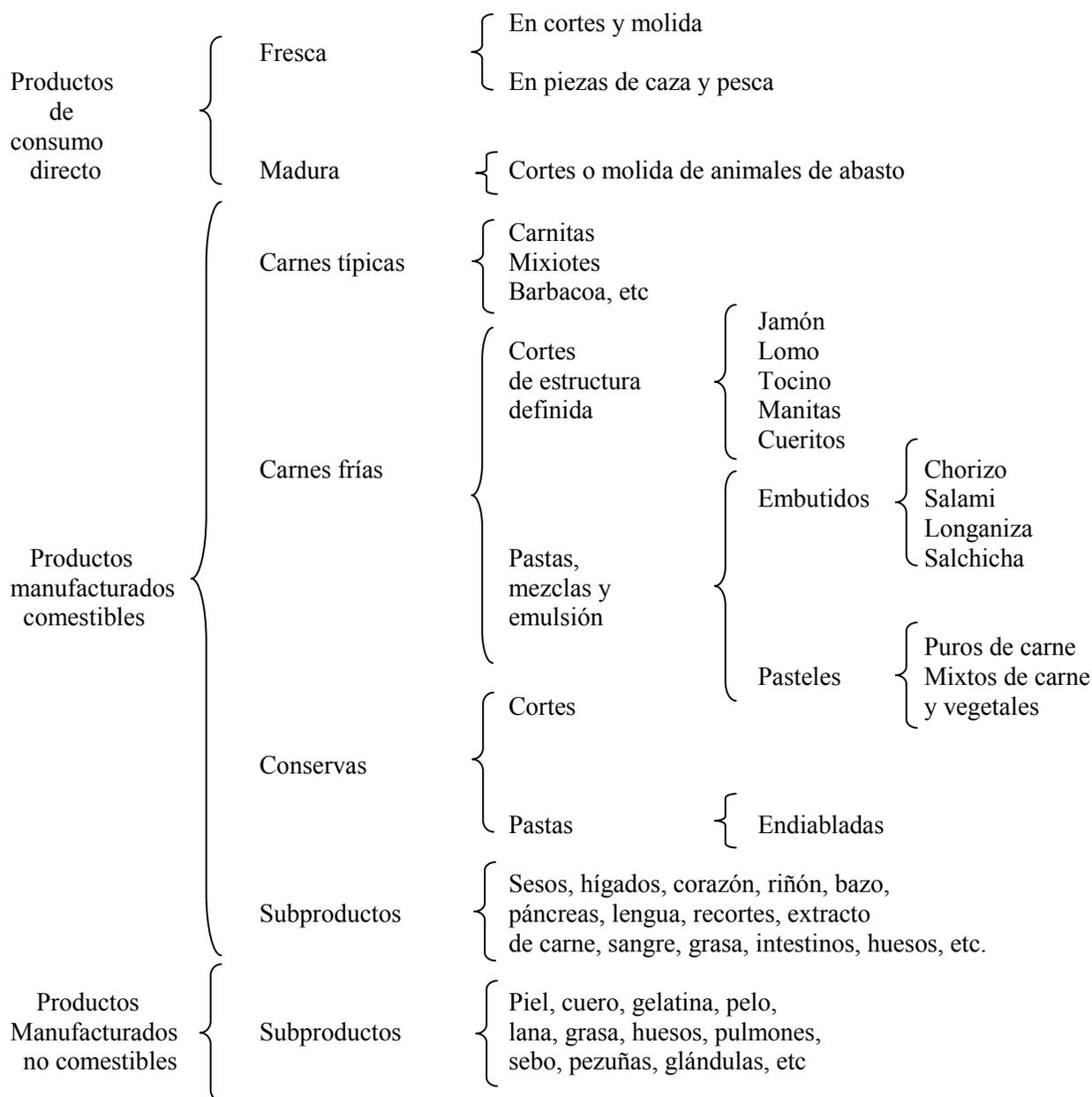
El procesamiento de cárnicos tiene dos etapas principales, la de transformación primaria, sacrificio de animales para obtener carne para su comercialización; y procesamiento de la materia prima, realizada por empresas empacadoras.

La industria cárnica mexicana está integrada por empresas de sacrificio o rastros, deshuesadoras, frigoríficas, peletizadoras, embutidoras, deshidratadoras y productoras de alimentos preparados (Maldonado, 2000).

El estudio de la industria cárnica se centra en motivos diversos, pero fundamentalmente por ser un sector tradicional dentro del campo de los alimentos: se trata de empresas fabriles a nivel micro, pequeñas, medianas y grandes que responden a toda actividad de transformación mecánica o química y que venden productos al mayoreo o al detalle (Noriega editores, 1998).

En la figura 1 se muestra se muestra una clasificación general de la industria cárnica nacional.

Figura 1. Clasificación general de la industria mexicana de la carne.



Fuente: Noriega editores, 1998.

1. 2. 2 Productos cárnicos: embutidos y carnes frías

Las carnes procesadas y productos embutidos llegaron por primera vez a América con los exploradores europeos. Ellos trajeron consigo los productos tradicionales de origen español, que eran populares en esos tiempos como alimentos sustitutos de proteínas y muy prácticos para ser utilizados durante largas travesías de mar.

Los italianos llevaron el salami a Argentina, las salchichas frankfurt con tripa natural fueron introducidas en Chile, Paraguay y Venezuela por los inmigrantes alemanes y los españoles no podían permanecer sin sus chorizos y morcillas. Hoy en día todos estos productos se pueden encontrar en todos los países latinoamericanos de habla hispana (García, 1984).

Los embutidos y carnes frías, por su facilidad de manipulación, alternativas de consumo y posibilidades de almacenaje, se han llegado a constituir como un alimento imprescindible, ya sea como el plato fuerte de la mesa o como una botana que se puede degustar a diferentes horas del día. La variedad de estos productos es muy amplia, entre las principales que existen en el mercado están: jamón, salchicha, tocino, chorizo, mortadela, salami y paté.

Se habla de un amplio mercado en México, en cuyo territorio de disputa se pueden distinguir dos frentes: por un lado se encuentra la batalla en el segmento de los productos cocidos y por el otro se tiene a los productos conocidos como madurados, que se comercializan principalmente en las tiendas de autoservicio e incluso en las departamentales. Se trata de un mercado tan importante que el consumo per cápita de esos productos creció en la última década de 2.7 a 5.7 kilos al año (Moncada, 2002).

El ritmo productivo cumple con la demanda interna de manera eficiente, sobre este particular, nuestro país es superavitario, atendiendo a la exigencia del mercado nacional, por lo que no es necesario recurrir a importaciones, a pesar de que hace pocos años llegaron productos cárnicos procedentes del exterior. En cuanto a las exportaciones de los productos cárnicos mexicanos se envían hacia Estados Unidos, Canadá, Corea, Japón, la Comunidad Europea y a algunos países latinoamericanos (Salazar, 1998; Maldonado, 2000).

1. 2. 2. 1 Los embutidos

Alrededor del año 1500 a. de C. se observó que la carne no se deterioraba si era picada y mezclada con sal y especias, y se dejaba secar embutida en tripas. Parece ser que los primeros embutidos se elaboraron en el área del Mediterráneo, puesto que el clima (temperatura y humedad relativa) de esa zona era favorable para el proceso del secado (Hugas, 1994; Lücke, 1994).

Tradicionalmente la elaboración de embutidos ha sido meramente empírica, ya que no se conocía la relación entre la actividad microbiana y los cambios fundamentalmente sensoriales, que se desarrollaban en el producto durante el curado. En la actualidad se sabe que los cambios en la composición, sabor, olor y color que tiene lugar en los productos cárnicos curados y madurados se deben fundamentalmente a la microbiota natural o añadida, que se desarrolla en el producto durante la fermentación y maduración de este y ejerce una actividad enzimática intensa (Ciudad, 1996).

Los embutidos son productos elaborados con carne, grasa de cerdo, sangre, vísceras, despojos y condimentos. La masa cárnica es embutida en envolturas naturales o artificiales para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para que se pueda someter el embutido a tratamientos posteriores.

Existe una gran diversidad de productos cárnicos (embutidos), por lo que su clasificación se hace complicada y dependerá de los criterios en lo que se basen para realizarla, por ejemplo: diámetro

externo del producto, grado de secado, ingredientes, condimentos utilizados, etc. En la tabla 2 se simplifica esta clasificación reduciéndola en cinco grupos.

De acuerdo con el tipo de las materias primas utilizadas, su forma de preparación y la tecnología de elaboración existe una clasificación más sencilla, que divide a los embutidos en tres clases: crudos, escaldados y cocidos (Paltrinieri, 2000).

En lo que se refiere a la exportación de embutidos, los países latinoamericanos, particularmente Guatemala, El Salvador, Cuba y Panamá, han venido mostrando sustanciales incrementos en sus importaciones, lo que los convierte en nichos de mercado importantes para las empresas mexicanas.

Lo anterior debido a que Latinoamérica es un mercado natural para los productos y empresas mexicanas por la cercanía geográfica, similitudes en el idioma, cultura y patrones de consumo, además de que se tienen tratados comerciales y preferencias arancelarias con estos países, así como por el notorio crecimiento de las exportaciones de embutidos, como resultado de lanzamientos de nuevos productos a los estratos de la población de menores ingresos (Bancomext, 2004).

Tabla 2. Clasificación de los embutidos.

Clasificación	Características
Embutidos crudos (Ejemplo: chorizo y longaniza)	Elaborados a partir de carnes frescas picadas, no curadas, condimentadas y generalmente embutidas en tripas. Suelen cocinarse antes de consumo.
Embutidos curados (Ejemplo: Salami y pepperoni)	Carnes curadas, maduradas y desecadas, pueden ahumarse antes de desecarse. Pueden servirse frías.
Embutidos cocidos (Ejemplo: Queso de puerco y morcilla)	Carnes curadas o no, picadas, condimentadas, embutidas en tripas, cocidas y a veces ahumadas. No requieren tratamiento posterior, pero pueden calentarse antes de ser servidas o servirse frías.
Embutidos escaldados (Ejemplo: Salchichas tipo Viena y mortadela)	Elaborados a partir de carnes curadas o no, picadas, condimentadas, embutidas en tripas y posteriormente escaldados. Se sirven frías.

Fuente: López, 1999; Paltrinieri, 2000.

1. 2. 2. 2 Salami

Se atribuye el origen de la palabra salami (en italiano “salame”) al vocablo latino “salumen”, que en latín medieval significaba “conjunto de productos salados”. Existen muchas definiciones acerca de lo que es el salami, una de ellas dice que el salami es el embutido crudo de media y larga duración, elaborado de la mezcla de carne y tocino de cerdo, picada o en trocitos, adicionada de especias y condimentos (Cantoni, 1987; Paltrinieri, 2000).

En la norma mexicana “*NMX-F-142-1970. Salami cocido*”, se define al salami para efectos de la misma como: el producto alimenticio preparado con la mezcla de carne de res, ternera, carne y grasa de cerdo, curada, embutida y ahumada.

En base a la norma oficial mexicana “*NOM-213-SSA1-2002. Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.*”, el salami es un producto cárnico procesado, curado y madurado, de acuerdo a las siguientes definiciones que se establecen en la norma:

- Productos cárnicos procesados: los elaborados a partir de carne, vísceras, estructuras anatómicas, sangre o sus mezclas, provenientes de mamíferos o aves, que pueden someterse ahumado, cocción, curación, desecación, maduración, salado, entre otros.
- Productos cárnicos curados: a los que se agregan por vía húmeda o seca, sal o azúcares, nitratos, nitritos, independientemente de que sean sometidos a algún tratamiento térmico, a maduración o se manejen crudos.
- Productos cárnicos madurados: los que son sometidos a deshidratación parcial, pudiendo ser ahumados o no, sometidos durante cierto tiempo a la acción de cultivos microbianos o enzimas o microorganismos propios de la carne y su acción sobre azúcares añadidos o no. Pueden ser en cortes enteros o troceados.

En la elaboración de embutidos se puede utilizar una extensa variedad de aditivos que ejercen una influencia notable sobre la calidad del producto. Por tal razón existen diferentes clases de salamis, los cuales se diferencian por las sustancias curantes y por los condimentos que se adicionan a la masa, de acuerdo con el aroma, color, sabor y consistencia. Otro factor que influye es la zona geográfica de donde son originarios, dando como resultado salamis de diferentes tipos como: español, alemán, milano, húngaro, italiano, entre otros (Roncalés, 1995; López, 1999).

Capítulo 2

Prerrequisitos de Implementación

2.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

2.1.1 Aspectos generales

La aplicación de prácticas adecuadas de manufactura, en el proceso de alimentos, bebidas, aditivos y materias primas, reduce significativamente el riesgo de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA'S) en la población consumidora, lo mismo que las pérdidas del producto, al protegerlo contra contaminaciones contribuyendo a formarle una imagen de calidad y, adicionalmente, a evitar al empresario sanciones legales por parte de la autoridad sanitaria (SSA, 1994a; SSA, 1999).

En México, la imperante necesidad de contar con sistemas cada vez más efectivos que reduzcan los problemas de inocuidad alimentaria y determinar la observancia obligatoria de prácticas correctas de sanidad y de fabricación, como medio para prevenir enfermedades transmitidas por los alimentos, se manifestó a través de la elaboración de las normas oficiales mexicanas sobre buenas prácticas sanitarias y sistemas de calidad en inocuidad de alimentos (SSA, 1999).

Las BPM o las disposiciones sanitarias para el personal que labora en la industria alimentaria son enlistadas en la Norma Oficial Mexicana *NOM-120-SSAI-1994. Prácticas de higiene y sanidad en el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas*, y deberán ser aplicadas por todas aquellas personas que estén en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado.

La mayoría de los países cuenta con normas específicas sobre BPM y la función de dictarlas aparece prioritariamente como ocupación del sector salud con base en las del Codex Alimentarius, las cuales todos los países reconocen como obligatorias, por lo que tienen semejanzas en las rúbricas que manejan y no está por demás considerarlas al momento de ponerlas en práctica (Bolis, 2001).

Para un mejor desarrollo del plan de implementación de las BPM en la industria alimentaria, es indispensable fundamentarse en la *NOM-120-SSAI-1994*, cuyos rubros son afines a los establecidos por el Codex Alimentarius en el “*Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales de Higiene de los Alimentos*” o los establecidos por el gobierno de los E. U. A. en las *Good Manufacturing Practices (Buenas Prácticas de Fabricación)* (CAC, 2003).

En la en la tabla 3 se especifican los rubros o secciones establecidas por la Secretaria de Salud para el cumplimiento de las BPM en el proceso de alimentos.

Tabla 3. Buenas Prácticas de Manufactura.

Sección	Contenido
Personal	Higiene personal, enseñanza de la higiene, visitantes, enfermedades contagiosas y examen médico.
Edificios, patios, terrenos e instalaciones	Vías de acceso, patios, edificios, pisos, techos, ventanas y puertas.
Instalaciones sanitarias	Sanitarios, vestidores y regaderas; instalaciones para lavarse las manos, instalaciones de desinfección.
Servicios a planta	Abastecimiento de agua, drenaje, iluminación, ventilación, recipientes para basura y ductos.
Equipamiento	Equipos y utensilios, materiales, materiales para la industria de alimentos, mantenimiento y recomendaciones específicas para un buen mantenimiento
Proceso	Materia prima, proceso de elaboración, prevención de la contaminación cruzada, envasado, almacenamiento, transporte y evaluación de la calidad.
Control de plagas	Consideraciones generales; como entran las plagas a un establecimiento y formas de controlarlas.
Limpieza	Principios generales, programa de inspección de la higiene personal, precauciones, métodos de limpieza, clasificación de detergentes, eliminación de capas de grasa, remoción de partículas de suciedad, prevención de depósitos petrificados y secado después de la limpieza.
Desinfección	Consideraciones generales, técnicas de desinfección, agentes químicos, verificación de la eficacia de los procedimientos.

Fuente: SSA, 1994b; SSA, 1999a.

2. 1. 2 Desarrollo del plan de implementación de BPM

Como se ha venido mencionando hasta ahora, las BPM pueden y deben de aplicarse a todo lo que se refiere al proceso de un producto. Para facilitar la aplicación, seguimiento y corrección de las BPM y de acuerdo a las necesidades de una empresa, en este caso una empacadora de embutidos y carnes frías, se recomienda implementar las BPM en 3 rubros:

- Higiene del Personal: Donde se establecen los lineamientos de conducta e higiene del personal operativo, que manejará directamente el producto.
- Proceso: Son las prácticas propiamente dichas que incluyen los procesos desde recepción de materia prima hasta almacenamiento y distribución de producto terminado.
- Instalaciones: Este punto contempla como deben de ser las instalaciones, con la finalidad de facilitar la limpieza y prevenir la contaminación.

2. 1. 2. 1 Buenas Prácticas de Higiene Personal

Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, deberá observar las siguientes indicaciones según corresponda.

Se recomienda como requisito para el personal que será contratado, acreditar un examen médico, el cual se deberá efectuar con periodicidad de un año como mínimo, para garantizar la salud del operador.

Además de la supervisión médica es recomendable someter al personal a los siguientes análisis de laboratorio, debiéndose realizarse cada 6 meses (SSA, 1999):

- Análisis coproparasitológico (parásitos intestinales).
- Siembra de coprocultivo para detectar portadores sanos de enfermedades intestinales como la Salmonelosis.
- Examen de exudado faringeo para detectar a los portadores sanos de *Streptococcus β -hemolíticos* o de *Staphylococcus aureus*.

Prácticas del personal

- Los operarios deben mantener un alto grado de limpieza personal.
- Se requiere el baño diario y de preferencia se recomienda que éste sea antes de entrar a laborar, si es posible dentro de las instalaciones de la planta.
- Se deben mantener uñas cortas y limpias. Además, en el caso de las mujeres, deberán estar libres de pintura y esmalte.
- El cabello debe estar preferentemente corto, bien peinado y dentro del área de producción usar protección que lo cubra totalmente.
- Los hombres en caso de tener bigote, éste debe estar corto y mantenerse limpio, no debe rebasar la comisura de los labios ni extenderse más allá de los lados de la boca.
- La barba y el cabello facial no se permite a menos que se mantenga protegido totalmente.
- Las patillas deben conservarse limpias y recortadas, no más largas que la parte inferior de la oreja.
- El personal debe cambiarse la ropa de calle por uniforme que le proporciona la empresa, además de no usar el uniforme fuera de la planta.
- Antes de entrar al área de producción, el personal debe lavar las botas por la parte externa incluyendo la suela y mojar el calzado en el vado sanitario.
- Uso obligatorio de cubre boca, asegurándose que cubra nariz y boca durante el tiempo que se permanezca dentro del área de producción.
- Evitar estornudar y toser sobre el producto.
- El personal enfermo debe aislarse y realizar otras actividades que no pongan en peligro la calidad del producto.
- Las cortadas y heridas deberán cubrirse apropiadamente con material sanitario y colocar encima un guante impermeable, antes de entrar al área de producción.
- Lavar las manos y sanearlas antes de empezar a operar, después de cada ausencia del mismo, al cambiar de actividad y en cualquier momento, cuando puedan estar sucias o contaminadas.

- Se prohíbe fumar, comer, mascar chicle, etc., dentro del área de producción.
- Se debe prescindir de plumas, termómetros, lentes, alfileres, sujetadores, cualquier herramienta y otros objetos desprendibles de los bolsillos superiores de la vestimenta.
- Queda estrictamente prohibido escupir dentro de la planta.
- No deberán depositarse ropa ni objetos personales dentro del área de producción.
- Toda la basura que genere el trabajador debe ser colocada dentro de los contenedores.
- Al terminar la jornada se deben lavar la ropa de protección (botas, mandil y casco) y colocarlos en forma ordenada en el lugar adecuado (ganchos, casilleros, etc.).
- Si el personal realiza actividades fuera el área de producción, no deberá utilizar mandil, cubre boca y cofia, para no ocasionar contaminación cruzada al regresar a sus actividades.
- Evitar que procesadores que hayan manejado producto madurado después tengan contacto con producto cocido y viceversa.
- Prohibido reincorporar al proceso algún material alimenticio, que haya caído al piso, posteriormente desecharlo.
- Los visitantes internos y externos para entrar al área de proceso, deberán cumplir con lo descrito anteriormente.

Para la comprensión y sensibilización de los empleados en los temas relacionados con la inocuidad del alimento, tales como las Buenas Prácticas de Higiene Personal, se les debe proporcionar capacitación continua en dichos temas.

En el formato 1 se muestra un modelo genérico para inspeccionar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Higiene Personal. Este formato puede ser aplicado antes de iniciar labores, durante las operaciones ó 1 vez a la semana, etc., dependiendo de las necesidades de cada empresa.

2. 1. 2. 2 Buenas Prácticas de Proceso

Es recomendable que para cada producto elaborado en una empresa se describan las buenas prácticas que deben seguirse en cada operación unitaria del proceso específico.

En seguida se describen las buenas prácticas que se recomiendan implementar en el proceso de elaboración del salami. Cabe mencionar que antes de iniciar labores, maquinaria, equipo e instalaciones, deberán cumplir con los procedimientos de limpieza y saneamiento, y los operarios con las prácticas de higiene personal.

Recepción

Si en la fase de recepción la materia prima, los ingredientes no cárnicos y/o el material de envase no cumplen con lo especificado a continuación, el embarque o el lote inconsistente se debe rechazar inmediatamente, levantando el reporte correspondiente y notificando al proveedor con la finalidad de resolver el problema, lo más pronto posible. Las cartas de garantía se deben solicitar mínimo una vez al año y cada que haya cambio de proveedor.

Se sugiere además, asignar un número de control a cada materia (independientemente del número de lote que traigan asignados, con el fin de facilitar el control interno), el sistema PEPS (primeras entradas, primeras salidas) y dar seguimiento en todas las fases del proceso (trazabilidad).

Para asignar el número de control pueden utilizarse letras del abecedario que hagan referencia a la materia en cuestión, así como números que indiquen la fecha de recepción, ejemplo:

Mes: julio
↑
PC: Pierna de cerdo ⇐ PC 05 07 09 ⇒ Año: 2009
↓
Día: 05

Materia prima cárnica

Para la elaboración del salami se utiliza carne y grasa (papada ó panceta) de cerdo. Durante la recepción es indispensable que se realicen las siguientes actividades:

1. Lectura de temperatura del transporte: la temperatura del transporte para carne congelada debe ser igual o inferior a - 20°C.
2. Revisar papeles que avalan el producto: el transportista debe presentar un certificado zoonosanitario de movilización de la carne, así como los respectivos resultados de los análisis microbiológicos.
3. Comprobar las condiciones del transporte, limpieza, acomodo y empackado: las puertas del vehículo deben estar completamente selladas y con flejes oficiales, los cuales no deben estar violados. Las cajas o contenedores deben de venir acomodados y estibados en forma adecuada, de preferencia no traer más de 10 estibas y en tarimas. La carne debe tener una cubierta de plástico y una de cartón, se verifica que ambas cubran totalmente al producto.
4. Confirmar las condiciones organolépticas y de conservación del producto: el color y el olor de la carne debe ser característico, tener una temperatura mínima de - 18°C y un pH de 6.0 a 6.2.
5. Desembarque del producto: se realiza acomodando máximo 10 estibas por tarima.
6. Registrar el número de lote y asignar un número de control.

Materia auxiliar o ingredientes no cárnicos

Para la elaboración del salami se utilizan aditivos, especias y condimentos como: sal, nitritos y nitratos, pimienta blanca, ajo, eritorbato, cultivos lácticos, caseinatos, etc.

Las prácticas que deben llevarse a cabo son:

1. Revisar que las condiciones del transporte sean higiénicas, esto es que el transporte se encuentre limpio y ordenado, los empaques o contenedores deben presentar un estibado o acomodo en forma adecuada.
2. Verificar los papeles que avalan el producto.
3. Confirmar que los empaques no se encuentren con alguna alteración que ponga en duda las condiciones de la materia prima, es decir que se encuentren rotos, con los sellos violados o fecha de caducidad vencida.
4. Registrar el número de lote y asignar número de control.
5. Finalmente el desembarque de la materia auxiliar se debe realizar sobre tarimas.

Agua

El agua que se utilice en la preparación del producto debe ser potable, si proviene de la red pública debe ser tratada, antes de ser usada como parte de la formulación del producto. Además debe cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana “*NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización*”.

Material de envase y empaque

Los materiales que se utilizan son: funda fibrosa no comestible (para embutir), bolsa plástica termoencogible y cajas de cartón.

En el momento de la recepción, revisar que el transporte esté limpio y los contenedores cerrados y en el caso de los embalajes que estén flejados, bien estibados y no húmedos; Además de los papeles que avalan el producto. Finalmente se registra el número de lote y se asigna el número de control.

Almacenamiento

Materia prima cárnica

1. Acomodar tarimas en la cámara de congelación.
2. Dejar espacio entre las tarimas, aproximadamente de 45 cm para permitir la circulación del aire; no favorecer la acumulación de malos olores; evitar que los empaques se rompan; se tenga fácil acceso al producto para poder llevar adecuadamente inventarios, rotación (PEPS), identificación, stock y limpieza.
3. Si algún empaque se rompe, el producto debe cubrirse con plástico para que no tenga contacto directo con otros productos.
4. Verificar y monitorear que la cámara se mantenga a una temperatura -20°C como mínimo.

Materia auxiliar o ingredientes no cárnicos

Las materias deben almacenarse en el área respectiva de acuerdo al tipo de aditivo ó condimento del que se trate, ya sea natural o químico, líquido o polvo y dependiendo si requieran estar en refrigeración o en seco. El acomodo debe realizarse sobre tarimas o anaqueles, de acuerdo al sistema PEPS.

Agua

El agua debe ser almacenada en una cisterna ó tinaco perfectamente tapado, y deberá ser tratada con sistemas tales como: ozonificación, cloración, etc., por nombrar algunos. Se recomienda monitorear diariamente el cloro residual libre y cuando se observe que no se cumple con el límite permitido, ajustar la cantidad de cloro. También debe realizarse como mínimo 1 vez al mes un análisis microbiológico (Coliformes totales y/o fecales). Los límites permisibles de referencia deben de ser de acuerdo a la “*NOM-127-SSA1-1994*”.

Material de envase y empaque

La funda fibrosa para embutir, bolsas termoencogibles y cajas de cartón, se deben almacenar a temperatura ambiente en un cuarto destinado solo para empaques y embalajes. Estibar de forma adecuada y cuidar que el área esté en buenas condiciones de limpieza. Se debe controlar su utilización de acuerdo al sistema PEPS.

Troceado y pesado

Sacar la carne y la grasa del congelador y trasladarla al área de proceso, retirar el empaque, teniendo cuidado que no queden restos de éste, depositar en una cubicadora o cortadora de dados. Al finalizar el troceado, deberán ser puestas en taras. La salida de la carne del congelador debe ser de acuerdo al sistema Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS).

En seguida, pesar la cantidad de carne y grasa que será empleada en la formulación. Para el pesado de aditivos y condimentos es indispensable que haya varias personas capacitadas y con experiencia que conozcan la formulación y las cantidades exactas que deben usarse. La báscula debe ser ajustada antes de usarse.

Molido y mezclado

La carne troceada se vacía en una máquina cutter donde se muele y se le adicionan los condimentos, aditivos, cultivos lácticos, previamente hidratados, así como el resto de la materia prima (grasa). La mezcla o pasta se debe vaciar en carros de batea.

Masajeado

Posteriormente colocar la pasta en una masajeadora, con ayuda de una pala de acero inoxidable. Una vez cumplido el tiempo de masajeo, vaciar nuevamente la pasta al carro de batea.

Reposo

Se debe realizar en una cámara a una temperatura entre 2 °C y 4 °C, de 15 a 17 horas. Para evitar contaminación, el carro que contiene la pasta debe ser cubierto, con un plástico el cual se debe sanitizar previamente.

Embutido

La pasta debe ser vaciada en una embutidora. Se recomienda previamente, acondicionar la funda fibrosa que será utilizada, sumergiéndola en agua con sal para facilitar su manejo, además de sanitizarla. Colgar, el salami embutido en carros con varillas, teniendo la precaución que no toque el piso. A partir de esta operación, se debe identificar el producto por lotes.

Fermentado

Una vez embutido, el salami se debe trasladar a una cámara de fermentación, donde se produce el crecimiento activo y el metabolismo de las bacterias lácticas, acompañado por un rápido

descenso del pH. Una vez alcanzado el pH óptimo entre 4.8 y 5, el producto se debe trasladar a la cámara de secado y maduración.

El salami estará en la cámara de fermentación de 48 a 72 horas, lo que depende del tiempo que tarde en alcanzar el pH óptimo, el cual debe ser monitoreado de 3 a 4 veces por día, para conocer en qué momento alcanza el pH deseado y continuar con la siguiente etapa. Además se debe monitorear la humedad relativa, así como la temperatura de la cámara y registrar las entradas y salidas de producto.

Secado y madurado

Al salir de la cámara de fermentación, el producto debe pasar a la cámara de secado y madurado. En esta etapa el salami adquiere el sabor, color y aroma característico, además de mejorar su capacidad de conservación al perder humedad. Igual que en la cámara de fermentación, se recomienda registrar la entrada y salida de producto, así como monitorear la temperatura y la humedad relativa de la cámara.

Al tener las cámaras de fermentación, y de secado y madurado, dispositivos digitales o electrónicos para medir la temperatura y humedad relativa del ambiente, se tendrá que comprobar su buen funcionamiento, midiendo manualmente estos parámetros por lo menos una vez al día.

Lavado y sanitizado

Completado el tiempo de secado y madurado, el producto se debe lavar en una área destinada para tal acción, en donde se puede lavar con una máquina cepilladora para eliminar las impurezas de la funda, posteriormente se deja escurrir unos minutos y acto continuo se recomienda sanitizar por aspersion con algún producto biodegradable de grado alimenticio.

Envasado

Posteriormente envasar los salamis en bolsas de plástico de preferencia termoencogibles y sellar al alto vacío. Para que la bolsa quede totalmente adherida al producto, sumergirlo en un tanque de retráctilado que contenga agua a una temperatura entre 82 y 85°C, durante 2 ó 3 segundos.

Detección de metales y etiquetado

A continuación situar sobre una banda transportadora donde se coloca etiqueta, código de barras y número de lote. Además en esta etapa, cada unidad pasa por un detector de metales y si alguna unidad o lote no resulta apto, tendrá que eliminarse. En esta etapa se debe procurar tener el salami el menor tiempo posible a temperatura ambiente.

Almacenamiento de producto terminado

Después del etiquetado, almacenar los salamis de acuerdo al sistema PEPS en una cámara para producto terminado. Registrar la entrada y salida de producto, así como monitorear la temperatura de la cámara para comprobar el buen funcionamiento. En esta etapa el producto está listo para la distribución.

Distribución

Para la adecuada distribución del producto, se deben colocar en cajas, entarimar y colocar los flejes respectivos. Posteriormente, antes de que el transporte sea cargado, revisar que haya sido lavado y sanitizado adecuadamente, asimismo verificar el correcto funcionamiento del sistema de enfriamiento. A continuación, colocar las tarimas dentro del transporte de manera que quede espacio entre ellas para una mejor distribución del aire frío.

El conductor debe monitorear que la temperatura se mantenga hasta la entrega de pedido y en conjunto con el personal encargado de realizar el envío registrar los datos de embarque y distribución respectivamente.

Ajuste y calibración de equipos

Todos los equipos como termómetros, potenciómetros, higrómetros, etc. que así lo requieran, deberán ajustarse cada vez que se utilicen o de acuerdo a las indicaciones del proveedor. Además se deberá implementar un programa calendarizado donde se especifique los periodos para el mantenimiento y calibración de dichos equipos y maquinaria por personal competente.

Manejo de desechos

El manejo de los desechos también debe ser incluido dentro de las BPP. No solo debe considerarse la colocación estratégica de contenedores para basura, tanto fuera como dentro del área de producción, sino el manejo mismo de los desechos, que inicia desde la separación de los diferentes materiales, como papel, cartón, vidrio, etc., incluso hasta que hacer con los residuos provenientes de las materias primas cárnicas, como huesos, cartílagos, etc., hasta aquellos productos caducados o decomisados.

Por tanto, se sugiere tener vínculos o contratos con empresas de recolección de basura, de reciclado, de elaboración de alimentos para ganado a las cuales periódicamente se les esté entregando los desechos. Además, se sugiere tener dentro de la planta un incinerador para deshacerse de las materias decomisadas o en mal estado, que no puedan ser reprocesadas.

Cabe destacar que es de suma importancia tener controles y registros de cada operación unitaria del proceso, monitoreando las condiciones clave que reflejen, posteriormente al ser examinados, si las operaciones se están realizando de manera correcta y así poder hacer las correcciones pertinentes. Además, dichos controles y registros, servirán para trazar el producto durante todo el proceso.

En el formato 2, se ejemplifica uno de tantos controles que pueden establecerse para monitorear cada paso del proceso de elaboración de un producto. Ejemplos de otros formatos de control de operaciones podrían ser:

- Controles de temperatura y/o de entradas y salida en la cámara de congelación donde se almacena la materia prima cárnica;
- Monitoreo de temperatura y humedad relativa de la cámara de secado;
- Monitoreo de temperatura y humedad relativa de la cámara de madurado;

- Monitoreo del pH del producto en la cámara de secado y en la cámara de madurado;
- Control de salida de producto terminado, entre otros.

2. 1. 2. 3 Buenas Prácticas en las Instalaciones

Primeramente se debe analizar cuáles son los defectos de las instalaciones que se pueden corregir, con lo cual, si bien la capacitación y participación del personal siguen teniendo gran importancia, se requerirá adoptar otro tipo de acciones suplementarias para llevar a cabo las modificaciones necesarias en el establecimiento.

Se deberán hacer las modificaciones necesarias para prevenir la contaminación y facilitar la limpieza de las instalaciones. Se recomienda comenzar por las medidas que implican menor inversión como el uso de tarimas para apilar productos y facilitar las operaciones de limpieza. Se debe también idear un plan de limpieza especificando los productos a usar, la periodicidad con la que se realizará y como se supervisará (SAGPyA, 2003).

Cuando haya áreas que no tengan las instalaciones adecuadas, se deberán modificar para facilitar la limpieza por ejemplo, azulejando, redondeando las uniones entre paredes, cambiando los recubrimientos por materiales no absorbentes, usando pintura impermeable, etc. También se deberán separar las máquinas para evitar los lugares de difícil acceso para limpiar. Los empleados deben entender la razón de una buena limpieza y deben ser los responsables de realizarla en forma eficiente. Cada uno será el encargado de mantener limpio su lugar de trabajo.

Considerar:

- Separación física de las operaciones que puedan dar lugar a contaminación cruzada.
- Definir las aéreas de trabajo por colores dependiendo del tipo de actividades que se realicen en ellas, esto puede ser en: área negra, gris y blanca. Además indicar como debe ser el flujo del personal entre éstas.
- Los vestidores y baños deben estar separados de las aéreas de producción y deben mantenerse siempre limpios.
- Se debe redondear uniones entre paredes.
- Pisos, paredes y techos deben estar recubiertos con materiales de colores claros que faciliten la detección de suciedad y falta de mantenimiento, además de ser impermeables y lavables para conseguir una mejor limpieza de los mismos.
- Asimismo, se debe controlar que los mismos no tengan grietas y sean lisos.
- Prohibido usar materiales que porosos, como la madera.
- Redondear uniones entre paredes y pisos.
- Mantener limpias las vías de acceso para evitar el ingreso de suciedad al establecimiento.
- Evitar el ingreso de animales tanto a las áreas de producción como en los alrededores.
- Tener un lugar adecuado para guardar todo los elementos necesarios para la limpieza y desinfección y evitar que los mismos se mezclen con los elementos usados en la producción.

Formato 2. Bitácora de recepción de materia prima cárnica.

Empacadora de Embutidos "X" S.A. de C.V.	
Bitácora no. x	Área aplicable: Anden de recibo
Recepción de materia prima cárnica	Página: 1 de 1
Datos del proveedor:	Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa
	Original
Conductor:	Fecha de embarque:
Temperatura del transporte (°C):	Fecha de llegada:

Condiciones del transporte	S/NS	Observaciones
Limpieza del vehículo		
Condiciones de empaque		
Entarimado y estibado		

Producto	No. de lote	No. de cajas	Peso (Kg)	Examen organoléptico (S/ NS)	Consumo preferente (S/NS)	Temperatura (°C)	No. Control asignado

Carta de garantía de ausencia de patógenos (S/ NS):

Producto(s) rechazado(s) si/ no	Motivos del rechazo:

Observaciones:

S = Satisfactorio NS = No satisfactorio	Responsable:	Firma:
--------------------------------------------	--------------	--------

- Indicar y delimitar las vías de tránsito interno y perimetrales para que éstas no constituyan foco de contaminación.
- Para lograr que los operarios se laven las manos hay que tener instalaciones para dicho fin en los lugares de elaboración, con elementos adecuados para el lavado, desinfección y secado de las manos.
- Las instalaciones deben facilitar las operaciones de limpieza y deben permitir seccionar la producción para separar las operaciones que puedan causar contaminación cruzada.
- Se debe contar con protecciones (mallas, cortinas hawaianas) en entradas y ventanas que eviten el ingreso de insectos y contaminantes al establecimiento.
- La disposición interna de los equipos y la iluminación deben facilitar la inspección de la higiene del establecimiento.
- Los pisos deben ser de material resistente, no deben presentar grietas, deben ser fáciles de limpiar.
- Contar con desnivel en los pisos (pendiente mínima de 2%), para facilitar el escurrido de efluentes hacia el drenaje.
- Las paredes deben estar revestidas de material no absorbente y al igual que los pisos deben ser fáciles de limpiar.
- Los techos deben ser provistos de algún dispositivo para evitar la caída de condensados a la línea de elaboración.
- La iluminación no debe alterar los colores, debe facilitar la inspección y contar con algún tipo de protección para evitar la caída de vidrio al producto en caso de estallido.
- Contar con la ventilación adecuada.

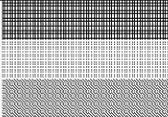
Limpieza de instalaciones

- En el área de proceso, los muros y pisos deben limpiarse al final del día, siendo limpiados los techos, según sea necesario o por lo menos una vez a la semana.
- En áreas que no son de proceso (pasillos, andenes de carga y descarga) se recomienda un plan de limpieza por lo menos una vez a la semana.
- Patios y pasillos exteriores se recomienda que se limpien 1 vez por semana.

Es recomendable que exista un programa calendarizado, para el lavado y sanitizado de aquellas áreas que no necesiten un limpieza diaria o semanal, como la cámara de madurado o de secado. Un ejemplo de un programa calendarizado es el mostrado en el formato 3.

Ahora bien, para realizar un programa de este tipo, debe ser de acuerdo a las actividades y necesidades de cada planta procesadora, considerando la carga de trabajo, número de personal, entre otros. Sin embargo, el tener un calendario de actividades, no limita a realizar actividades de limpieza y sanitizado no programadas, cuando alguna área así lo requiera.

Formato 3. Programa calendarizado de limpieza y sanitización.

Bitácora no. X			Área aplicable: almacenes, cámaras, cisterna y drenaje.									
Programa calendarizado mensual			Página: 1 de 1									
Programa de limpieza y sanitización de cámaras almacenes, cisterna y desasolvado de drenaje.			Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa									
			Original									
Área	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cámara de secado	Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso		
Cámara de congelación		Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso	
Cámara de madurado			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso
Cámara de refrigeración	Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado		
Almacén de producto terminado		Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado	
Almacén de empaques			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado
Almacén aditivos y condimentos	Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso		
Area de lavado		Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso	
Cisterna			Desasolvado			Desasolvado			Desasolvado			Desasolvado
Drenaje	Desasolvado			Lavado y sanitizado del piso			Desasolvado			Desasolvado		
	Lavado y sanitizado en general Lavado y sanitizado del piso Desasolvado											

2. 2 Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento (POES)

2. 2. 1 Aspectos generales

Los POES, describen las operaciones de saneamiento que se aplican antes, durante y al finalizar el proceso de elaboración. Este programa prerequisite, es requerido por las regulaciones HACCP de la FDA de 1995 y del USDA de 1996 (Corlett, 1998).

En nuestro país la implementación como tal de los POES no es obligatorio, no existe ninguna norma oficial que lo indique, sin embargo, la NOM-120, menciona ciertas disposiciones a seguir para la limpieza y desinfección en los establecimientos, mientras que SAGARPA a través del SENASICA, promueve la aplicación de los POES en las industrias procesadoras de alimentos, así como de las BPM, para todos aquellos establecimientos que quieran certificarse como rastros o empacadoras Tipo Inspección Federal (TIF).

Los planes POES se recomiendan porque (USDA-ATO, 2003):

- Describen los procedimientos sanitarios que deben de usarse en la planta;
- Proveen un calendario para los procedimientos de saneamiento;
- Establecen las bases para apoyar un programa ordinario de monitoreo;
- Promuevan la planificación previa para asegurar que las acciones correctivas se ejecuten cuando sea necesario;
- Identifican las tendencias y previenen los problemas recurrentes;
- Aseguran que todos los trabajadores, desde la administración a los de producción, comprenden lo que es saneamiento.
- Provean una herramienta de capacitación para los empleados;
- Demuestran el compromiso con los compradores y los inspectores; y
- Conducen y orientan hacia mejores prácticas y condiciones de saneamiento en la planta.

Un formato puede incluir algunas o todas las secciones siguientes (SAGARPA, 2002; USDA-ATO, 2003):

- Finalidad u objetivo del plan POES;
- Responsabilidad: el individuo o descripción del puesto del responsable de implementar y/o vigilar los procedimientos de los POES;
- Materiales, químicos y servicios: enumerar cualquier material, químico, servicio, herramienta o equipo especial necesario para llevar a cabo la tarea y/o actividad de monitoreo;
- Documentación de los procedimientos necesarios para llevar a cabo el plan;
- Frecuencia con que serán usados los POES;
- Documentación de los cambios: registros que indiquen por que se hicieron las modificaciones al plan y enumeración secuencial de los documentos para que la versión usada sea la más reciente;
- Sección de aprobaciones: firmas de aceptación por parte de la dirección de la fábrica o del responsable de la actividad.

Condiciones clave para la implementación del POES

Los POES se desarrollan en ocho áreas claves de saneamiento, de acuerdo a lo señalado por la FDA (1995):

1. La calidad del agua que estará en contacto con los alimentos o las superficies de contacto alimentario;
2. Superficie de contacto con los alimentos se refiere a la condición y limpieza de las superficies en contacto con los alimentos, incluyendo los utensilios, los guantes y las vestimentas exteriores;
3. Prevención de la contaminación cruzada, proveniente de objetos antihigiénicos a los alimentos, el material de empaque de alimentos y otras superficies de contacto con estos, incluidos los utensilios, guantes y vestimentas exteriores y del producto crudo al producto cocinado;
4. El mantenimiento de las instalaciones de lavado y desinfección manual, y de los servicios sanitarios;
5. Protección de los alimentos de adulterantes: la protección de los alimentos, los materiales de empaque de los alimentos y las superficies de contacto alimentario de la adulteración con lubricantes, combustibles, plaguicidas, compuestos de limpieza, agentes desinfectantes, condensados y otros contaminantes químicos, físicos y biológicos;
6. Control y almacenamiento de compuestos tóxicos: la rotulación adecuada, el almacenamiento y el uso de compuestos tóxicos;
7. Salud de los empleados: control de la condición sanitaria de los empleados que pudiera dar lugar a la contaminación microbiológica de los alimentos, los materiales de empaque, así como las superficies de contacto del alimento; y
8. Exclusión de plagas: control de las plagas en la planta procesadora.

No hay ninguna forma correcta o equivocada de escribir un POES, el punto importante a recordar es que debe de ser fácil de usar y seguir. Un plan POES que no sea fácil de implementar no será beneficioso para la compañía. Los dos aspectos más importantes de cualquier tipo de POES son que (USDA-ATO, 2003):

1. Incluya suficientes detalles para que alguien pueda llevar a cabo la tarea en cuestión, y
2. Los procedimientos enumerados reflejen con exactitud las actividades que se están llevando a cabo.

Una manera fácil de comenzar a escribir un plan POES es analizar cada operación de saneamiento que se esté ejecutando en la planta y documentar cómo se conduce, donde se conduce y quien se encarga de la conducción de la operación. Además de pensar cómo se vigilará y se registrará el procedimiento de control de saneamiento y como se corregirá si hay una desviación. Simplemente escribiendo los procedimientos de saneamiento que se están ejecutando actualmente en la planta es el primer paso para elaborar el plan. Es importante reiterar que el plan POES variará de establecimiento en establecimiento porque cada instalación y proceso están diseñados de manera diferente.

En cuanto a los registros, como los recibos del pago mensual del agua o los informes diarios y periódicos de saneamiento, es importante señalar que deben de examinarse y es recomendable que se mantengan en el archivo durante dos años.

Se puede elaborar un plan POES informal donde se describa sencillamente la frecuencia y los procedimientos a seguirse para controlar, vigilar y corregir las deficiencias para una tarea específica de saneamiento o bien, elaborar un plan formal, que se escriben siguiendo un formato estándar diseñado por la compañía.

A continuación se muestra un modelo genérico del formato que se propone para registrar los POES, el cual se puede ajustar a las necesidades de cada empresa.

Formato 4. Formato tipo para la descripción de los POES.

Nombre de la Empresa: se debe señalar el nombre de la empresa o la razón social.	
POES No. XX: cada POE deberá tener un número consecutivo.	Área aplicable: donde se llevará acabo el POES.
	Página: las páginas deberán estar numeradas para indicar la página actual del número total de páginas del POE.
Título: este debe referirse a la Condición Clave de Saneamiento y al procedimiento que será contemplado en el POES.	Fecha de elaboración: se pondrá la fecha del día de la emisión dd/mm/aaaa
	Original o Sustituye: Si el POES es de nueva creación se anotará la palabra <i>original</i> y cada vez que haya una modificación se anotará <i>sustituye</i> y la fecha de la anterior emisión.
Descripción detallada del POES a realizar: Es recomendable que se escriba detalladamente el procedimiento de saneamiento que debe ser ejecutado, ya sea enumerando los pasos a realizar u ordenándolos de acuerdo a la importancia con la que se deben de llevar a cabo.	Materiales y equipo Enumerar cualquier herramienta o equipo especial necesario para llevar acabo la actividad.
	Servicios Enumerar cualquier servicio como: agua, gas, energía eléctrica, etc. que se vaya a necesitar para realizar la tarea.
	Químicos Enumerar los químicos empleados en la implementación de la actividad.
	Frecuencia: con la que se realizará la actividad.
Responsable: Nombre del puesto o del responsable de supervisar la actividad.	Firma: del responsable.

2. 2. 2 Desarrollo del plan de implementación de POES

2. 2. 2. 1 Calidad del agua

Una preocupación para la inocuidad de cualquier operación del proceso de alimentos debe ser la calidad del agua, ya que es de importancia fundamental debido a su amplio uso y aplicación en el proceso de alimentos (USDA-ATO, 2003).

En el proceso del salami el agua es usada como: ingrediente; para lavar el producto; para limpiar y sanitizar instalaciones, utensilios, contenedores, maquinaria y equipo; para la higiene del personal; y para beber. Todo esto requiere de agua inocua que no cause contaminación del alimento.

El propósito de este punto es, asegurar que el agua sea inocua para su uso en los alimentos y las superficies de contacto con los alimentos, además de que no existan conexiones cruzadas entre el abastecimiento de agua potable y cualquier abastecimiento de agua insegura o dudosa (no potable) o con los sistemas de desecho de aguas de alcantarillado.

Monitoreo

El monitoreo debe considerar:

- Suministro seguro de agua en contacto con los alimentos y superficies de contacto con los alimentos.
- Ninguna conexión cruzada entre agua potable y no potable.

En este caso, el agua que se utiliza en el proceso del salami, proviene de una fuente municipal y se debe monitorear de la siguiente manera:

Diariamente:

- Verificar que el sistema para prevenir el contraflujo o antisifonaje funcione correctamente;
- Que no haya mangueras inmersas directamente en tanques; y
- Que las mangueras estén bien colocadas y sin tocar el piso.
- Realizar un control del cloro residual en cisterna y en puntos de toma de agua dentro de la planta.

Periódicamente (mensual):

- Archivar los recibos de pago mensual y anual;
- Verificar que no exista ninguna conexión cruzada entre las líneas de agua potable y no potable;
- Realizar un análisis microbiológico (coliformes totales y fecales), como mínimo cada 3 meses

En el formato 5, se ejemplifica un procedimiento para la determinación del contenido de cloro en el agua de abastecimiento. Este sería, uno de los POES que puede ser utilizado para monitorear la calidad del agua y conocer si está funcionando correctamente la cloración de la misma.

2. 2. 2. 2 Superficies en contacto con los alimentos

Las superficies en contacto con alimentos son aquellas que están en contacto directo con los alimentos para consumo humano y aquellas superficies de las cuales puede ocurrir algún derrame sobre el alimento o sobre las superficies que están en contacto con los alimentos durante el curso normal de las operaciones (FDA, 1999).

Formato 5. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento para el control de cloro residual en el agua.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.	
POES No. X	Área aplicable: Toda la planta
	Página: 1 de 1
Calidad del agua: Control de cloro residual en el agua.	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original
Descripción del Procedimiento: 1. Llenar el tubo de prueba con una muestra de agua. 2. Agregar 5 gotas de solución Orto al tubo de prueba de Cl. 3. Tapar el tubo y agitar la muestra. 4. Realizar la lectura de acuerdo a los colores de referencia de la 5. columna marcada como Cl. 6. El resultado es dado en mg/l (miligramos por litro) de cloro 7. residual libre.	Materiales y equipo
	<ul style="list-style-type: none"> • Kit de prueba de cloro
	Servicios
	<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable
	Químicos
	<ul style="list-style-type: none"> • Solución Orto (0.1% ortotoluidina y 3.75% ácido hidroclorehídrico)
Frecuencia: Diario	
Responsable: Supervisor de Calidad.	Firma:

Las superficies típicas en contacto con los alimentos incluyen utensilios, equipo, los servicios usados durante el procesamiento, la ropa y manos de los trabajadores y los materiales de empaque. Esta es una gran preocupación debido a que la contaminación potencial de los alimentos puede venir por numerosas vías directas o indirectas las que no siempre son obvias durante la operación de procesamiento.

El monitoreo debe dar la seguridad de que las superficies en contacto con los alimentos, incluyendo vestimentas exteriores de los trabajadores, están adecuadamente diseñadas, construidas y mantenidas para facilitar el saneamiento, además de ser limpiadas y desinfectadas de manera adecuada y habitual.

Monitoreo

Un programa de monitoreo debe considerar:

- Condición de las superficies en contacto.

- Programa de mantenimiento de equipo, maquinaria, etc.
- La limpieza y saneamiento de las superficies en contacto.
- Tipo y concentración de los sanitizantes usados; y
- Vestimentas exteriores (mandiles, batas, etc) que puedan estar en contacto con los alimentos, estén limpios y en buen estado.

En cuanto al monitoreo adecuado de las condiciones de las superficies en contacto con los alimentos puede hacerse periódicamente, las demás se recomienda se efectúen diariamente.

El monitoreo puede ser a través de (USDA-ATO, 2003):

- Inspección visual, por ejemplo: observar que las superficies en contacto estén en buen estado, limpias y desinfectadas.
- Prueba química, por ejemplo: concentración del desinfectante adecuada (tiras o estuches de ensayo).
- Pruebas microbiológicas de las superficies, puede complementar las dos anteriores, ejemplo: para verificar y/o comprobar la limpieza y desinfección de las superficies en contacto con los alimentos.

Para cada equipo que se utiliza en el proceso, se recomienda elaborar un POES con la descripción de cómo debe efectuarse la limpieza y sanitizado correspondiente. Los pasos que se consideran importantes para una descripción precisa del proceso de limpieza y sanitizado son:

1. Definir el proceso de lavado.
2. Seleccionar el detergente y sanitizante.
3. Concentración y control de sanitizante y detergente.
4. Proceso de sanitizado.
5. Evaluación del proceso.

En el formato 6, se ilustra la forma en la que puede describirse el proceso de limpieza y sanitizado de un equipo. El detergente y el sanitizante mencionados, así como las cantidades de dilución de los mismos, son solo para ejemplificar, cambiarán según el proveedor y producto que sean elegidos en cada planta procesadora y que se adapten a las necesidades de la misma.

2. 2. 2. 3 Control y prevención de la contaminación cruzada

La contaminación cruzada es la transferencia de contaminantes físicos, biológicos y/o químicos a los productos alimenticios, provenientes de los alimentos crudos, los manipuladores de los alimentos o del ambiente (USDA-ATO, 2003).

El tipo de contaminación cruzada implicada con mayor frecuencia en las enfermedades transmitidas por alimentos ocurre cuando las bacterias patógenas o los virus son transferidos a los alimentos listos para el consumo.

El objetivo es evitar la contaminación cruzada transmitida por: el personal, los objetos insalubres a los alimentos; el material de empaque; superficies de contacto con los alimentos (utensilios, vestimentas exteriores, etc.); el producto crudo al producto terminado y listo para el consumo.

Formato 6. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento
para la limpieza y sanitización de un carro de batea.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.	
POES No. X	Área aplicable: Lavado de equipo
	Página: 1 de 1
Superficies en contacto con los alimentos: Procedimiento de limpieza y sanitización de carro de batea.	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original
<p>Descripción del Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Voltear el carro sobre uno de sus costados y enjuagar con agua a presión para eliminar cualquier impureza que en él se encuentre. 2. Quitar las impurezas que tenga entre las ruedas con ayuda un gancho o pinza. 3. Aplicar detergente sobre el exterior e interior del carro con ayuda de la aspersora. 4. Dejar actuar el detergente 5 minutos. 5. Tallar la parte exterior del carro, con ayuda del cepillo. 6. Voltear el carro (posición normal) y tallar el interior con el estropajo. 7. Enjuagar con agua a presión el interior y exterior del carro, así como sus ruedas. 8. Dejar escurrir 5 minutos. 9. Realizar el sanitizado minuciosamente (interior, exterior, agarradera, parte inferior, etc.). 10. Llevar el carro a la sección que le corresponde dentro del área de proceso. 11. Finalmente, se supervisa que todo el material que fue ocupado este limpio, guardado y desconectados de la corriente eléctrica (aquellos que lo requieran). 	Materiales y equipo
	<ul style="list-style-type: none"> • Gancho o alambre • Aspersora • Estropajo • Cepillo mediano de cerdas duras • Equipo de seguridad (guantes, goggles) • Bomba para sanitizar • Manguera para agua
	Servicios
	<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable • Energía eléctrica • Aire
<p>Frecuencia: Diariamente al finalizar el proceso de elaboración de salami.</p>	Químicos
	<ul style="list-style-type: none"> • Detergente alcalino liquik 50 Dilución 400 ml/20 l de agua • Sanitizante Desfan 100 Dilución 4 ml en 10 l de agua
<p>Responsable: Supervisor de calidad /operador.</p>	<p>Firma:</p>

Monitoreo

Para controlar eficazmente la contaminación cruzada se necesita evaluar y monitorear:

- La separación de los alimentos crudos de los alimentos listos para el consumo: en almacén, en el área de proceso, etc.
- El diseño y distribución de la planta para controlar el flujo del producto, así como el movimiento del equipo y de los empleados de un área a otra.
- Las prácticas del personal para prevenir la contaminación como lavado y sanitizado de manos, lavado y sanitizado de equipo, desechar materia cárnica o ingredientes cuando se ha caído al piso, etc.

Separación del Producto

Procedimientos especiales o áreas designadas para manejar las materias primas, los ingredientes o los materiales de empaque pueden ser necesarios para prevenir la contaminación de los productos terminados.

También puede ser necesaria la separación física de las unidades de operación de procesamiento. El proceso debe conducirse de tal manera que impida que el producto terminado sea contaminado por las materias primas, la maquinaria de procesamiento, los utensilios, la basura u otros desechos.

Los productos crudos se deben separar de los productos terminados para el consumo:

- Cuando se reciban productos o ingredientes;
- Durante el procesamiento o las operaciones de manipulación;
- Durante el almacenamiento;
- Durante el transporte; y
- De acuerdo al diseño y distribución de la planta.

Distribución de la planta

Para garantizar que el manejo del producto y los procedimientos del proceso eviten la contaminación cruzada entre productos crudos, ingredientes, producto terminado o pasos en la operación es necesario que se establezca un flujo de producto y un reordenamiento de la planta (USDA-ATO, 2003).

De acuerdo al diseño de la empacadora de embutidos y para tener un mejor control del flujo del producto, personal y materiales, se recomienda establecer dentro del área de producción 3 zonas o áreas: negra, gris y blanca, conforme al potencial y peligrosidad de la contaminación. En la figura 2 se puede observar el esquema propuesto de distribución de la planta.

Área negra o de riesgo microbiológico

Es aquella que se encuentra más contaminada o sin ningún control sobre los posibles peligros de contaminación, en esta área se presenta el mayor número de riesgos microbiológicos, además de

que se puede tener el menor control por parte del proveedor. Dentro de ésta área también se consideran las áreas externas o ajenas al área de producción. La empacadora deberá estar diseñada para controlar o definir los límites del área de proceso de las áreas externas como: área de carga y descarga, pasillos, oficinas, taller, área de desechos, etc.

Las áreas que se deben considerar de riesgo microbiológico dentro la planta son:

- Anden de recibo
- Almacén de productos de limpieza
- Cámara de congelación
- Área de patines y montacargas
- Almacén de aditivos
- Almacén de ingredientes naturales
- Almacén de empaques y etiquetas
- Cuarto de sanitizado
- Vestidores y baños
- Áreas externas (oficinas, pasillos, área de desechos, etc.).

Área gris o de transición

Zona intermedia en el flujo de proceso, aquella en donde se está sacando un producto del área negra. Todo aquello que signifique antes del área de cocción como en el caso de un jamón o de la cámara de madurado en el caso del salami. Todo esto implica el cortado, picado, molido, mezclado, mezcla de ingredientes, embutido, etc.

Las áreas que se consideran de transición son:

- Cuarto de mezclas
- Área de deshuese
- Cámara de conservación y refrigeración
- Cuarto de salado
- Cuarto de descongelado
- Cámara de proceso
- Sala de proceso

Área blanca o limpia

Área donde se encuentra el producto a partir de que se somete a un proceso térmico como una cocción o a un proceso de disminución de pH y humedad como la fermentación y maduración, los cuales garantizan haber reducido la carga de patógenos. Se señalan como áreas limpias, debido a que en estos puntos, se ven directamente comprometidas tanto la vida de anaquel como la inocuidad del producto.

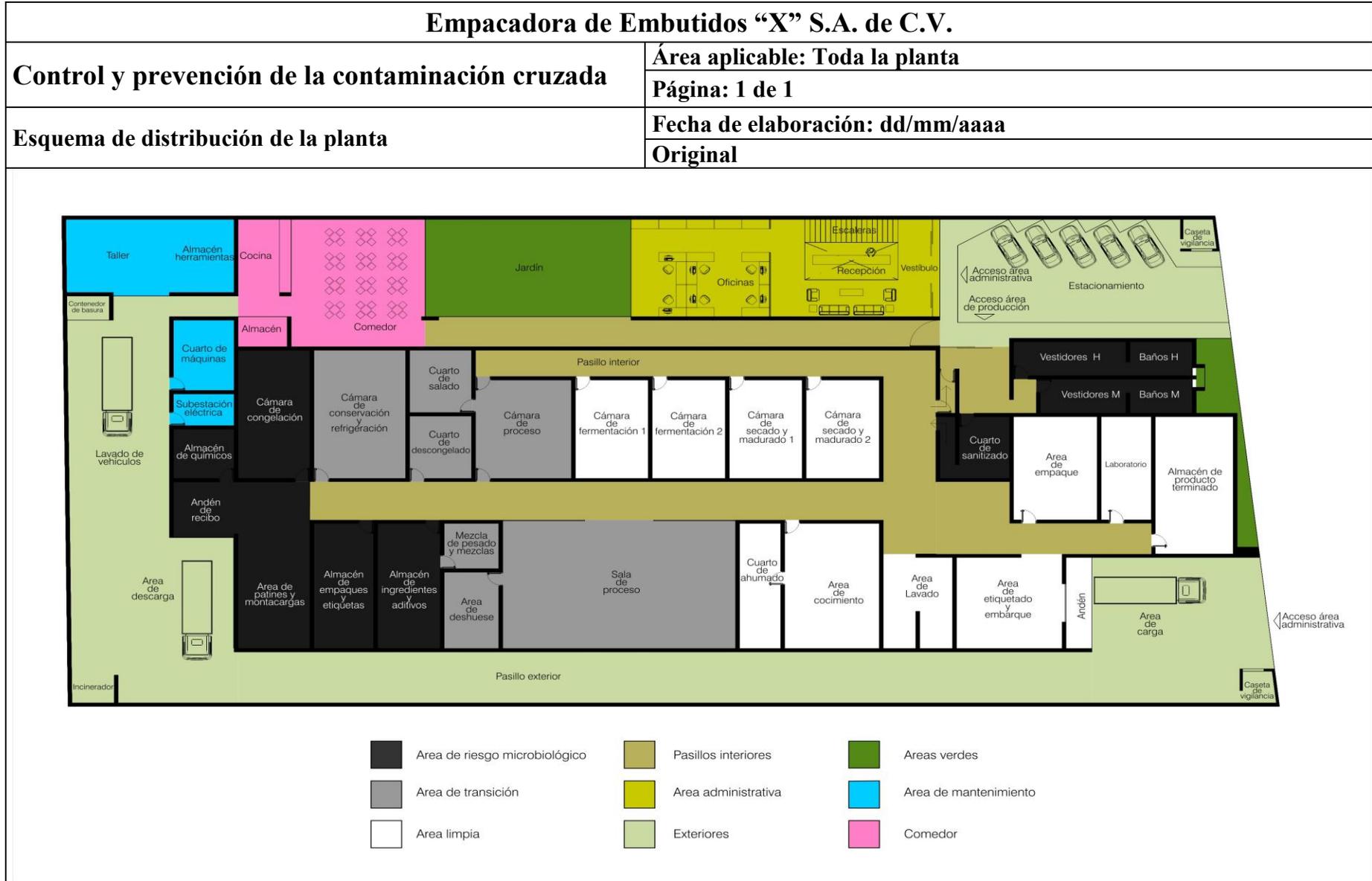
Las áreas consideradas como limpias son:

- Cámara de fermentación
- Cámaras de secado y madurado
- Cuarto de ahumado
- Área de cocimiento
- Área de lavado
- Área de empaque
- Laboratorio
- Almacén de producto terminado

De acuerdo a la división de áreas se propone que el flujo del personal se demarque de la siguiente manera:

- Toda persona ajena al área y que no tenga ninguna actividad en ésta, no debe ingresar.

Figura 2. Esquema de distribución de la planta.



- Solo en caso necesario y dependiendo de la actividad que deba realizar se delimita o no su flujo por pasillos.
- En caso de salir de la planta, el trabajador del área tiene que utilizar el pasillo correspondiente hacia la salida y no ingresar a otras áreas.
- Dentro de las áreas blancas queda sumamente restringido el acceso a personas que no tengan nada que hacer en ellas. Al igual, las personas que estén trabajando en esa área, no deben de invadir las áreas negra y gris.

Prácticas del personal

Mayormente, el personal que manipula, almacena, transporta, procesa o prepara los alimentos es el responsable de su contaminación. Todo manipulador puede trasladar microorganismos patógenos a cualquier tipo de alimento. Sin embargo esto puede ser evitado a través de la higiene personal, comportamiento y manipulación adecuados (USDA-ATO, 2003).

Es muy importante evitar la contaminación cruzada de los productos terminados, garantizando que los empleados sigan las Buenas Prácticas de Higiene Personal, como lo es el lavado de manos. La capacitación continua a supervisores y empleados en general, en higiene de los alimentos es indispensable, por ejemplo, el lavado de manos es una parte esencial de un programa de saneamiento, sin embargo la importancia del lavado de manos no es plenamente apreciada por la mayoría de los empleados. Se ha observado que un número significativo de manipuladores de alimentos no se lava las manos o no usan las técnicas adecuadas.

Los procedimientos sistemáticos y definir la frecuencia del lavado de manos son primordiales para el control de la propagación de los contaminantes de las manos de los empleados a los alimentos. El formato 7 muestra un procedimiento efectivo para el lavado de manos.

2. 2. 2. 4 Mantenimiento de las estaciones de lavado y desinfección de manos y de los servicios sanitarios

La disponibilidad y el mantenimiento de los servicios sanitarios así como de las instalaciones de lavado y desinfectado de manos, son parte indispensable para darle continuidad al programa de control y prevención de la contaminación cruzada y así poder prevenir la propagación de la suciedad y organismos patógenos en la planta (USDA-ATO, 2003).

La intención es apoyar un programa de lavado de manos en los baños o en las áreas donde se encuentren estaciones de lavado para prevenir la propagación de la suciedad y los organismos patógenos potenciales al área de procesamiento o a los alimentos. Además de contar con servicios sanitarios adecuados.

Monitoreo

El monitoreo recomendado para el lavado y desinfección de manos y los servicios sanitarios considera revisar continuamente:

- Condición de las estaciones de lavado y desinfectado de manos; y
- Condición de los servicios sanitarios

Formato 7. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento
para lavado y sanitizado de manos.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.	
POES No. X	Área aplicable: Estaciones de lavado de manos y servicios sanitarios (toda la planta).
	Página: 1 de 1
Control y prevención de la contaminación cruzada: Lavado y sanitizado de manos.	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original
Descripción del Procedimiento: 1. Humedezca sus manos con agua. 2. Cúbralas con jabón desinfectante. 3. Frote sus manos entre sí, efectuando movimientos circulares por 15 a 20 segundos. 4. Frote bien sus dedos y limpie bien las uñas, debajo y alrededor de éstas con la ayuda de un cepillo. 5. Lave la parte de los brazos que está al descubierto y en contacto con los alimentos, frotando repetidamente. 6. Enjuague sus manos y brazos con suficiente agua. 7. Escurra el agua residual. 8. Seque las manos y los brazos con toallas desechables o secador de manos, y finalmente 9. Desinfecte sus manos y brazos con solución desinfectante.	Materiales y equipo
	<ul style="list-style-type: none"> • Cepillo de uñas • Toallas de papel desechables ó secador de manos eléctrico
	Servicios
	<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable • Energía eléctrica
Frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> • Antes de iniciar labores. • Antes de manipular los productos. • Al reinicio de labores luego de una interrupción. • Después de ir al servicio sanitario. • Después de manipular la basura. • Después de tocarse el cabello, la cara u otras partes del cuerpo. • Después de sonarse la nariz, toser o estornudar. • Después de comer, beber o fumar. • Después de limpiar, desinfectar o usar productos químicos. • Después de tocar productos crudos. 	Químicos
	<ul style="list-style-type: none"> • Jabón líquido antibacterial • Sanitizante para manos
Responsable: Supervisor de saneamiento.	Firma:

Con la finalidad de asegurar el mantenimiento de un nivel apropiado de higiene personal y así evitar el riesgo de contaminación de los productos, nunca debe faltar jabón antibacteriano, desinfectante, toallas desechables y papel higiénico en los lavamanos o en los sanitarios, además siempre deben de estar limpios y en condiciones salubres.

Controlar el uso de los desinfectantes de manos es elemental, ya que el uso excesivo de estos podría causar problemas de irritación y/o erupciones en la piel de los empleados. En el formato 8 se muestra uno de los procedimientos que puede ser de gran apoyo en el mantenimiento de las estaciones de lavado y los servicios sanitarios.

2. 2. 2. 5 Protección de los alimentos de adulterantes

Es de suma importancia asegurar que los alimentos, las superficies de contacto con ellos y los materiales para envasarlos, estén protegidos de diversos contaminantes microbiológicos, químicos y físicos, como los lubricantes, combustibles, plaguicidas, compuestos de limpieza, agentes desinfectantes, cristales rotos de las lámparas de iluminación, condensados y salpicaduras provenientes del piso.

Un alimento adulterado es aquel que presenta o contiene cualquier sustancia tóxica o nociva que lo puede tornar nocivo para la salud; o es aquel que ha sido preparado, empacado o guardado bajo condiciones antihigiénicas mediante las cuales puede haberse contaminado con suciedad o puede haberse tornado perjudicial para la salud (USDA-ATO, 2003).

Monitoreo

Es preciso monitorear cualquier adulterante posible que podría contaminar el alimento o las superficies en contacto con los alimentos, incluyendo:

- Los compuestos tóxicos potenciales, como productos de limpieza o desinfectantes; y
- El agua antihigiénica, por ejemplo el condensado que se forma en las superficies antihigiénicas y las pozas permanentes de agua.

Las posibles causas de la adulteración accidental de los alimentos pueden ser, entre otros, ocasionadas por:

- Uso inadecuado de lubricantes de grado no alimenticio.
- Manejo erróneo y ubicación incorrecta de los dispositivos de control de plagas.
- Utilización de colorantes o saborizantes no aprobados.
- Uso inadecuado de sanitizantes, desincrustantes, detergentes, combustibles, etc.
- Esgurrimiento, goteos o salpicaduras causados por formación de condensado antihigiénico o agua estancada.
- Lámparas sin protección.

Para prevenir y evitar que existan factores que puedan causar que un producto alimenticio se adultere debido a una posible contaminación por compuestos tóxicos o por goteos y salpicaduras de agua antihigiénica, es necesario tomar medidas como las que se describen en el formato 9.

Formato 8. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento para el mantenimiento diaria de las estaciones de lavado y desinfección de manos y de los servicios sanitarios.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.	
POES No. X	Área aplicable: Estaciones de lavado de manos y servicios sanitarios (toda la planta).
	Página. 1 de 1
Mantenimiento de las estaciones de lavado y desinfección de manos y de los servicios sanitarios: control diario.	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original
<p><i>Estaciones de lavado de manos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de iniciar labores se revisa que todas las estaciones de lavado de manos: <ol style="list-style-type: none"> a. Estén limpias y en condiciones salubres. b. Funcionen adecuadamente. c. Estén provistas de jabón antibacteriano, sanitizante de manos, toallas desechables, botes de basura y cepillo de uñas. 2. Al finalizar la jornada laboral se realiza la limpieza de las estaciones de lavado de manos. <p><i>Servicios sanitarios:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de iniciar labores se revisa que todas los servicios sanitarios: <ol style="list-style-type: none"> a. Estén limpios y en condiciones salubres. b. Funcionen adecuadamente, cada inodoro debe accionarse y debe ser examinado para comprobar su buen funcionamiento. c. Estén provistos de jabón antibacteriano, sanitizante de manos, toallas de papel desechables, papel higiénico y botes de basura. 2. Una vez por turno ó según sea necesario, se revisa que los servicios sanitarios estén provistas adecuadamente. 3. Al finalizar la jornada laboral se realiza la limpieza de los sanitarios. 	Materiales y equipo
	<ul style="list-style-type: none"> • Toallas de papel desechables • Papel higiénico
	Servicios
	<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable
	Químicos
	<ul style="list-style-type: none"> • Sanitizante para manos • Jabón líquido antibacterial para manos
Frecuencia: Diariamente (preoperacional, operacional y post-operacional).	
Responsable: Personal de mantenimiento y limpieza.	Firma:

Formato 9. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento
para la prevención de adulterantes.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.		
POES No. X	Área aplicable: Toda la planta	
	Página: 1 de 1	
Protección de los alimentos de adulterantes: Prevención de adulterantes	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
	Original	
<p>Para evitar contaminación por adulterantes se realiza lo siguiente:</p> <p><i>Condensados o encharcamientos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si hay condensado principalmente en el área de proceso se elimina inmediatamente, se secan techo y paredes, se limpian y sanitizan. 2. Se instalan cubiertas (nylon sanitizado) mientras el área es limpiada para impedir que la condensación caiga sobre los alimentos, los materiales de empaque o superficies de contacto con los alimentos. 3. Todo estancamiento de agua se debe eliminar en el momento de su detección. <p><i>Mantenimiento:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el personal, realice la compostura y/o mantenimiento de alguna máquina y se derrame aceite, grasa u otro químico, la máquina debe lavarse profundamente y asegurarse de no haya quedado ningún residuo, antes de que inicie el proceso. <p><i>Productos químicos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para prevenir adulteración por productos químicos, se debe seguir lo descrito en los POES que correspondan al control y almacenamiento de compuestos tóxicos. Entre las medidas básicas a seguir están las siguientes: <ol style="list-style-type: none"> a. Deben almacenarse en un lugar propio para ellos. b. Descartar inmediatamente todo químico, que no tenga su etiqueta y no se tenga seguridad de lo que es. c. Los químicos, sólo serán manejados por el personal responsable, capacitado en las formulaciones. d. Tener instrucciones claramente visibles y por escrito en las que se establezcan los procedimientos de uso. e. Llevar una bitácora de entradas y salidas de las sustancias. 	Materiales y equipo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Nylon sanitizado • Cepillo de mango largo • Bomba para sanitizar • Equipo de seguridad (goggles, guantes, etc) • Jergas 	
		Servicios
		<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable
	Químicos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Sanitizante Desfan 100 	
Frecuencia: Diariamente antes, durante y después del proceso.		
Responsable: Supervisor de calidad.	Firma:	

2. 2. 2. 6 Control y almacenamiento de compuestos tóxicos

Los productos químicos usados en la mayoría de las plantas de procesamiento de alimentos incluyen compuestos como:

- Productos de limpieza
- Desinfectantes
- Plaguicidas
- Lubricantes de máquinas y
- Algunos aditivos alimentarios

Sin ellos no puede operar el establecimiento por lo que deben de usarse con conciencia y cuidado (USDA-ATO; 2003).

Por lo tanto, es elemental cerciorarse que la rotulación, el almacenamiento y uso de los compuestos tóxicos sea adecuado para proteger a los alimentos de la contaminación.

Monitoreo

El monitoreo requiere considerar que los compuestos tóxicos:

- Se almacenen adecuadamente;
- Tengan la rotulación apropiada; y
- Sean usados correctamente.

De acuerdo a sus características algunos compuestos químicos no tienen color, sabor ú olor, que delate su presencia en algún alimento, por lo cual:

- Todo producto químico debe manejarse y utilizarse según las instrucciones del proveedor y ser manejados por personal capacitado.
- Deben almacenarse en un área de acceso limitado.
- El almacén no debe de estar cerca del área de manipulación de alimentos.
- Los químicos que se utilicen, deben de estar respaldados con documentos proporcionados por el proveedor, tales como: hoja de seguridad, hoja de especificaciones y fichas técnica.
- Deben de estar aprobados por organismos gubernamentales como la SSA, SAGARPA, COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios), etc., según corresponda.
- En el momento de recibirlos se revisa que la etiqueta original del producto indique: nombre del compuesto; nombre, dirección y/o teléfono del fabricante, distribuidor o empacador; así como las instrucciones precisas de su uso.
- En caso de alguna anomalía o de no contar con lo anterior se rechaza el producto.

Se debe dar seguimiento a los compuestos tóxicos desde su recepción hasta el momento en que son usados, por lo que se debe tener un procedimiento documentado con las indicaciones a seguir, para ello se recomienda el uso del siguiente formato.

**Formato 10. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento
para el seguimiento de los compuestos químicos tóxicos.**

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.		
POES No. X	Área aplicable: Almacén de químicos	
	Página: 1 de 1	
Control y almacenamiento de compuestos tóxicos: Seguimiento de los compuestos químicos.	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
	Original	
<p><i>Recepción:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión que sean sustancias permitidas o aprobadas. 2. Exploración de empaque, revisando que no esté roto o abollado y que su etiqueta esté intacta. 3. En caso de que no cumpla con lo anterior y lo especificado por el proveedor, no se reciben y se regresan inmediatamente. 4. Rotularlos con las indicaciones de uso interno en la planta (sistema PEPS y actividad para la que será usado). <p><i>Almacén:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se almacenan en el lugar correspondiente, de acuerdo al grado de toxicidad. 2. Almacenar en empaque original y con sus respectivas etiquetas. Por ningún motivo las etiquetas originales deben ser reemplazadas. 3. Evitar almacenar los líquidos en anaqueles sobre los polvos. 4. Se deben revisar que no haya contenedores inapropiados o dañados, si es así, se destruyen o descartan. 5. Está prohibido comer, fumar y beber. Dicha prohibición debe estar respaldada con señales visibles y claras, ubicadas en el interior del almacén. Se puede optar por dibujos. 6. Debe haber en un sitio visible, un listado de direcciones y teléfonos a los que recurrir en caso de emergencias así como, una carpeta que contenga fichas técnicas, hojas de seguridad y de especificaciones de los compuestos. 7. Los aditivos, ingredientes, condimentos, entre otros, que serán usados para la elaboración de los productos alimenticios deben almacenarse por separado de los productos de limpieza, desinfectantes, lubricantes, etc. 8. El acceso y uso queda restringido a personal autorizado. <p><i>Uso:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se deben seguir las especificaciones de uso marcadas por el proveedor, así como los procedimientos de uso interno en la planta. <p><i>Registros:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe generar registros del manejo y la aplicación de los productos. Además de realizar un inventario mensual de productos. 	<p>Materiales y equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Rótulos ● Marcadores ● Tarimas 	
		Servicios

		Químicos

Frecuencia: Diariamente y cada vez que se reciban compuestos químicos.		
Responsable: Supervisor de saneamiento.	Firma:	

2. 2. 2. 7 Condición y control de salud de los empleados

La salud y la higiene de los empleados son componentes importantes del programa de saneamiento de una empresa. Los microorganismos productores de enfermedades pueden ser diseminados por trabajadores descuidados que manejan productos alimenticios.

En algunos casos, una persona puede ser portador de algún microorganismo patógeno y ser transmisor del mismo, sin necesidad de presentar los signos de la enfermedad y a menos que se practiquen buenos hábitos de higiene, los alimentos manejados por tal persona pueden, a su vez transmitir la enfermedad a consumidores (USDA-ATO, 2003).

La meta principal del monitoreo de la salud de los empleados tiene el objeto de controlar las condiciones que podrían dar lugar a una contaminación microbiológica de los alimentos, los materiales de empaque de los alimentos y las superficies en contacto con los alimentos.

Monitoreo

El monitoreo debe considerar:

- Síntomas de enfermedad en los empleados.
- Heridas abiertas o cortadas en la piel.
- Análisis de laboratorio de rutina; y
- Examen médico del empleado siempre que haya indicación médica.

Los síntomas de enfermedad más comunes son: diarrea, fiebre, vómito, ictericia, amigdalitis con fiebre, heridas abiertas purulentas. Para el caso de lesiones y cortadas, éstas deben de curarse, por lo que es indispensable contar con un botiquín de primeros auxilios disponible.

Es responsabilidad de la gerencia:

- Diseñar y mantener las instalaciones adecuadas para la salud del trabajador.
- Capacitar al personal.
- Hacer cumplir y establecer las políticas de salud e higiene personal, también las políticas para restringir y excluir enfermos.

Es responsabilidad del Personal:

- Reportar cualquier enfermedad
- Mantener buen estado de salud (nutrición, descanso y ejercicio).
- Tener conciencia del impacto de la salud
- Cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura (evitar toser, estornudar, usar cofias, cubre boca, etc)

Se debe de hacer el monitoreo diario sobre la salud y condiciones de los trabajadores antes del inicio de operaciones. Las observaciones y medidas que deben tomarse se muestran en el POE indicado en el formato 11.

**Formato 11. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento
para la supervisión diaria de la salud de los empleados.**

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.	
POES No. X	Área aplicable: Toda la planta
	Página. 1 de 1
Condición y control de salud de los empleados: Supervisión diaria.	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original
<p>El supervisor debe observar antes de iniciar labores que los empleados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No presenten signos de enfermedad. 2. No presenten heridas infectadas. 3. Si se determinan síntomas de enfermedad, se debe reasignar y reubicar al empleado a un área de procesamiento no alimentario o enviarlo a su casa hasta que la situación sanitaria dudosa haya cambiado. 4. Cuando haya lesiones presentes, el empleado debe ser reasignado, enviado a su casa o debe de colocarse una cubierta protectora impermeable sobre las lesiones. 	Materiales y equipo
	<ul style="list-style-type: none"> • Botiquín
	Servicios

	Químicos

Frecuencia: Diariamente antes de comenzar labores.	
Responsable: Supervisor de control de calidad.	Firma:

2. 2. 2. 8 Exclusión de plagas

Muchas personas visualizan a los roedores como la principal plaga, pero en realidad las plagas adoptan muchas formas en un establecimiento de procesamiento de alimentos. Estas pueden ser: insectos, aves, u ocasionales (USDA-ATO, 2003).

El monitoreo debe confirmar que las plagas son excluidas en lo posible de las áreas pertinentes de la planta y también debe confirmar que se siguen los procedimientos adecuados para prevenir la infestación.

Monitoreo

El monitoreo debe considerar:

- Inspección visual para la búsqueda de plagas.
- Utilizar lámparas de mano para exponer áreas ocultas que albergan plagas.
- Revisar y controlar las trampas.
- Mantenimiento de las instalaciones para facilitar las inspecciones (eliminación de desechos, basura, etc).

Es conveniente que los establecimientos donde se procesan alimentos, contraten un servicio externo de control de plagas como una herramienta extra para prevenir la fauna nociva y como uno de los componentes de un programa de saneamiento (POES).

Lo recomendable es que el establecimiento de manera interna realice una inspección de sus instalaciones para diagnosticar su capacidad actual de presencia de plagas, evaluando así lo que debería realizarse para eliminar las deficiencias que existieran.

A la par la empresa contratada para control de fauna nociva puede realizar una evaluación, para determinar cuál sería la acción a seguir, así como la frecuencia (mensual, bimestral, etc.) del servicio de acuerdo a las necesidades detectadas.

Los requerimientos, indicaciones y las medidas de seguridad bajo las que debe trabajar la empresa prestadora del servicio, son las sugeridas en el POES descrito en el formato 12, mientras que en el formato 13, se muestran las instrucciones para llevar un control interno en la planta procesadora.

Además, es necesario contar con esquemas detallados de la localización de las trampas utilizadas en el control de plagas (insectos y roedores), para cada área de la planta. Un ejemplo de estos esquemas, es el mostrado en la figura 3.

Formato 12. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento para los requerimientos y medidas de seguridad que debe cumplir la empresa prestadora del servicio de control de plagas.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.	
POES No. X	Área aplicable: toda la planta
	Página: 1 de 1
Exclusión de plagas: Requerimientos y medidas de seguridad que debe cumplir la empresa de control de plagas.	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original
<p>La normatividad y las medidas de seguridad a las que debe apegarse la empresa contratada, para el control de la fauna nociva deberán ser las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inspección, localización e identificación de las plagas existentes. 2. Integrar acciones para que exista higiene y limpieza en las instalaciones y reparación de posibles vías de acceso a estas. 3. Selección de los plaguicidas adecuados (preferentemente que no tengan efectos residuales) y su aplicación. 4. Asegurar que esté desalojada el área a tratar, verificando que no haya personas. 5. En caso de oficinas, bodegas, áreas de trabajo, etc. se debe de realizar el servicio en horarios o días no laborables. 6. En áreas que existan alimentos, deben retirarse mientras se procede a efectuar el servicio requerido, además de cubrir los equipos de proceso y lavarlos posteriormente. 7. Los plaguicidas residuales en ningún momento podrán aplicarse encima de equipos, materias primas o material de empaque de alimentos. 8. Las áreas fumigadas deberán permanecer cerradas por un mínimo de dos horas, o el tiempo que señale el proveedor del servicio. 9. Después de cada servicio la empresa contratada deberá expedir una constancia avalada por la SSA, donde mencionará fecha, lugar, áreas fumigadas, productos utilizados, observaciones, aplicador responsable, próximo servicio, etc. 	Materiales y equipo

	Servicios

	Químicos

Frecuencia: La determinada por la empresa externa para control de plagas.	
Responsable: Supervisor	Firma:

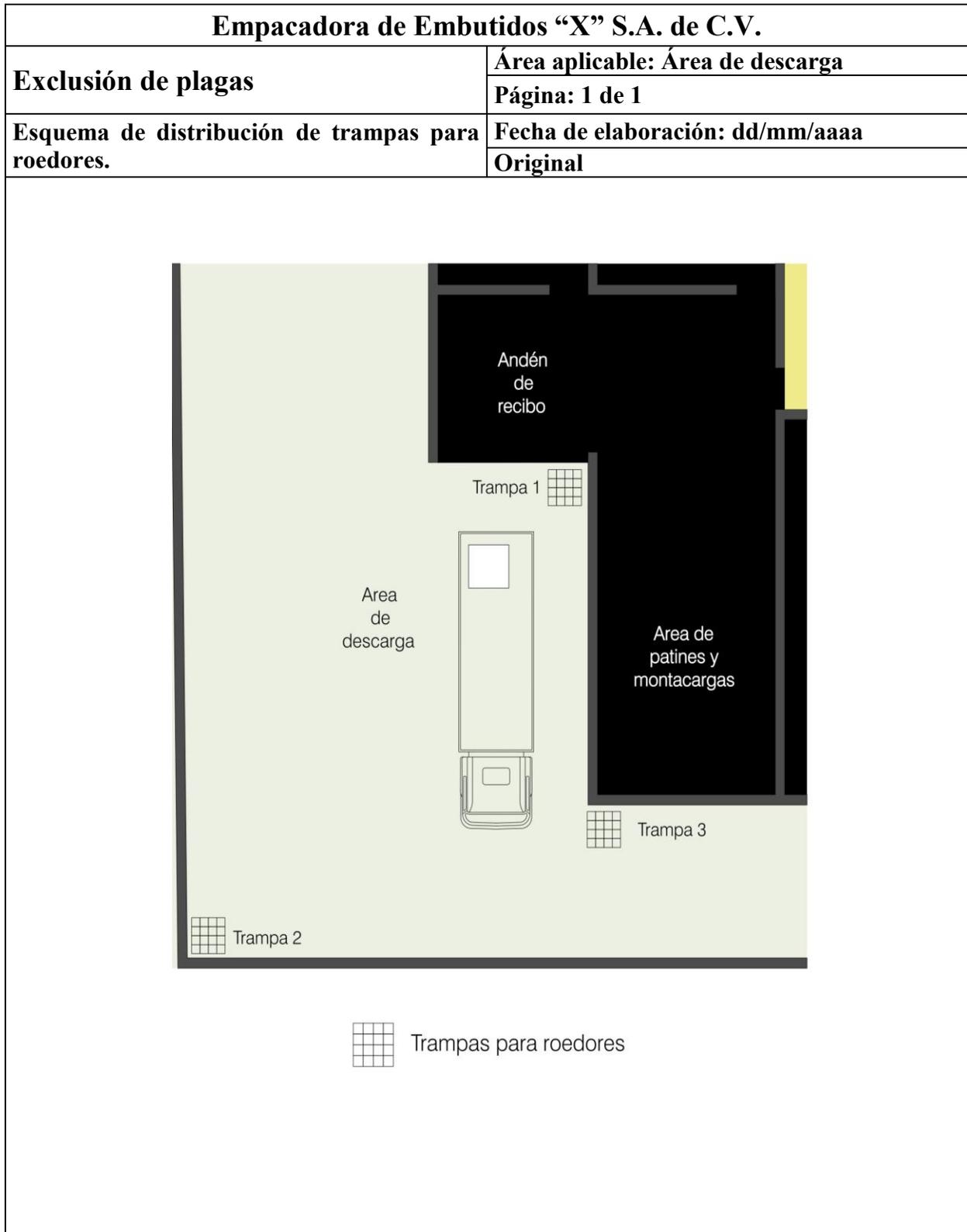
**Formato 13. Procedimiento de Operación Estándar de Saneamiento
para las medidas de control interno de plagas.**

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.	
POES No. X	Área aplicable: Toda la planta
	Página: 1 de 1
Exclusión de plagas: Medidas de control interno.	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original
<p>El programa de control de plagas incluye:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminación de basura, material y equipo obsoleto. 2. Inspeccionar visualmente la existencia de plagas o si hay rastros de sus desechos (utilizar lámpara para revisar lugares oscuros). 3. Revisar el correcto funcionamiento de las trampas. Cuando se detecte que algún animal ha sido atrapado, desecharlo y limpiar o cambiar la trampa. 4. Exterminar las plagas que reingresan, ejemplo: después de los plaguicidas y uso de trampas las moscas pueden reingresar a las áreas de proceso. Para evitar esto instalar cortinas de aire sobre la puerta exterior, cambiar los contenedores de basura lejos de las entradas. 5. Abrir cortinas solo cuando sea necesario y el menor tiempo posible. 6. Tener siempre las tapas de las coladeras puestas y no tenerlas abiertas. 7. El aseo de las instalaciones de manejo de basura y residuos. 8. Las áreas de descanso y lockers del personal deben estar limpias y sanitizadas (no guardar alimentos). 9. Debe existir suficiente espacio, entre las líneas de proceso para un aseo adecuado. 10. Eliminar espacios muertos que puedan ser nichos de plagas. 11. Tener un calendario de actividades para el control interno y para la empresa prestadora del servicio de control de plagas. 	Materiales y equipo
	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de seguridad • Lámparas
	Servicios

	Químicos

Frecuencia: diariamente	
Responsable: Supervisor	Firma:

Figura 3. Esquema de distribución de trampas para roedores.



Aparte de los formatos y esquemas anteriores, también es preciso contar con bitácoras de control donde se registre la supervisión y mantenimiento de las trampas para los insectos y roedores, tal y como se muestra en los formatos 14 y 15.

Formato 14. Bitácora de supervisión de trampas para roedores.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.							
Bitácora no. X					Área aplicable: toda la planta		
					Página: 1 de 1		
Exclusión de plagas: Supervisión de trampas.					Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
					Original		
Fecha	Hora	No. de trampa	Ubicación	No. cebos por trampa	No. cebos repuestos	Observaciones generales	Supervisó
Responsable:						Firma:	

2. 2. 2. 9 Control Interno de los Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento

Los formatos 16 y 17, que se presentan a continuación, son propuestos para ser usados al realizar las auditorías tanto diarias como periódicas de las 8 condiciones claves de los Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento.

Formato 16. Bitácora de control diario para los Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.				
<i>Bitácora no. X</i>		Área aplicable: Toda la planta		
		Página: 1 de 5		
Control Diario de Saneamiento Producto(s) en proceso: Salami		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
		Original		
Fecha:	NS = No satisfactorio S = Satisfactorio		Pre-op = Pre-operacional Post-op = Post-operacional	
Condición de control y objetivo de monitoreo	Pre-op Hora:	Operacional Hora:	Post-op Hora:	Observaciones y correcciones
1. Calidad del agua				
a. Los sistemas de antisifonaje funcionan adecuadamente.				
b. No existen mangueras inmersas directamente en los tanques.				
c. Mangueras colocadas adecuadamente sin tocar el piso.				
d. Determinación del contenido de cloro en el agua de abastecimiento.				
2. Superficies en contacto con los alimentos				
a. El equipo y los utensilios están limpios y desinfectados.				
b. El tipo y la concentración utilizada del (los) desinfectante (s), son correctos.				
c. Vestimentas exteriores que puedan estar en contacto con los alimentos están limpias y en buen estado.				

Continuación.

<i>Bitácora no. X</i>		Área aplicable: Toda la planta		
		Página: 2 de 5		
Control Diario de Saneamiento Producto(s) en proceso: Salami		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
		Original		
Condición de control y objetivo de monitoreo	Pre-op Hora:	Operacional Hora:	Post-op Hora:	Observaciones y correcciones
3. Control y prevención de la contaminación cruzada				
a. Producto procesado o terminado, separado de producto crudo en almacén.				
b. Separación adecuada de la manipulación o las actividades de procesamiento de productos crudos de los productos terminados.				
c. El equipo móvil se limpia y se desinfecta antes de que se traslade de las áreas de producto crudo a las áreas donde se maneja producto terminado.				
d. Se evita el flujo del personal a áreas que no les corresponden o en retroceso al flujo de proceso.				
e. Prácticas de higiene personal adecuadas (uso de ropa limpia, delantales limpios, cubrebocas, cofia, etc.).				
f. Los empleados lavan y desinfectan sus manos después del contacto con objetos insalubre, después de ir al baño, antes de reiniciar labores, etc.				
g. Es apropiada la práctica de lavado y desinfección de manos de los empleados en las estaciones de lavado de manos.				

Continuación.

<i>Bitácora no. X</i>		Área aplicable: Toda la planta		
		Página: 3 de 5		
Control Diario de Saneamiento Producto(s) en proceso: Salami		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
		Original		
Condición de control y objetivo de monitoreo	Pre-op Hora:	Operacional Hora:	Post-op Hora:	Observaciones y correcciones
4. Mantenimiento del lavado y desinfección de manos y de los servicios sanitarios				
a. Los servicios sanitarios limpios, funcionando adecuadamente y provistos de agua potable fría y caliente, jabón líquido antibacteriano, toallas desechables, papel sanitario y bote de basura.				
b. Estaciones de lavado de manos, limpias, funcionando adecuadamente y equipadas con jabón antibacteriano, desinfectante, cepillo de uñas en solución desinfectante, toallas desechables y bote de basura.				
c. Estación de lavado de manos utilizada únicamente para esa actividad.				
5. Protección de los alimentos de adulterantes.				
a. Alimento, materiales de empaque y superficies de contacto alimentario protegidos de adulteración.				
b. Ningún goteo sobre los alimentos o materiales de empaque.				
c. Productos químicos de grado alimenticio identificados y almacenados por separado de aquellos que no lo son, como productos de limpieza, lubricantes, etc.				

Continuación.

<i>Bitácora no. X</i>		Área aplicable: Toda la planta		
		Página: 4 de 5		
Control Diario de Saneamiento Producto(s) en proceso: Salami		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
		Original		
Condición de control y objetivo de monitoreo	Pre-op Hora:	Operacional Hora:	Post-op Hora:	Observaciones y correcciones
d. Las lámparas y focos dentro del área de proceso cuentan con protección.				
6. Control y almacenamiento de compuestos tóxicos				
a. Plaguicidas, insecticidas, etc., almacenados en gabinetes bajo llave.				
b. Todas los compuestos en recipientes etiquetados y cerrados.				
c. Bitácoras de control de uso de los mismos, al día.				
7. Condición y control de salud de los empleados				
a. Los empleados no presentan signos de enfermedad.				
b. Los empleados no tienen heridas o lesiones infectadas.				
8. Exclusión de plagas				
a. Ausencia de plagas.				
b. Trampas limpias y funcionando.				
c. Área de basura limpia: contenedores limpios, en buen estado con tapa y bolsa de plástico según sea el caso.				
Responsable:		Firma:		

Formato 17. Bitácora de control periódico para los
Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.			
<i>Bitácora no. X</i>		Área aplicable: Toda la planta	
		Página: 1 de 3	
Control Periódico de Saneamiento Producto(s) en proceso: Salami		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Fecha:		NS = No satisfactorio S = Satisfactorio	
Condición de control y objetivo de monitoreo	S	NS	Observaciones y correcciones
1. Calidad del agua			
a. Recibo del pago mensual o anual.			
b. Ninguna conexión cruzada en plomería.			
c. Análisis microbiológico y fisicoquímico del agua.			
2. Superficies en contacto con los alimentos			
a. Equipo de proceso y utensilios en condición apropiada (sin presencia de descarapelamiento, oxidación, etc.).			
3. Control y prevención de la contaminación cruzada			
a. Se capacita al personal en higiene de los alimentos.			
4. Mantenimiento del lavado y desinfección de manos y de los servicios sanitarios			
a. Se capacita al personal en técnica de lavado y desinfección de manos.			
5. Protección de los alimentos de adulterantes			
a. Documentos como Hojas de Seguridad, Fichas Técnicas y de Especificaciones de los productos químicos grado industrial y alimenticio, resguardadas y de fácil acceso, para su uso cuando se requieran.			

Continuación.

<i>Bitácora no. X</i>		Área aplicable: Toda la planta	
		Página: 2 de 3	
Control Periódico de Saneamiento Producto(s) en proceso: Salami		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Condición de control y objetivo de monitoreo	S	NS	Observaciones y correcciones
6. Control y almacenamiento de compuestos tóxicos			
a. Documentación que avala los compuestos químicos, se revisa en recepción			
b. Inventario actualizado.			
7. Condición y control de salud de los empleados			
a. Análisis coproparasitoscópico (parásitos intestinales).			
b. Examen de exudado faríngeo.			
8. Exclusión de plagas			
a. Se cumple con el calendario de revisión de trampas y estaciones.			
El servicio profesional de control de plagas contratado cuenta con:			
b. Licencia federal sanitaria.			
c. Presenta las hojas de seguridad del o los productos utilizados.			
d. Programa escrito de actividades para el control de plagas.			
e. Su trabajo es acorde a la Norma Mexicana "NMX-F-610-NORMEX-2002- Alimentos- Disposiciones técnicas para la prestación de servicios en materia de desinfección y control de plagas".			
<i>Responsable:</i>			Firma:

2.3 Trazabilidad y recuperación

2.3.1 Aspectos generales

La trazabilidad y recuperación del producto implica una serie de pasos encaminados a detectar, identificar y recuperar un producto cualquiera, que por algún motivo no cumplió las especificaciones de inocuidad o de calidad, por lo que debe ser recuperado en su totalidad con eficacia a la brevedad posible.

Este programa, ayuda a prevenir que algún producto fuera de control o especificaciones físicas, químicas, microbiológicas, etiquetado, peso, etc., llegue a los distribuidores, comercializadores y/o consumidores y que sean ellos quienes detecten el error o sufran las consecuencias, evitando así, la pérdida de imagen de la empresa por un producto de mala calidad, que pudiera ser consumido con los daños inherentes del riesgo que se tratara.

La trazabilidad alimentaria se define como la capacidad de rastrear un alimento desde su origen hasta el consumidor, dando lugar a una identificación fiable de sus ingredientes, un control sanitario, y un seguimiento del alimento durante toda la cadena de producción. La trazabilidad es por tanto una herramienta fundamental al servicio de la calidad alimentaria. Todos aquellos compuestos que forman parte de un alimento serán en consecuencia susceptibles de ser sometidos a un proceso de rastreo mediante diversas técnicas (López, 2003).

En caso de producirse alguna alerta alimentaria, la posibilidad de poder conocer el origen y la ruta que han seguido los productos mediante un sistema de trazabilidad, permite aumentar la capacidad de determinar con precisión el campo de acción y así, facilitar la recuperación y retiro del producto alimenticio afectado, estableciendo responsabilidades ante cualquier incidente entre los consumidores, y finalmente reducir el impacto económico negativo sobre los integrantes de la cadena comercial (Golan, 2002).

Actualmente existen diversos tipos de sistemas de trazabilidad, que van desde la identificación por lotes, pasando por los códigos de barras, hasta los muy sofisticados como marcadores moleculares (Biocoding) ó los RFID (Radio Frequency Identification), que es identificación por radiofrecuencia. Este tipo de tecnología se está comenzando a usar en Europa. (Bancomext, 2005).

El concepto de trazabilidad presupone que se pueda conocer en forma nítida y sin ambigüedad la “historia” completa de un producto, ello implica que se puedan rastrear todos los elementos que han participado en el proceso de fabricación, tales como (Tapiador, 2000):

- Materias primas: carne, tripas, aditivos, etc.
- Maquinaria/instrumentos: picadora, amasadora, embutidoras, etc.
- Temporales: día, hora, etc.
- Circunstanciales: condiciones de temperatura, humedad relativa, etc.
- Humanos: manipuladores, responsables de producción, etc.

En cuanto a la recuperación del producto, se deben asignar prioridades a las diferentes situaciones que se pudieran presentar. Estas prioridades definen el efecto o nivel de acción, requerimientos legales, alarmas y actitudes del consumidor, así como los costos generados.

Existen 3 definiciones de recuperación de producto (FDA, 2003):

- *Recall* ó recuperación legal: es una recuperación del producto en el mercado que está sujeto a acciones legales y que en ese momento representa un potencial de daño a la salud del consumidor.
- *Withdrawal* ó recuperación no legal: es una recuperación del producto en el mercado, pero que no ha violado o no involucra violaciones mayores y por lo tanto, no está sujeto a acción legal.
- *Stock recovery* o recuperación del remanente o stock: es el retiro de productos que permanecen bajo el control directo del cliente.

Cada recuperación de producto se evalúa y clasifica de acuerdo al grado de daño a la salud humana (FDA, 2003):

- Clase I: Probabilidad razonable de consecuencias adversas serias a la salud.
- Clase II: Consecuencias adversas temporales o remota probabilidad de consecuencias adversas.
- Clase III: Consecuencias adversas a la salud, son remotas.

Dentro de los objetivos de la trazabilidad y recuperación del producto están:

- Proteger al consumidor de cualquier riesgo que a través del producto pudiera afectar su salud.
- Proteger al consumidor de cualquier defecto de calidad de un producto que le genere desagrado de olor, sabor, etc. Es decir, de un producto que no satisfaga sus necesidades por el precio que pagó.
- Permitir a la empresa fabricante del producto la responsabilidad de resolver el problema de manera eficiente y efectiva.
- Definir las responsabilidades y procedimientos que se deberán utilizar en caso de recuperación de productos, que permitan obtener y evaluar información con la finalidad de conocer la fuente y naturaleza del posible problema para así tomar decisiones rápidas y correctas, así como medidas preventivas que eviten que el problema se vuelva a presentar.

2. 3. 2 Desarrollo del plan de implementación de trazabilidad y recuperación

Trazabilidad del producto

Para trazar o rastrear un producto durante el proceso se propone un método sencillo que consta de documentar a través de registros de seguimiento y control cada operación unitaria que así lo requiera, controlando desde la recepción en función del número de lote de la materia prima, materia auxiliar, funda o tripa, empaques y embalajes, hasta la distribución con el número de lote del producto terminado.

Además se sugiere la asignación de un número de control a la materia prima, materia auxiliar, tripa, etc., inmediatamente después de que se hayan recibido y antes de que se almacenen, con la finalidad de facilitar el control interno hasta el momento en que las materias sean transformadas en producto y sea asignado el número de lote al producto terminado.

Los formatos 18, 19, 20 y 21, son ejemplos de algunos de los controles que pueden llevarse durante el proceso, para dar seguimiento a las materias primas y auxiliares, etc. durante la recepción, almacenamiento, transformación, hasta que el producto terminado está listo para distribuirse.

Formato 18. Bitácora de control de almacenamiento de materia prima.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.					
Bitácora no. X			Área aplicable: Cámara de congelación		
			Página: 1 de 1		
Control de almacenamiento de materia prima			Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
			Original		
Fecha	Materia prima	Proveedor	Número de control	Cantidad kg	Responsable del ingreso
Observaciones:					
Responsable revisión:			Firma:		

Formato 19. Bitácora de control de preparación de producto.

Empacadora de Embutidos "X" S.A. de C.V.			
Bitácora no. X		Área aplicable: Proceso	
		Página: 1 de 1	
Control de preparación de producto		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Fecha:	Producto a elaborar:	No. lote asignado:	Operador:

Materia prima cárnica	No. control	Cantidad (kg)	Temperatura (°C)	Aspecto
Total				

Materia auxiliar	No. control	Cantidad (kg)

Agua (lt):

Tipo de tripa	Cantidad (No. mazos)	No. Control	Cantidad embutida (kg)	Cantidad embutida (pzas)	Operador

Observaciones:

Responsable:	Firma:
--------------	--------

Formato 21. Bitácora de control de distribución de producto terminado.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.	
Bitácora no. x	Área aplicable: Área de embarque
	Página: 1 de 1
Control de distribución de producto terminado	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original

Fecha de salida	No. factura	No. vehículo	Temperatura de la caja (°C)	Ruta	Conductor del vehículo	Firma del conductor

Producto	Temp. (°C)	No. de lote	No. Pzas	Kg	No. cajas	Destino	Fecha y hora de entrega	Nombre y firma persona que recibe
Observaciones:								Responsable revisión:
								Firma:

Recuperación del producto

Es extremadamente importante que cuando exista una desviación seria del producto, ésta pueda ser reconocida e informada con prontitud y exactitud, para tener la capacidad de tomar decisiones rápidas y correctas.

Una desviación seria, puede ser aquella que viole las regulaciones actuales y que someta al consumidor a un daño potencial adverso a la salud ó cuando el producto no cumple los estándares obligatorios establecidos.

Las fuentes más frecuentes de información con respecto a la desviación de un producto pueden ser (Vega, 2003):

- Los operadores de cualquier fase del flujo de proceso (recepción, almacén, proceso, empaque, etc.).
- Personal de aseguramiento de calidad.
- Personal de ventas.
- Los consumidores.

Los productos que se deben de recuperar son aquellos que no causan riesgo a la salud humana, pero que tienen alguna deficiencia; y aquellos que pueden ser peligrosos a la salud del consumidor.

Productos que no contienen riesgo a la salud humana

Cuando se detecta una deficiencia en el producto que ha sido distribuido localmente o a distancia, es indispensable conocer la siguiente información (Vega, 2003):

- Nombre del producto.
- Código de identificación o número de lote.
- Presentación del producto.
- Naturaleza de la deficiencia: color, sabor, apariencia, etc.
- Determinar quién tiene el producto: almacén, bodegas, centro de distribución, transporte, etc.
- Determinar las rutas de entrega y/o distribuidores involucrados.

Con la información mencionada, la gerencia o el responsable de producción, determinará el método más rápido y eficiente para recuperar el producto defectuoso.

Productos que pueden ser peligrosos a la salud del consumidor

Cuando se recibe o se tiene la información de que un producto es sospechoso o se ha confirmado que es un peligro a la salud humana, se debe de notificar de inmediato al gerente o responsable de producción.

Es necesario que se conozca, entre otros detalles, la siguiente información (Vega, 2003):

- Nombre del producto
- Código del producto
- Número de lote
- Cantidad de kilos o número de piezas
- Estado actual del problema

El producto problema debe ser puesto en detención en el sitio donde se haya ubicado, en caso de que el producto ya esté en manos del consumidor, se tratará de recuperar lo más pronto posible.

Cualquier notificación a los organismos reguladores o medios de comunicación con relación a la recuperación del producto y/o daños a la salud, solo pueden ser hechas por la persona designada por la gerencia. En cuanto a la disposición y/o manejo del producto, solo será decidida por la gerencia y su grupo de consultores.

En el formato 22, se ejemplifica la recepción de quejas o notificación, que incluye desde la información del producto en cuestión, datos del cliente, el seguimiento del problema, hasta el costo que le ocasionó a la empresa.

2. 4 Desarrollo de proveedores

2. 4. 1 Aspectos generales

El desarrollo de proveedores, también llamado homologación de proveedores, consiste en establecer un sistema de evaluación para garantizar la calidad de productos que suministran los diferentes proveedores.

La evaluación se basa en el análisis del sistema de calidad del suministrador o proveedor, mediante una auditoria, que entre otras herramientas, va a permitir conocer cómo evoluciona dicho sistema con el tiempo.

Al finalizar la evaluación se podrá obtener la información necesaria para contar con las fuentes de abastecimiento seleccionadas y calificadas y así poder obtener óptimos resultados con la gestión de compra y abastecimiento de materias primas y servicios (SGS Colombia, 2005).

2. 4. 2 Desarrollo del plan de implementación de desarrollo de proveedores

El trabajo de homologar a los proveedores consiste en realizar un levantamiento ordenado y sistematizado de la información representativa para la empresa compradora sobre los proveedores. Para ello se puede proceder en dos etapas:

- Durante la primera etapa se levanta la información de los proveedores sobre aspectos tales como: actividad, capacidad, calidad y comercialización; posteriormente se evalúa la información conseguida.

Continuación.

Bitácora no. x	Área aplicable: Recepción de quejas
	Página: 2 de 2
Recepción de quejas y notificación	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa
	Original
<i>B. Reporte de seguimiento</i> Responsabilidad de: Proveedor: _____ Producción: _____ Control de calidad: _____ Otro: _____ Descripción detallada de en qué área y como se presentó el problema: _____ _____ _____ _____	
<i>C. Reporte de laboratorio</i> Pruebas microbiológicas: _____ _____ Pruebas fisicoquímicas: _____ _____ Otras: _____	
D. Acciones tomadas: _____	
E. Costo para la empresa:	
F. Cambio de producto ó cantidad reembolsada ó compensación:	
G. Resultado final:	
Observaciones y comentarios:	
Responsable:	Firma:

- En una segunda etapa se puede constatar mediante visitas de verificación a las instalaciones de los proveedores, la evaluación inicial corroborando todos sus procesos y sistemas de aseguramiento de calidad.

De cada proveedor (materia prima, envase y embalajes, productos de limpieza, aditivos, etc.) se solicita:

- Nombre o razón social de la empresa.
- Número de registro sanitario, en el caso de que se necesite.
- Dirección completa.
- Garantías sanitarias, como análisis microbiológicos, químicos, físico-químicos, etc.
- Documentación comprobatoria de que se tienen establecidos sistemas de control de calidad como BPM, POES, HACCP, etc.
- Especificaciones concretas sobre la materia prima producida y la forma de producción. Además de comprobar que usa materias primas permitidas para el uso alimentario.
- Carta de garantía donde se comprometa a cumplir: parámetros, condiciones técnicas y administrativas, plazos de entrega, calidad del producto o servicio, implementación de sistemas de control (BPM, HACCP, etc.), entre otros.

La información del proveedor se debe actualizar periódicamente, además de evaluarlo constantemente. Cuando no se cumpla con las condiciones establecidas en reiteradas ocasiones, se dejará de comprar producto a dicho proveedor y se procederá a buscar uno nuevo. Para recabar la información necesaria descrita anteriormente, se propone el formato 23.

Formato 23. Bitácora de recopilación de información de posibles proveedores.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.		
Bitácora no. x	Área aplicable: Todos los proveedores	
	Página: 1 de 1	
Información del Proveedor	Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
	Original	
Nombre o razón social:		
Dirección:		
Tipo de producto o servicio:		
No. registro sanitario (Si/No/NA):		
Garantías Sanitarias: (Si/No)		¿Cuáles?:
Sistemas de control de calidad implementados: (Si/No)		¿Cuáles?:
¿Se anexa documentación comprobatoria de los puntos anteriores? (Si/No)		
¿Se anexa carta de garantía, con todos los puntos requeridos por la empresa y acordados con el proveedor? (Si/No)		
Especificaciones de la materia prima, producto o servicio:	Forma de producción o realización:	
Observaciones:		
Responsable revisión:	Firma:	Fecha:

Capítulo 3

Desarrollo del plan HACCP

3.1 Pasos preliminares

3.1.1 Formación del equipo HACCP

El primer paso en la aplicación del sistema HACCP, consiste en la formación de un equipo, que tenga el conocimiento específico y la experiencia necesaria sobre el producto y el proceso, para desarrollar un plan HACCP.

Este equipo, debe ser multidisciplinario y podrá incluir personal de los diferentes departamentos de la planta, como son: producción, saneamiento, aseguramiento de la calidad, laboratorios, ingeniería, microbiología, inspección, etc., además de incluir personal que está directamente ligado a las actividades diarias de elaboración, ya que están más familiarizados con la variabilidad y las restricciones específicas de las operaciones (NACMCF, 1998; FAO, 2002).

Es posible que el equipo HACCP requiera asesoría externa de especialistas en riesgos asociados con el producto o proceso. No obstante, se debe tener en cuenta que no es recomendable depender completamente de fuentes externas, ya que esto se podría dar lugar a falta de apoyo por parte del personal de la planta y un plan inexacto e incompleto.

Otro punto importante dentro de la formación del equipo HACCP, es que se debe de asignar un coordinador, el cual organice la labor del equipo, lo represente ante la dirección y asegure que se cumpla el plan establecido, entre otras actividades.

Al seleccionar el equipo, el coordinador debe prestar atención a (FAO, 2002):

- Quiénes estarán a cargo de la identificación de los peligros.
- Quiénes se encargarán de determinar los puntos críticos del control.
- Quiénes vigilarán esos puntos críticos.
- Quiénes comprobarán las operaciones en esos puntos críticos.
- Quiénes examinarán las muestras y efectuarán los procesos de comprobación.

La estructuración del equipo HACCP, variará de acuerdo con el tamaño y tipo de establecimiento. En el caso particular de la empacadora, al ser una empresa mediana puede quedar conformado por personal de las áreas de:

- Recepción y almacén.
- Laboratorio de aseguramiento de calidad.
- Producción.
- Comercialización y/o compras.
- Un representante de la dirección de la empresa.

3. 1. 2 Descripción del producto e identificación del uso final

Después de haber formado el equipo HACCP, éste deberá hacer una descripción general de cada producto alimenticio que incluya los ingredientes, métodos de elaboración, materiales de envasado, etc.; utilizados en la fabricación, con el fin de poder identificar todos los posibles peligros asociados a dicho producto.

En cuanto a la identificación del uso final, esto se refiere al uso al que está destinado un producto es decir, el uso normal que le darán los consumidores. Además, el equipo HACCP debe especificar dónde se venderá el producto, así como el grupo destinatario, especialmente si resulta ser un sector delicado de la población, es decir, ancianos, grupos con deficiencias inmunológicas, mujeres embarazadas o niños (NACMCF, 1998).

En resumen, la descripción del producto debe incluir el nombre, los ingredientes y la composición (actividad del agua [a_w], pH, etc.), breves detalles del proceso y la tecnología aplicada en la producción, el envase apropiado y el uso a que está destinado, incluyendo la población destinataria.

En el formato 24 se muestra la descripción del producto en estudio, mientras que en el formato 25 se enumeran los ingredientes y otros materiales, que se utilizan durante el proceso de fabricación.

3. 1. 3 Elaboración del diagrama del proceso y su confirmación en situ

El diagrama de flujo y/o el diagrama de bloques del proceso, identificarán las fases importantes (desde la recepción hasta el despacho final del producto) en la producción del producto específico, que se está evaluando. Se deben de incorporar todos los detalles que sean útiles para la identificación de los peligros, pero procurando no sobrecargar el plano con puntos de menor importancia (FAO, 2002).

Una vez que se haya elaborado el o los borradores del diagrama del proceso, deben confirmarse mediante una inspección de lugar, para verificar si son exactos y completos. Esto asegurará que se han identificado las principales operaciones de la elaboración y corroborará los supuestos que se haya hecho respecto a la circulación del producto y de los empleados por las instalaciones.

El borrador del diagrama se deberá comparar *in situ* con la operación que representa y se deberán introducir los ajustes que se estimen necesarios sobre la base de la observación real de las operaciones.

En la figura 4 se muestra el diagrama de bloques del proceso de salami.

Formato 24. Descripción del salami tipo español.

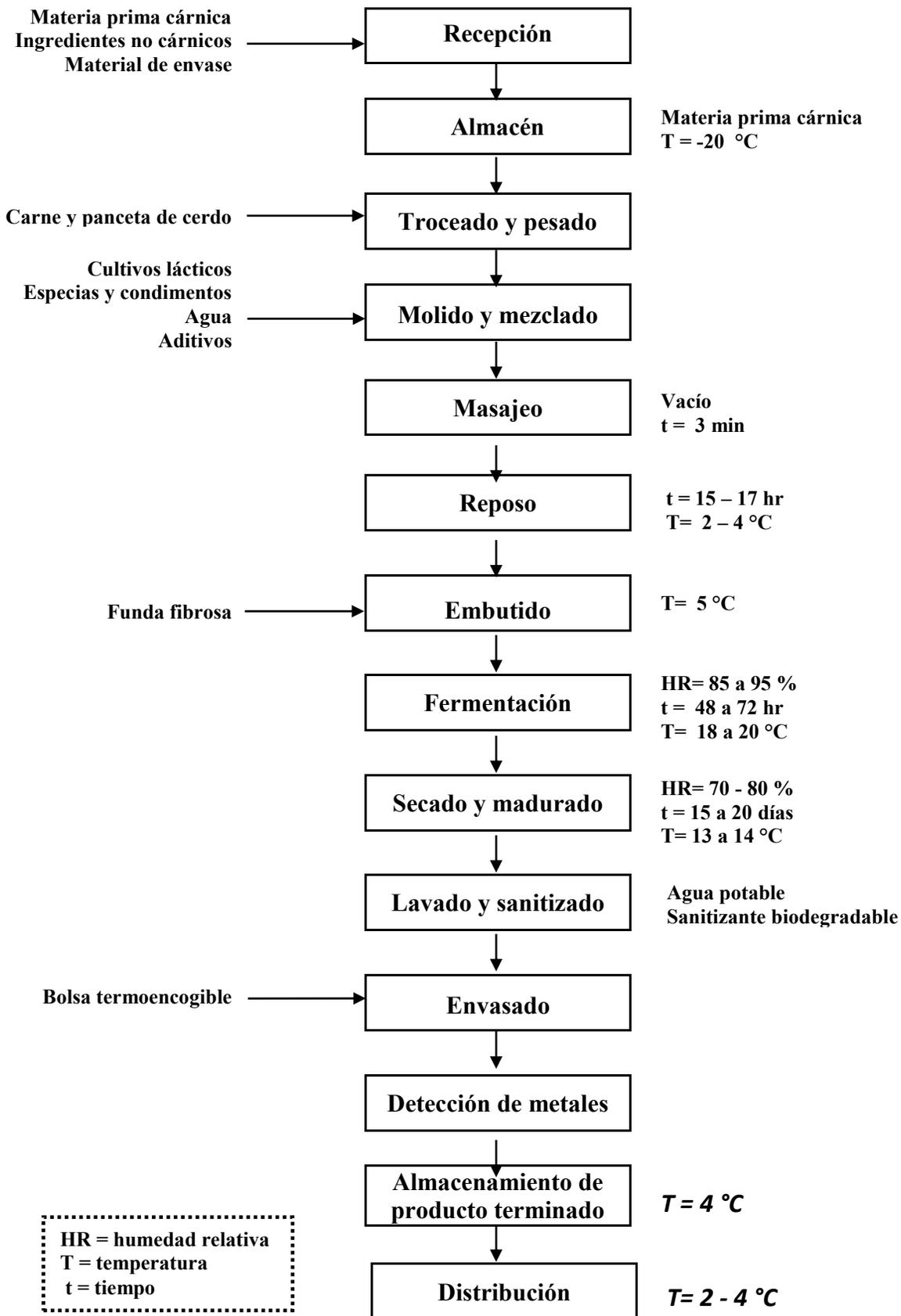
1. Nombre del producto	Salami tipo español
2. Características importantes del producto	Es un producto embutido cárnico madurado no cocido, que se procesa a partir de carne de cerdo, picada a la que se adicionan nitratos, nitritos, especias y condimentos, emulsificantes, etc., generando una pasta, embutida en una funda fibrosa (tripa sintética) y envasada al vacío. pH: 4.8 a 5; a _w : 0.90 a 0.92; proteína: 18 - 25 % ; grasa: 35 - 40 % ; humedad: 42- 45 %
3. Tipo de consumidores	Para uso y consumo del público en general.
4. Forma de uso por el consumidor	Consumo directo (en frío) o cocinado (frito) para: ensaladas, tortas, botanas, pizzas, sándwich, baguettes, guisos españoles como paella, etc.
5. Tipo de envase y empaque	Funda fibrosa para embutir, posteriormente empaquetado en bolsa termoencogible.
6. Vida de anaquel	<ul style="list-style-type: none"> • 4 meses en refrigeración (4°C o menos), en empaque íntegro y cerrado y 12 meses en congelación (-18°C o menos), en empaque íntegro y cerrado
7. Lugar de venta	Almacenes, tiendas de autoservicios, charcuterías y supermercados.
8. Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> • Listo para el consumo • Se puede cocinar antes de consumir • Para venta a granel, pése en presencia del consumidor • Mantener en refrigeración (máximo 4 °C) • Para restablecer su sabor se recomienda abrir el paquete 10 minutos antes de consumo.
9. Controles especiales durante el almacenamiento, distribución y punto de venta	Mantenerse en refrigeración a temperatura máxima de 4 °C.
10. Presentación del producto	Pieza entera de 3 kg a 4 kg

Formato 25. Ingredientes del producto y materiales incorporados.

Nombre del Producto: Salami tipo español

Materia Prima	Ingredientes	Material de envase
<ul style="list-style-type: none"> • Carne de cerdo • Grasa de cerdo 	<ul style="list-style-type: none"> • Sal • Fosfato de sodio • Especias y Condimentos • Nitritos y nitratos • Lactosa • Eritorbato de sodio • Dextrosa • Caseinato de sodio • Colorante • Saborizante Agua • Cultivos iniciadores (lactobacilos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Funda fibrosa (tripa sintética) • Bolsa termoencogible

Figura 4. Diagrama de bloques del proceso de Salami tipo español.



3. 2 Aplicación de los siete principios del HACCP

3. 2. 1 Principio 1. Análisis de peligros e identificación de medidas preventivas

Después de abordar los pasos preliminares, el equipo HACCP debe realizar un análisis de peligros, el cual constituye el primer principio del HACCP y es uno de los pasos más importantes del sistema, ya que la realización de un análisis de peligros inexacto llevará inevitablemente al desarrollo de un plan de HACCP inadecuado.

La definición de *peligro* de acuerdo al Codex Alimentarius (2003) es: un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que este se encuentra, que puede causar un efecto adverso a la salud. El análisis de peligros es necesario para identificar, en relación con el plan, cuales son los peligros que, por naturaleza, resulta indispensable eliminar o reducir a niveles aceptables para producir un alimento inocuo.

El primer paso en el desarrollo de un plan HACCP para un proceso de elaboración de alimentos consiste en la identificación de todos los posibles peligros asociados al producto en todas las fases de su elaboración, deben tenerse en cuenta todos los peligros biológicos, físicos y químicos. Tras enumerar todos los peligros que se podrían presentar en cada fase del proceso, el equipo HACCP debe evaluar la importancia o riesgo potencial de cada peligro, considerando la probabilidad de que ocurra y su gravedad, además de la siguiente información (SSA; 2000):

- Datos epidemiológicos sobre agentes que causan enfermedades en los consumidores.
- Denuncias recibidas por los consumidores y motivos de devolución de lotes.
- Resultados de análisis de laboratorio (monitoreo interno).
- Ocurrencia de enfermedades en animales que puedan transmitirse al ser humano (zoonosis).
- Regulaciones sanitarias.
- Problemas por rechazos o detenciones en productos que han sido exportados.
- Visualizar causas, efectos, definir características de materias primas, productos y si existe viabilidad para los peligros potenciales.
- Como se llevan a cabo las prácticas de proceso.

La evaluación de riesgos también debe considerar un estudio detallado del diagrama de bloques o de flujo del producto en cada etapa del proceso y planta industrial, este análisis debe ser particular para cada producto y línea de producción, y debe ser revisado y validado cuando existan modificaciones en los componentes considerados en el plan HACCP original, por ejemplo, las materias primas, formulación, preparación, condiciones de proceso, envasado y uso del producto.

En resumen la evaluación de riesgos puede dividirse en las siguientes etapas:

- Información bibliográfica acerca de los peligros asociados a los productos que se elaboran.
- Información epidemiológica.
- Evaluación de las etapas del proceso y su influencia en la determinación de peligros y el aumento de los riesgos.
- Condiciones sanitarias del establecimiento y del proceso.
- Diseños experimentales, investigación de operaciones apoyadas en análisis (físicos, químicos, microbiológicos) y concluir la evaluación de riesgos.
- Análisis final de resultados de asesorías y bibliografía.

El siguiente formato muestra el análisis de peligros y la identificación de las medidas preventivas en el proceso del salami.

Formato 26. Lista de peligros relacionados con el proceso del salami – Principio 1.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.			
HACCP		Producto: Salami	
		Página: 1 de 7	
Principio 1: Peligros relacionados con el proceso		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Etapas del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Medidas preventivas
1. Recepción materia prima cárnica	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- La carne cruda de cerdo puede ser fuente de microorganismos patógenos, tales como <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i> y/o <i>Trichinella spirallis</i> ; El proveedor es un rastro TIF.	- Desarrollo de proveedores (solo se recibe carne de Rastros TIF); y reducción e inactivación de microorganismos patógenos en etapa posterior (fermentación).
	QUÍMICO - Residuos tóxicos	- Hay la probabilidad de que la carne venga contaminada con residuos tóxicos, sin embargo la planta que distribuye es TIF.	- Desarrollo de proveedores.
	FÍSICO - Materias extrañas	- Existe la posibilidad aunque escasa, que la carne puede estar contaminada con fragmentos de huesos, plástico, madera o metal.	- Desarrollo de proveedores; inspección visual; y detección de metales.
2. Recepción de ingredientes no cárnicos (especies y condimentos, aditivos, cultivos lácticos)	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- Los polvos (especies, aditivos, etc.), podrían estar contaminados con bacterias formadoras de esporas ó con excremento de ratones, que ocasione contaminación con patógenos.	- Desarrollo de proveedores (solo se reciben ingredientes no cárnicos que cuenten con conteos microbiológicos dentro de los rangos permitidos).
	QUÍMICO - Ingredientes de grado no alimenticio	- Existe la probabilidad aunque escasa, de recibir ingredientes de grado no alimenticio.	- Desarrollo de proveedores.
	FÍSICO - Materias extrañas	- Existe la posibilidad, que los ingredientes puedan estar contaminados con fragmentos de plástico, madera, vidrio, etc.	- Desarrollo de proveedores; inspección visual; y detección de metales.

Continuación.

HACCP		Producto: Salami	
		Página: 2 de 7	
Principio 1: Peligros relacionados con el proceso		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Medidas preventivas
3. Recepción de materiales de envase (funda fibrosa, bolsa termoencogible)	BIOLÓGICO - Ninguno	-	-
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Materiales de grado no alimenticio	- Existe la probabilidad aunque escasa, de recibir materiales de grado no alimenticio.	- Desarrollo de proveedores.
4. Almacén de materia prima cárnica	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- Almacenamiento a temperaturas inapropiadas y/o manipulación inadecuada puede originar aumento de la carga bacteriana.	- BPM (higiene personal, proceso, e instalaciones); POES (superficies de contacto, prevención de la contaminación cruzada, protección de adulterantes, y salud de los empleados); capacitación del personal; y monitoreo de la temperatura de la cámara de congelación.
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Materias extrañas	- Paredes, pisos, techos del almacén en condiciones no adecuadas y una protección insuficiente contra materias extrañas dañinas podría causar contaminación en los ingredientes.	- BPM (proceso e instalaciones); POES (contaminación cruzada, y control de plagas).
5. Almacén de ingredientes no cárnicos (especias y condimentos, aditivos, cultivos lácticos)	BIOLÓGICO - Ninguno	-	-
	QUÍMICO - Materiales de grado no alimenticio	- Si están mal almacenados, los ingredientes alimentarios podrían contaminarse con productos químicos de grado no alimenticio por contaminación cruzada.	- POES (protección de adulterantes, control y almacenamiento de compuestos tóxicos, y contaminación cruzada).
	FÍSICO - Materias extrañas	- Una protección inadecuada contra materias extrañas dañinas podría causar contaminación en los ingredientes.	- POES (contaminación cruzada, y control de plagas).

Continuación.

HACCP		Producto: Salami	
		Página: 3 de 7	
Principio 1: Peligros relacionados con el proceso		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Medidas preventivas
6. Almacén de materiales de envase (funda fibrosa, bolsa termoencogible)	BIOLÓGICO - Ninguno	-	-
	QUÍMICO - Materiales de grado no alimenticio	- Podrían contaminarse con productos químicos no alimentarios, a consecuencia de un almacenamiento inadecuado.	- POES (protección de adulterantes, control y almacenamiento de compuestos tóxicos, y contaminación cruzada).
	FÍSICO - Materias extrañas	- Una protección inadecuada contra materias extrañas dañinas como excremento de roedores podría causar contaminación.	- POES (contaminación cruzada, y control de plagas).
7. Troceado y pesado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- El periodo en esta etapa es corto por lo que la oportunidad para el crecimiento de patógenos es escasa, sin embargo, la deficiente limpieza del equipo, utensilios, instalaciones, etc. y la falta de higiene de los operadores puede dar lugar a contaminación con patógenos.	- BPM (higiene personal, proceso, e instalaciones); POES (superficies de contacto, prevención de la contaminación cruzada, protección de adulterantes, y salud de los empleados); y capacitación del personal.
	QUÍMICO - Productos químicos de limpieza o lubricantes	- Residuos de productos químicos de limpieza ó lubricantes podrían ocasionar contaminación.	- POES (superficies de contacto, protección de adulterantes, y control y almacenamiento de compuestos tóxicos).
	FÍSICO - Materias extrañas	- La carne podría resultar contaminada por mal manejo con fragmentos de plástico del empaque o astillas de metal, entre otros.	- POES (superficies de contacto: mantenimiento de equipo, inspección visual); reducción de fragmentos en el molido y detección de metales en etapa posterior.

Continuación.

HACCP		Producto: Salami	
		Página: 4 de 7	
Principio 1: Peligros relacionados con el proceso		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Etapas del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Medidas preventivas
8. Molido y mezclado de ingredientes no cárnicos (cultivos lácticos, agua, condimentos, especias y aditivos)	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- El periodo en esta etapa es corto por lo que la oportunidad para el crecimiento de patógenos es escasa, sin embargo, la deficiente limpieza del equipo, utensilios, instalaciones, etc. y las prácticas no adecuadas de los operadores puede dar lugar a contaminación. - El agua podría estar contaminada con coliformes fecales.	- BPM (higiene personal, proceso, e instalaciones); POES (superficies de contacto, prevención de la contaminación cruzada, protección de adulterantes, y salud de los empleados); y capacitación del personal. - POES (calidad del agua).
	QUÍMICO - Aditivos - Metales pesados - Productos químicos de limpieza o lubricantes	- Errores en el pesado de los aditivos que pudieran resultar tóxicos o el uso de aditivos no permitidos. - El agua podría estar contaminada con metales pesados disueltos o con sustancias tóxicas. - Residuos de productos químicos de limpieza ó lubricantes, además si no fueran grado alimenticio, podrían contaminar la carne.	- BPM (proceso); POES (protección de adulterantes, y control y almacenamiento de compuestos tóxicos); capacitación del personal; ajustar y verificar las balanzas. - POES (calidad del agua). - POES (superficies de contacto, protección de adulterantes, y control y almacenamiento de compuestos tóxicos).
	FÍSICO - Fragmentos metálicos	- La carne podría resultar contaminada con fragmentos metálicos procedentes de la maquinaria.	- POES (superficies de contacto: mantenimiento de equipo, inspección visual); reducción de fragmentos en molienda y detección de metales.
9. Masajeo	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- El periodo en esta etapa es corto por lo que la oportunidad para el crecimiento de patógenos es escasa, sin embargo, la deficiente limpieza del equipo, utensilios, instalaciones, etc. y las malas prácticas de los operadores puede dar lugar a contaminación.	- BPM (higiene personal, proceso, e instalaciones); POES (superficies de contacto, prevención de la contaminación cruzada, protección de adulterantes, y salud de los empleados); y capacitación del personal.
	QUÍMICO - Productos químicos de limpieza	- Residuos de productos químicos de limpieza o lubricantes, o si no fueran grado alimenticio, podrían contaminar la carne.	- POES (superficies de contacto, protección de adulterantes, y control y almacenamiento de compuestos tóxicos).
	FÍSICO - Fragmentos metálicos	- La carne podría resultar contaminada por descarapelado de las paletas de la masajeadora.	- POES (superficies de contacto: mantenimiento de equipo, inspección visual); y detección de metales en etapa posterior.

Continuación.

HACCP		Producto: Salami	
		Página: 5 de 7	
Principio 1: Peligros relacionados con el proceso		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Medidas preventivas
10. Reposo	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- La deficiente limpieza del equipo, utensilios, instalaciones, etc. y la falta de higiene de los operadores puede dar lugar a contaminación y crecimiento de patógenos, así como el descuido en el control de temperatura y tiempo del reposo.	- BPM (higiene personal, proceso, e instalaciones); POES (superficies de contacto, prevención de la contaminación cruzada, protección de adulterantes, y salud de los empleados); capacitación del personal; ambiente refrigerado; control de tiempo y temperatura; reducción y eliminación de patógenos en la etapa de fermentación.
	QUÍMICO - Productos químicos de limpieza	- Residuos de productos químicos de limpieza o lubricantes, o si no fueran grado alimenticio, podrían contaminar la carne.	- POES (superficies de contacto, protección de adulterantes, y control y almacenamiento de compuestos tóxicos).
	FÍSICO - Ninguno	-	-
11. Embutido	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- El periodo en esta etapa es corto por lo que la oportunidad para el crecimiento de patógenos es escasa, sin embargo, la deficiente limpieza del equipo, utensilios, instalaciones, etc. y la falta de higiene de los operadores puede dar lugar a contaminación con patógenos. - Contaminación con coliformes fecales por acondicionamiento de la funda con agua no potable.	- BPM (higiene personal, proceso, instalaciones); POES (superficies de contacto, prevención de la contaminación cruzada, protección de adulterantes, y salud de los empleados) y capacitación del personal. - BPM (proceso) y POES (calidad del agua).
	QUÍMICO - Productos químicos de limpieza	- Residuos de productos químicos de limpieza o lubricantes podrían contaminar la carne.	- POES (superficies de contacto, protección de adulterantes, y control y almacenamiento de compuestos tóxicos).
	FÍSICO - Ninguno	-	-

Continuación.

HACCP		Producto: Salami	
		Página: 6 de 7	
Principio 1: Peligros relacionados con el proceso		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Medidas preventivas
12. Fermentación	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- El descuido en el control de temperatura y humedad relativa de la cámara fermentación, así como del pH del producto y tiempo de fermentación, puede generar condiciones de proceso inadecuados, lo que permitiría la supervivencia y/o crecimiento de bacterias patógenas.	- Monitoreo de la temperatura y humedad relativa de la cámara de secado, así como del pH del producto y el tiempo de fermentación.
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-
13. Secado y Madurado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- Una manipulación inadecuada por parte de los trabajadores podría ocasionar rupturas en la funda y ocasionar contaminación del producto.	- BPM (higiene personal y proceso); POES (superficies de contacto, prevención de la contaminación cruzada, protección de adulterantes, y salud de los empleados); y capacitación del personal.
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-
14. Lavado y sanitizado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- El daño físico de la funda, podría causar filtraciones internas y generar contaminación del producto.	- BPM (proceso); POES (calidad del agua); capacitación del personal; sanitizar el producto cuya funda se rompiese y de ser necesario desechar el producto.
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-

Continuación.

HACCP		Producto: Salami	
		Página: 7 de 7	
Principio 1: Peligros relacionados con el proceso		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
		Original	
Etapas del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Medidas preventivas
15. Envasado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- Contaminación con bacterias patógenas, por rompimiento de funda y/o por malas prácticas de operadores.	- BPM (higiene personal y proceso); POES (calidad del agua); y sanitizar el producto si la funda se rompiese.
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-
16. Detección de metales	BIOLÓGICO - Ninguno	-	-
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Fragmentos metálicos	- Una falla mínima en el detector de metales, podría hacer que no se descubriera producto con fragmentos de metales de etapas anteriores del proceso.	- POES (superficies de contacto: mantenimiento de equipo, inspección visual); ajuste y calibración del detector de metales.
17. Almacenamiento de producto terminado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- Crecimiento de microorganismos patógenos por almacenamiento a temperaturas inadecuadas.	- BPM (proceso).
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-
18. Distribución	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	- Crecimiento de microorganismos patógenos por mal manejo y prácticas no adecuadas.	- BPM (higiene personal y proceso).
	QUÍMICO - Ninguno	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-

3. 2. 2 Principio 2. Determinación de los Puntos Críticos de Control

La determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC) constituye el Principio 2 del HACCP. Las directrices del Codex Alimentarius definen un PCC como una fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable (CAC, 2003).

Si se ha identificado un peligro en una fase donde se justifique efectuar un control necesario para salvaguardar la inocuidad, y si no existe ninguna medida de control en esa fase o en cualquier otra, entonces el producto o el proceso deberá modificarse en esa fase o en cualquier fase anterior o posterior, a fin de incluir una medida de control.

La determinación de un PCC dentro de un sistema de HACCP puede verse facilitado por la aplicación de un árbol de decisiones, la aplicación de éste deberá de ser flexible para ajustarse al tipo de operación del caso (producción, elaboración, almacenamiento, distribución u otros).

La figura 5, muestra un árbol de decisiones publicado en los “Textos básicos sobre higiene de los alimentos” del Codex Alimentarius. Dicho árbol, es una herramienta que se utiliza para facilitar la determinación de los PCC, a través de un razonamiento lógico, que consiste en una serie sistemática de cuatro preguntas destinadas a determinar objetivamente si el peligro identificado en una operación específica del proceso es un PCC o no.

Antes de determinar los PCC, se debe verificar si alguno de los peligros identificados se puede controlar totalmente mediante la aplicación de los prerrequisitos. Además, el equipo de HACCP debe llevar adelante una verificación *in situ* para comprobar si realmente tales peligros han sido, de hecho, controlados mediante la aplicación de medidas preventivas como las BPM o los POES.

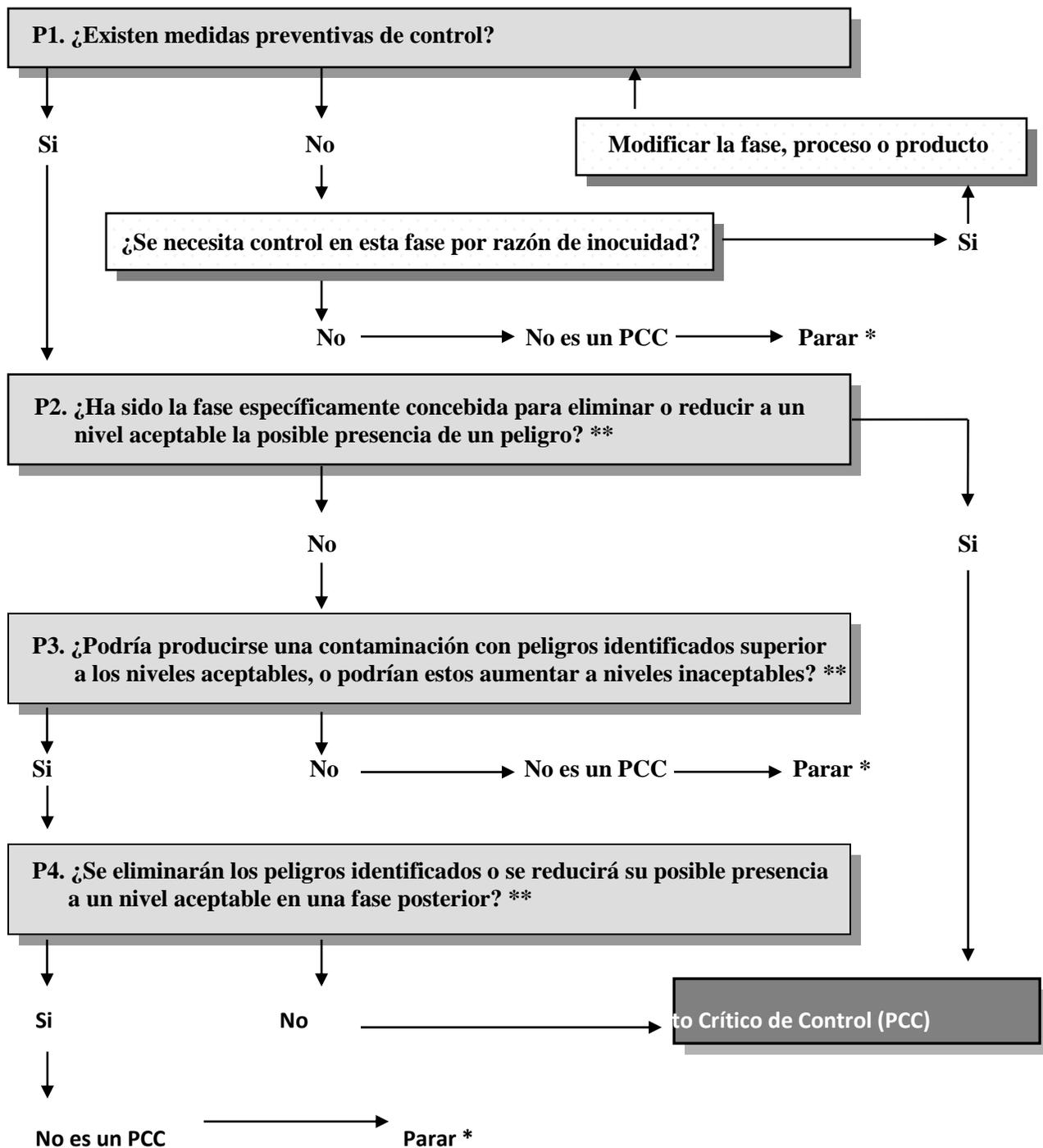
Los peligros que no son totalmente controlados mediante las medidas preventivas, deberán ser analizados para determinar si se trata de PCC o no. El árbol de decisiones consiste en una serie sistemática de preguntas destinadas a determinar objetivamente si el peligro identificado en una operación específica del proceso es un PCC.

Ejemplos de operaciones que pueden considerarse PCC para controlar diversos peligros (SSA, 2000):

- La esterilización comercial para controlar patógenos bacterianos, virus y parásitos.
- La pasteurización y acidificación en la elaboración de productos para controlar *salmonella*.
- Detectores y extractores de partículas extrañas para controlar contaminantes físicos.

En el formato 27, se resume la determinación de los Puntos Críticos de Control para el proceso del salami, tomando como base la serie sistemática de preguntas formuladas en el árbol de decisiones del Codex Alimentarius (2003).

Figura 5. Secuencia o árbol de decisiones para identificar los Puntos Críticos de Control.



* Pasar al siguiente peligro identificado del proceso descrito.

** Los niveles aceptables o inaceptables necesitan ser definidos teniendo en cuenta los objetivos globales cuando se identifican los PCC del plan HACCP.

Fuente: Codex Alimentarius Committee, 2003.

Formato 27. Determinación de los Puntos Críticos de Control para el proceso del Salami - Principio 2.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.						
HACCP			Producto: Salami			
			Página: 1 de 6			
Principio 2: Determinación de los PCC's			Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa			
			Original			
Etapas del proceso	Peligro	Pregunta 1 ¿Existen medidas preventivas de control?	Pregunta 2 ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	Pregunta 3 ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	Pregunta 4 ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	Punto Crítico de Control (PCC)
1. Recepción materia prima cárnica	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	Si	Si	No
	QUÍMICO - Residuos tóxicos	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Materias extrañas	Si	No	No	-	No
2. Recepción de ingredientes no cárnicos (especias y condimentos, aditivos, cultivos lácticos)	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Ingredientes de grado no alimenticio	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Materias extrañas	Si	No	No	-	No
3. Recepción de materiales de envase (funda fibrosa, bolsa termoencogible)	BIOLÓGICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Materiales de grado no alimenticio	Si	No	No	-	No

Continuación.

HACCP		Producto: Salami				
		Página: 2 de 6				
Principio 2: Determinación de los PCC's		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa				
		Original				
Etapa del proceso	Peligro	Pregunta 1 ¿Existen medidas preventivas de control?	Pregunta 2 ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	Pregunta 3 ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	Pregunta 4 ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	Punto Crítico de Control (PCC)
4. Almacén materia prima cárnica	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	Si	Si	No
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Materias extrañas	Si	No	No	-	No
5. Almacén de ingredientes no cárnicos (especias y condimentos, aditivos, cultivos lácticos)	BIOLÓGICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	QUÍMICO - Materiales de grado no alimenticio	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Materias extrañas	Si	No	No	-	No
6. Almacén de materiales de envase (funda fibrosa, bolsa termoencogible)	BIOLÓGICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	QUÍMICO - Materiales de grado no alimenticio	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Materias extrañas	Si	No	No	-	No

Continuación.

HACCP			Producto: Salami			
			Página: 3 de 6			
Principio 2: Determinación de los PCC's			Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa			
			Original			
Etapa del proceso	Peligro	Pregunta 1 ¿Existen medidas preventivas de control?	Pregunta 2 ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	Pregunta 3 ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	Pregunta 4 ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	Punto Crítico de Control (PCC)
7. Troceado y pesado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Productos químicos de limpieza o lubricantes	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Materias extrañas	Si	No	Si	Si	No
8. Molido y mezclado de ingredientes no cárnicos (cultivos lácticos, agua, condimentos, especias y aditivos)	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Aditivos - Metales pesados - Productos químicos de limpieza o lubricantes	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Fragmentos metálicos	Si	No	Si	Si	No

Continuación.

HACCP			Producto: Salami			
			Página: 4 de 6			
Principio 2: Determinación de los PCC's			Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa			
			Original			
Etapa del proceso	Peligro	Pregunta 1 ¿Existen medidas preventivas de control?	Pregunta 2 ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	Pregunta 3 ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	Pregunta 4 ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	Punto Crítico de Control (PCC)
9. Masajeo	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Productos químicos de limpieza	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Fragmentos metálicos	Si	No	No	-	No
10. Reposo	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	Si	Si	No
	QUÍMICO - Productos químicos de limpieza	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Ninguno	-	-	-	-	-
11. Embutido	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Productos químicos de limpieza	Si	No	No	-	No
	FÍSICO - Ninguno	-	-	-	-	-

Continuación.

HACCP			Producto: Salami			
			Página: 5 de 6			
Principio 2: Determinación de los PCC's			Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa			
			Original			
Etapa del proceso	Peligro	Pregunta 1 ¿Existen medidas preventivas de control?	Pregunta 2 ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	Pregunta 3 ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	Pregunta 4 ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	Punto Crítico de Control (PCC)
12. Fermentación	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	Si	-	-	PCC ₁
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-	-	-	-
13. Secado y madurado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-	-	-	-
14. Lavado y sanitizado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-	-	-	-

Continuación.

HACCP			Producto: Salami			
			Página: 6 de 6			
Principio 2: Determinación de los PCC's			Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa			
			Original			
Etapa del proceso	Peligro	Pregunta 1 ¿Existen medidas preventivas de control?	Pregunta 2 ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	Pregunta 3 ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	Pregunta 4 ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	Punto Crítico de Control (PCC)
15. Envasado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-	-	-	-
16. Detección de metales	BIOLÓGICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Fragmentos metálicos	Si	Si	-	-	PCC ₂
17. Almacenamiento de producto terminado	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-	-	-	-
18. Distribución	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	Si	No	No	-	No
	QUÍMICO - Ninguno	-	-	-	-	-
	FÍSICO - Ninguno	-	-	-	-	-

3. 2. 3 Principio 3. Establecimiento de los límites críticos

Cuando se identifica un PCC, se deben establecer parámetros para determinar si la medida de control en el PCC está “dentro” o “fuera” de control. Estos parámetros son denominados límites críticos (LC's). Según la definición del NACMCF (1998), un LC es el valor máximo y/o mínimo de un parámetro biológico, químico o físico que se debe de alcanzar en un PCC para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable, un peligro que afecta la seguridad de los alimentos. La definición del Codex Alimentarius (2003) es más simple, ya que establecieron que un LC es solamente un criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

Los límites críticos deben de estar asociados a parámetros biológicos, químicos y físicos tales como: temperatura, tiempo, actividad de agua, pH, nivel de humedad, entre otros, por ejemplo (Stevenson K. E., 1999; SSA, 2000):

- Temperatura y tiempo necesarios para inactivar microorganismos patógenos en procesos de pasteurización de leche.
- pH en producto final para asegurar que no existe desarrollo de patógenos en conservas enlatadas ó en productos embutidos tales como el salami.
- Residuos de antibióticos y plaguicidas en materias primas, mediante pruebas químicas en carne de abasto y leche.

No alcanzar un LC puede indicar que el PCC está fuera de control y, por lo tanto, existe el potencial para desarrollar un riesgo para la salud. Para fines relacionados con HACCP, no alcanzar un LC puede indicar cualquiera de las siguientes posibilidades:

- Evidencia de que existe un riesgo directo para la salud, por ejemplo: la detección de *Salmonella sp* en un producto listo para ser consumido.
- Señal de que un producto no fue producido bajo las condiciones seguras, por ejemplo: un detector de metales mal ajustado.

Los límites críticos dan un control, con bases científicas, de los riesgos para la seguridad de los alimentos. Durante sus deliberaciones el equipo HACCP determinará los criterios para la seguridad de los alimentos que tienen que cumplirse en cada PCC, así como los estándares que se tienen que acatar con el fin de prevenir, eliminar o reducir hasta un nivel aceptable la ocurrencia de un riesgo, esto incluirá la selección de los LC's adecuados.

Los criterios, pueden ser establecidos por estándares y pautas regulatorias, estos son llamados con frecuencia estándares de desempeño, tales como los especificados en algunas Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) ó en Normas Mexicanas (NMX's). Las autoridades de proceso y otras personas con experiencia en la seguridad de los alimentos pueden ser también buenas fuentes para establecer estándares de desempeño si no existen los gubernamentales.

El equipo HACCP puede consultar fuentes adicionales tanto científicas como técnicas (artículos en revistas científicas, fabricantes de equipos, consultores, etc.), para obtener mayor información sobre el establecimiento de los LC's. Los límites establecidos para cada PCC se presentan en el formato 28.

Formato 28. Límites críticos y especificaciones para el monitoreo de cada PCC en el proceso del Salami – Principios 3 y 4.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.						
HACCP				Producto: Salami		
				Página: 1 de 1		
Principios 3 y 4: Límites críticos y procedimiento de monitoreo para cada PCC				Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
				Original		
Etapa del proceso y PCC's	Peligro	Límite Crítico (LC)	Procedimiento de monitoreo			
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?
12. Fermentación PCC₁	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	pH máx = 5.0 pH min = 4.8	Descenso de pH del producto dentro de las 45 a 72 horas posteriores a su ingreso en la cámara de fermentación, teniendo un pH inicial de 6.2 a 6.0 el cual debe descender a un pH de 5.0 a 4.8	Potenciómetro digital	Diariamente de 3 a 4 veces, al inicio, durante y al finalizar labores.	Operador de la cámara de fermentación.
16. Detección de metales PCC₂	FÍSICO - Fragmentos de metal	Ninguna partícula podrá ser mayor a 5mm	Producto exento de partículas extrañas o mayores de 5mm de espesor.	Detector de metales	Cada lote	Operador encargado del detector de metales.

3. 2. 4 Principio 4. Establecimiento de un sistema de vigilancia o monitoreo

Una vez que los límites para cada punto crítico de control han sido establecidos, se tienen que establecer procedimientos para monitorear los PCC's con el fin de determinar y documentar si los LC's se están cumpliendo. De este modo, el monitoreo es un elemento clave para determinar si un producto y operación de proceso específicos están conducidos de una manera adecuada para controlar el peligro identificado.

Una definición de monitoreo dice que es una secuencia planificada de observaciones o mediciones para determinar si un PCC está bajo control y para tomar registros precisos que posteriormente se utilizarán para la verificación (NACMCF, 1998).

Los procedimientos de monitoreo ejecutados durante la operación deben documentarse por escrito. Esta documentación escrita servirá como un registro exacto de las condiciones de operación, que permitirán adoptar medidas en caso de una pérdida de control o efectuar algún ajuste al proceso en caso de advertirse una tendencia hacia la pérdida de control.

El sistema de vigilancia de cada PCC debe considerar (FAO, 2002):

- Qué será monitoreado.
- Cómo serán monitoreados los límites críticos y las medidas preventivas.
- La frecuencia del monitoreo.
- Quién efectuará el monitoreo.

Qué será monitoreado

La vigilancia puede significar medir una característica de un producto o de un proceso para determinar su conformidad con un límite crítico. Entre los ejemplos pueden mencionarse:

- Medición del tiempo y la temperatura de un tratamiento térmico.
- Medición de las temperaturas del almacenamiento en frío.
- Medición del pH.
- Medición de la a_w .

Cómo será monitoreado

La desviación de un límite crítico debe detectarse lo antes posible, para permitir que una medida correctiva delimite la cantidad de productos adversamente afectados. Para que se conozcan con precisión las condiciones de operación durante el proceso, los procedimientos de vigilancia deberían dar a conocer los resultados en forma rápida (tiempo real) y evitar procedimientos analíticos largos.

Para que el monitoreo de los PCC sea eficaz, es preciso que el equipo de medición esté bien seleccionado, ajustado y calibrado. Dicho equipo variará según el atributo que se esté vigilando. Entre los equipos e instrumentos de monitoreo se puede contar, entre otros, con:

- Termómetros

- Relojes
- Básculas
- pH - metros
- Higrómetros
- Equipo para análisis químicos

La frecuencia del monitoreo

El monitoreo puede ser continuo y discontinuo. Siempre que sea posible, se prefiere la vigilancia continua; el tiempo que transcurra entre una y otra comprobación es importante, ya que está directamente relacionada con la cantidad de productos que puede verse afectada por una desviación de un límite crítico. Cuando se aplica la vigilancia discontinua, la frecuencia debe determinarse sobre la base del conocimiento histórico que se tenga tanto del producto como del proceso.

Quién efectuará la vigilancia

Al desarrollar un plan de HACCP, hay que preocuparse de escoger a la persona que estará a cargo de efectuar la vigilancia de los PCC. La selección puede hacerse entre una serie de funcionarios, como por ejemplo:

- Personal de la línea de producción
- Operarios de equipos
- Supervisores
- Personal de mantenimiento
- Personal de aseguramiento de la calidad

Una vez nombrada, la persona responsable de vigilar un PCC debe:

- Recibir adecuada capacitación en las técnicas de vigilancia del PCC
- Comprender totalmente la importancia de la vigilancia del PCC
- Tener fácil acceso (estar cerca) de la actividad que se debe vigilar
- Documentar de forma precisa cada actividad de vigilancia
- Tener autoridad para adoptar la medida necesaria, tal como lo establece el plan de HACCP
- Informar de inmediato si se produce una desviación de un límite crítico

Las especificaciones del monitoreo de los PCC, para el proceso del salami se citan en el formato 28.

3. 2. 5 Principio 5. Establecimiento de medidas correctivas

El *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control y Directrices para su Aplicación* del Codex Alimentarius, define como *medida correctiva* a la acción que hay que realiza cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso (CAC, 2003).

La pérdida en el control se considera como una desviación de un límite crítico para un punto crítico de control (PCC). Los procedimientos frente a una desviación consisten en un conjunto de medidas predeterminadas y documentadas, que deben ponerse en práctica cuando se produce una desviación. Toda desviación debe ser controlada mediante la adopción de una o más medidas para controlar el producto no apto y corregir la causa.

El control del producto incluye la adecuada identificación, control y el retiro del producto afectado. El control y el retiro del producto afectado, así como la o las medidas correctivas adoptadas deben anotarse en los registros correspondientes y luego archivarse.

De acuerdo al Codex Alimentarius (2003), una *desviación* es definida como una situación existente cuando un límite crítico es incumplido. Se debe contar con procedimientos para identificar, aislar y evaluar productos cuando se han excedido los límites críticos, de lo contrario, los productos no serán inocuos y las desviaciones serán recurrentes.

Un procesador de alimentos debe tomar en cuenta los siguientes puntos para controlar las desviaciones (FAO, 2002):

- Identificación de la desviación
- Aislamiento del producto afectado
- Evaluación del producto afectado

Los procedimientos relativos a las medidas correctivas son necesarios para identificar la causa del problema, adoptar las medidas para impedir que éste se repita, realizar un seguimiento de la vigilancia y evaluaciones para asegurarse que la o las medidas adoptadas han resultado eficaces.

El programa de acciones correctivas deben incluir los siguientes elementos (NACMCF., 1998):

- Determinar y corregir la causa del no cumplimiento
- Determinar la disposición del producto que está en condición de no cumplimiento; y
- Registrar las acciones correctivas que han sido tomadas.

En el formato 29 se señalan las medidas correctivas para las desviaciones de los PCC del proceso de salami español.

3. 2. 6 Principio 6. Establecimiento de procedimientos de verificación o comprobación

La verificación es definida como aquellas actividades que no son de monitoreo, como la aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, que permiten determinar si el sistema se está implementando de acuerdo a lo establecido en el plan (NACMCF, 1998; CAC, 2003).

Es recomendable que las actividades de verificación se realicen sobre la marcha de la operación, las cuales deben ser diseñadas para garantizar que el plan HACCP se está implementando correctamente. Se deben utilizar varios tipos de revisiones y/o auditorías para revisar las prácticas utilizadas en el establecimiento determinando así, si son consecuentes con el plan HACCP.

Formato 29. Medidas correctivas, actividades de verificación y registro en el proceso del Salami – Principios 5,6 y 7.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.				
HACCP		Producto: Salami		
		Página: 1 de 2		
Principios 5, 6 y 7: Medidas correctivas, actividades de verificación y registros		Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
		Original		
Etapas del proceso y PCC's	Peligro	Medidas correctivas	Verificación	Registros
12. Fermentación PCC₁	BIOLÓGICO - Microorganismos patógenos	<ul style="list-style-type: none"> • Retener el lote para la evaluación del pH desde la última revisión aceptable. • Si el descenso del pH del producto no se alcanzó en el tiempo estipulado, se continuará con la operación de fermentación hasta alcanzar el pH requerido. • Si la cámara de fermentación presenta problemas, se deberá revisar el funcionamiento de la misma y el lote de producto se pasará a alguna cámara que esté en correcto funcionamiento mientras la actual es reparada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tres veces al día durante la jornada laboral, se revisará el funcionamiento de las cámaras de secado, comprobando de forma manual con un termómetro e higrómetro previamente ajustados, las condiciones de temperatura y humedad relativa que marcan los sensores integrados dentro de la cámara. • Personal operativo ajustará los termómetros y potenciómetros cada vez que se requiera, mínimo una vez a la semana. • Personal del área de aseguramiento de calidad revisará diariamente los registros de monitoreo, acciones correctivas y de verificación aplicadas. • De acuerdo a lo especificado por el proveedor y a lo programado por el departamento de aseguramiento de calidad, tanto la cámara de fermentación, termómetros, higrómetros y potenciómetros, serán calibrados y validados por lo menos 2 veces al año. • Análisis microbiológicos de producto (Mesófilos aerobios, coliformes fecales, <i>salmonella spp</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bitácora de monitoreo de pH en producto durante etapa de fermentación (apéndice - formato 31). • Bitácora de monitoreo de tiempo, temperatura y humedad relativa de cámara de fermentación (apéndice - formato 32). • Bitácoras de registro del ajuste de equipos: potenciómetros y termómetros (apéndice - formatos 33 y 34). • Bitácora de registro de calibración y validación de equipos (apéndice - formato 35). • Bitácora de mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones (apéndice - formato 36) • Bitácora de acciones correctivas (apéndice - formato 37). • Bitácora de muestreo de análisis microbiológico en producto terminado (apéndice - formato 38). • Informe de resultados de análisis microbiológico expedido por un laboratorio acreditado. • Informe de validación de la cámara de fermentación, termómetros, higrómetros, potenciómetros, etc. por personal/ proveedor calificado.

Continuación.

HACCP			Producto: Salami	
			Página: 2 de 2	
Principios 5, 6 y 7: Medidas correctivas, actividades de verificación y registros			Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa	
			Original	
Etapa del proceso y PCC's	Peligro	Medidas correctivas	Verificación	Registros
16. Detección de metales PCC₂	FÍSICO - Fragmentos metálicos	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas de salami que sean detectadas como no aptas serán separadas y desechadas. Si el detector de metales presenta problemas, se revisará el funcionamiento del mismo y se retendrá el lote de producto hasta que el detector este de nuevo en funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Al iniciar operaciones o cada que se requiera se revisará el funcionamiento del detector de metales haciendo pasar muestras de control por el mismo. Mientras el detector de metales esté en funcionamiento, personal operativo vigilará continuamente el funcionamiento adecuado para evitar desviaciones. Personal del área de aseguramiento del calidad revisará diariamente los registros de monitoreo, acciones correctivas y de verificación aplicadas. De acuerdo a lo especificado por el proveedor y a lo programado por el departamento de aseguramiento de calidad, el detector de metales será calibrado y validado por lo menos 2 veces al año. 	<ul style="list-style-type: none"> Bitácora de monitoreo de detección de metales en producto (apéndice - formato 39). Bitácoras de registro del ajuste del detector de metales (apéndice - formato 40). Bitácora de registro de calibración y validación de equipos (apéndice - formato 35). Bitácora de mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones (apéndice - formato 36). Bitácora de acciones correctivas (apéndice - formato 37). Informe de validación del detector de metales.

Ya que la verificación incluye establecer el cumplimiento global del plan HACCP, ésta considera un amplio rango de actividades. A grandes rasgos estas revisiones del cumplimiento pueden incluir (Stevenson, 1999):

- La verificación de los programas de prerequisites: realizando una revisión periódica (por ejemplo: anual) de los procedimientos escritos y los informes de auditoría de los sistemas de calidad, para asegurar que los programas están operando de manera que no requieran un cambio.
- La verificación de los PCC: es a través de la calibración de los instrumentos de procesamiento y monitoreo; revisión de los registros de monitoreo y acciones correctivas; y cuando sea posible, un chequeo independiente de la idoneidad del PCC para controlar un riesgo identificado.
- La verificación del plan HACCP: estas auditorías involucran la revisión de los registros HACCP, y la auditoría in situ, la cual generalmente debe ser llevada a cabo por auditores capacitados internos o externos.

Los procedimientos de verificación que se proponen para el proceso del salami español, se encuentran en el formato 29.

3. 2. 7 Principio 7. Establecimiento de un sistema de documentación y registro

Los registros son esenciales para examinar la idoneidad del plan de HACCP. Un registro muestra la historia, la vigilancia, las desviaciones y las medidas correctivas que se han producido en un punto crítico de control (PCC) establecido. Puede adoptar cualquier forma, sea gráfico, registro escrito o registro computarizado. Nunca está de más recalcar la importancia de los registros para el sistema de HACCP. Por lo tanto, es fundamental que el procesador de alimentos, mantenga registros completos, actualizados, bien archivados y precisos.

Como parte del programa de HACCP se deben mantener cuatro tipos de registros (FAO, 1998):

- Documentos de apoyo para desarrollar el plan de HACCP.
- Registros generados por el sistema de HACCP.
- Documentación de los métodos y procedimientos aplicados.
- Registros de los programas de capacitación del personal.

Documentos de apoyo para desarrollar el plan de HACCP

Entre los documentos de apoyo del plan de HACCP se cuentan la información y los datos de apoyo utilizados para establecer dicho plan, tales como el análisis de peligros y los registros donde se documentan las bases científicas para establecer los PCC y los límites críticos.

Registros generados por el sistema de HACCP

Se mantienen registros del sistema de HACCP para demostrar que éste se ajusta al plan. Estos registros se utilizan para demostrar que existe control en los PCC del proceso de elaboración de alimentos. Si un operario o gerente busca los registros generados por el sistema de HACCP, puede darse cuenta si un determinado proceso está acercándose a un límite crítico. La revisión de los

registros puede resultar muy útil para identificar tendencias y para hacer los ajustes operacionales necesarios. De esa forma, se pueden adoptar medidas correctivas a tiempo cuando se infringe un límite crítico.

Documentación de los métodos y procedimientos aplicados

El productor debe mantener registros de los métodos y procedimientos aplicados en el sistema de HACCP. Entre los ejemplos están los siguientes:

- La descripción del sistema de vigilancia del límite crítico de cada PCC, que incluya: los métodos y el equipo utilizados en la vigilancia, la frecuencia y la persona que la efectuó.
- Los planes relativos a medidas correctivas para las infracciones a los límites críticos o para situaciones que puedan originar posibles peligros.
- La descripción de los procedimientos de mantenimiento de registros, incluidas las copias de todos los formularios de registro.
- Descripción de los procedimientos de comprobación y validación.

Registros de los programas de capacitación del personal

Es preciso mantener registros de todos los programas de capacitación del personal. Esto es especialmente importante para los empleados responsables de la vigilancia de los límites críticos de los PCC, y para quienes se encargan de la revisión de las desviaciones, de las medidas correctivas y de las comprobaciones. Este personal debe recibir capacitación para comprender completamente cuáles son los procedimientos, métodos y medidas apropiados que deben aplicarse respecto al control de los PCC.

En el formato 29 se mencionan los documentos y bitácoras propuestos para registrar el monitoreo, medidas correctivas y/o verificación de los PPC en el proceso del salami español. Cabe mencionar que en el apéndice de este trabajo, se encuentran ejemplos de bitácoras que son sugeridas para registrar diversas actividades que sustenten al plan HACCP.

3. 2. 7 Plan HACCP

El plan HACCP es un documento escrito que resalta los procedimientos formales que han de ser seguidos de acuerdo con los 7 principios del sistema. El plan destaca los procedimientos que el establecimiento obedecerá para asegurar la elaboración de productos seguros.

El plan HACCP debe ser incorporado en un manual propio del sistema o en un documento de trabajo que a su vez incluya documentos de respaldo, por ejemplo: las BPM, los POES, y muestras de registros. En el formato 30 se ilustra el plan HACCP determinado para el salami tipo español.

Formato 30. Plan HACCP del proceso de salami.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.									
HACCP				Producto: Salami					
				Página: 1 de 2					
Resumen del Plan HACCP: Los 7 Principios				Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa					
				Original					
Etapas del proceso y PCC's	Peligro	Límite Crítico (LC)	Procedimiento de monitoreo				Medidas correctivas	Verificación	Registros
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?			
12. Fermentación PCC ₁	BIOLÓGICO -Microorganismos patógenos	pH máx = 5.0 pH min = 4.8	Descenso de pH del producto dentro de las 45 a 72 horas posteriores a su ingreso en la cámara de fermentación, teniendo un pH inicial de 6.2 a 6.0 el cual debe descender a un pH de 5.0 a 4.8	Potenciometro digital	Diariamente de 3 a 4 veces, al inicio, durante y al finalizar labores.	Operador de la cámara de fermentación.	<ul style="list-style-type: none"> Retener el lote para la evaluación del pH desde la última revisión aceptable. Si el descenso del pH del producto no se alcanzó en el tiempo estipulado, se continuará con la operación de fermentación hasta alcanzar el pH requerido. Si la cámara de fermentación presenta problemas, se deberá revisar el funcionamiento de la misma y el lote de producto se pasará a alguna cámara que esté en correcto funcionamiento mientras la actual es reparada. 	<ul style="list-style-type: none"> Tres veces al día durante la jornada laboral, se revisará el funcionamiento de las cámaras de secado, comprobando de forma manual con un termómetro e higrómetro previamente ajustados, las condiciones de temperatura y humedad relativa que marcan los sensores integrados dentro de la cámara. Personal operativo ajustará los termómetros y potenciómetros cada vez que se requiera, mínimo una vez a la semana. Personal del área de aseguramiento de calidad revisará diariamente los registros de monitoreo, acciones correctivas y de verificación aplicadas. De acuerdo a lo especificado por el proveedor y a lo programado por el departamento de aseguramiento de calidad, tanto la cámara de fermentación, termómetros, higrómetros y potenciómetros, serán calibrados y validados por lo menos 2 veces al año. Análisis microbiológicos de producto (Mesófilos aerobios, coliformes fecales, <i>salmonella spp</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> Bitácora de monitoreo de pH en producto durante etapa de fermentación. Bitácora de monitoreo de tiempo, temperatura y humedad relativa de cámara de fermentación. Bitácoras de registro del ajuste de equipos: potenciómetros y termómetros. Bitácora de registro de calibración y validación de equipos. Bitácora de mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones. Bitácora de acciones correctivas. Bitácora de muestreo de análisis microbiológico de producto terminado. Informe de resultados de análisis microbiológico expedido por un laboratorio acreditado. Informe de validación de la cámara de fermentación, termómetros, higrómetros, potenciómetros, etc. por personal/ proveedor calificado.

Continuación.

HACCP							Producto: Salami		
							Página: 2 de 2		
Resumen del Plan HACCP: Los 7 Principios							Fecha de elaboración: dd/mm/aaaa		
							Original		
Etapa del proceso y PCC's	Peligro	Límite Crítico (LC)	Procedimiento de monitoreo				Medidas correctivas	Verificación	Registros
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?			
16. Detección de metales PCC ₂	FÍSICO - Fragmentos de metal	Ninguna partícula podrá ser mayor a 5mm	Producto exento de partículas extrañas o mayores de 5mm de espesor.	Detector de metales	Cada lote	Operador encargado del detector de metales	<ul style="list-style-type: none"> • Las piezas de salami que sean detectadas como no aptas serán separadas y desechadas. • Si el detector de metales presenta problemas, se revisará el funcionamiento del mismo y se retendrá el lote de producto hasta que el detector este de nuevo en funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al iniciar operaciones o cada que se requiera se revisará el funcionamiento del detector de metales haciendo pasar muestras de control (producto con materias extrañas) por el mismo. • Mientras el detector de metales esté en funcionamiento, personal operativo vigilará continuamente el funcionamiento adecuado para evitar desviaciones. • Personal del área de aseguramiento de calidad revisará diariamente los registros de monitoreo, acciones correctivas y de verificación aplicadas. • De acuerdo a lo especificado por el proveedor y a lo programado por el departamento de aseguramiento de calidad, el detector de metales será calibrado y validado por lo menos 2 veces al año. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bitácora de monitoreo de detección de metales en producto. • Bitácoras de registro del ajuste del detector de metales. • Bitácora de registro de calibración y validación de equipos. • Bitácora de mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones. • Bitácora de acciones correctivas. • Informe de validación del detector de metales.

Discusión

Como se propuso desde la introducción a este trabajo, la idea esencial del mismo es proporcionar un modelo genérico de cómo desarrollar un sistema HACCP, para su posterior implementación en cualquier industria procesadora de cárnicos, no solo prestándole importancia al desarrollo de los principios HACCP, si no dándole el mismo peso a los programas prerrequisitos, los cuales son fundamentales para la correcta ejecución del sistema.

Aunque el tema tratado en el presente trabajo es únicamente el desarrollo de un plan HACCP y todo lo que esto conlleva, se considera necesario comentar acerca de información relevante respecto a la implementación del mismo.

Al comenzar con la investigación y el desarrollo del plan, uno de los primeros inconvenientes encontrados fue el saber a través de la bibliografía así como de experiencias conocidas, que la principal motivación para aplicar el sistema HACCP, no es el deseo de mejoramiento por parte de las empresas, más bien, la presión por los clientes que exigen que se tenga el sistema implementado para poder comprar; la presión del consumidor que espera comida segura; además de los requerimientos legales y las regulaciones en diversos países.

En algunos casos la cultura de la compañía es identificada como un problema para los supervisores y operativos. Suwanrangi (2001), describe como cultura reactiva donde se espera por una inspección oficial antes de tomar cualquier iniciativa. McEachern (2001), describe una cultura paternalista, donde la seguridad de los alimentos es vista como responsabilidad del gobierno.

Autores tales como Barnes, McEachern y Taylor (2001), sugieren que la resistencia de las pequeñas y medianas empresas a la implementación del sistema HACCP, en parte se debe al conocimiento inicial que tienen, teniendo como modelos los sistemas implementados por grandes empresas que por lo general llegan a ser sistemas muy amplios y complejos.

Sin embargo la escasez de habilidades, conocimientos o recursos en el comienzo del desarrollo e implementación del sistema, no solo es relacionado con el tamaño de los negocios, hasta las grandes empresas pueden llegar a tener el mismo problema.

Las principales preguntas que rondan entre los directivos de cualquier empresa cuando se va a implementar HACCP son: ¿Cuánto costará? y ¿cuánto se tardará el desarrollo e implementación? Las respuestas, dependen de diversos factores como son:

- Conocer el punto inicial y cuanto hay por hacer;
- Saber que recursos están disponibles, por ejemplo conocer con qué clase de personal contamos personal, es decir, su nivel de estudios, su disponibilidad ante el cambio, etc.
- Los recursos financieros con los que se cuenta, entre otros aspectos.

Hasta la complejidad de la empresa y los tipos de productos, ayudará a tener una mejor visión, puesto que no es lo mismo hacer un plan HACCP para un producto como el salami, cuyo proceso no es simple, a elaborar un plan para un producto como maíz fresco congelado, por citar alguno. Por ejemplo, en una planta que elabora diversos productos cárnicos se requerirá un plan por producto, ya que las condiciones de proceso son diferentes en cada caso, aunque pueda haber etapas, formatos, etc. Similares o iguales.

Los costos del desarrollo y la implementación seguirán siendo un acertijo, si bien se puede hacer un diagnóstico base, que permita saber cuáles son los requerimientos, investigando los recursos disponibles, con el objetivo de programar las necesidades urgentes sobre las que se pueden realizar a largo plazo y así evitar sorpresas más tarde, es mejor sobre estimar que subestimar, en términos de requerimientos de presupuesto.

Detallar a ciencia cierta los beneficios de los costos no es tan difícil, lo difícil contabilizar exactamente lo que se invertirá. Por lo que es mejor reconocer que se necesitará hacer una inversión para cosechar recompensas. En cuanto al tiempo, la lección principal no es tratar de hacer mucho y muy rápido, sino hacerlo bien en el tiempo necesario: hay que ser realista con nuestras expectativas.

El inicio es el momento adecuado para echar mano de los recursos disponibles o de los que se tenga acceso, primeramente detectando aquellos empleados que puedan llegar a ser los expertos internos, que sean líderes, preactivos y aunque no sean especialistas en la materia, que tengan ganas de aprender.

Igualmente se debe considerar el recopilar información. Es impresionante descubrir la cantidad de literatura en la cual se puede descubrir información valiosa, la contrariedad es que en la mayoría de los casos, las empresas piensan que el tiempo dedicado para identificar información publicada relevante antes de empezar HACCP, sería tiempo perdido, sin embargo el que haya información disponible en la compañía, es sumamente importante.

Otros recurso es el recurrir a consultores externos, pero no como primera instancia, más bien, cuando ya se tenga una base, se esté familiarizado con el sistema y se hayan detectado las necesidades de la empresa, con la finalidad de aprovechar al máximo la experiencia del consultor, teniendo en cuenta que este debe ser un consultor aprobado y especialista en el sector en el que se esté trabajando (cárnicos, lácteos, etc.).

Sería ideal que entre las empresas de un mismo sector, pudieran dejar a un lado su competitividad y compartir e intercambiar ideas y por que no, hasta conducir visitas entre ellas, pero difícilmente esto ocurrirá en la actualidad.

Continuando con las dificultades a las que se enfrenta la industria en la implementación del sistema, existen las relacionadas con el personal. La falta de entrenamiento o la poca calidad de éste, los problemas de actitud, el desconocimiento técnico, entre otras cosas, llegan a ser un gran limitante. Desafortunadamente los trabajadores de cualquier empresa suelen poner resistencia al adoptar nuevas prácticas de trabajo, como ejemplo están las actividades de validación y verificación, las cuales son vistas con sospecha, puesto que piensan que se les está cuestionando su competencia laboral.

De esto surge la necesidad de usar un lenguaje apropiado para la comunicación con el personal, por ejemplo, los procedimientos de la empresa deben estar en términos que los trabajadores entiendan. En el caso de compañías que exporten y que necesiten presentar información sobre HACCP a clientes de otros países en el idioma de éste (quizás inglés), a nivel de planta la información tendrá que estar en el lenguaje local, en términos simples que sean de fácil comprensión. Rudge (2001), recomienda no compartir toda la información con los operadores, sino proveerles de información específica, que les sea relevante, es decir lo que realmente necesiten para hacer su trabajo.

Considerar la filosofía de cada empresa y su cultura organizativa, favorecerá a desarrollar programas efectivos de capacitación. Contar con programas de inducción, permitirán tanto al operador como a los mandos medios y gerenciales, familiarizarse con los elementos característicos de la cultura de su empresa como el organigrama, la misión, la visión, funciones de sus tareas, ambiente de trabajo, etc. lo que dará como resultado que cada uno de los que forma parte de la empresa, se involucre en su trabajo o como comúnmente se dice “se ponga la camiseta” y junto con otras técnicas de enseñanza-aprendizaje, ayudarán a la sensibilización de todos y cada uno.

Tomando en cuenta las competencias laborales de los trabajadores, en función de su responsabilidad y el nivel de capacitación que necesitan dependiendo de su ocupación dentro de la compañía, se podrán formar los diferentes grupos para el mejor entrenamiento de cada uno.

De acuerdo con Wallace C. (2001), los diferentes grupos de entrenamiento podrán conformarse de la siguiente manera:

- Mandos gerenciales
- Líder del equipo HACCP
- Miembros del equipo HACCP
- Auditores de HACCP
- Mandos medios
- Responsables de monitorear PCC's
- Demás personal de producción

En la práctica, la mayoría del personal de producción requiere entender los principios HACCP de manera general y como se relacionan con su rol de manejador de alimentos; el Director o Gerente de la empresa necesita entender los mismos principios pero relacionándolos con el negocio de los alimentos; mientras que un líder de equipo HACCP requiere aunar sobre los principios HACCP y su aplicación práctica. Hay que recordar que el entrenamiento necesita no solamente dirigir las pautas de la metodología y principios HACCP, si no responder a problemas comunes como el de falta de conocimiento de los programas prerrequisitos, entre otros temas.

En cuanto a los **prerrequisitos HACCP**, la pregunta frecuente es, si se puede estar trabajando en el desarrollo de HACCP y los programas prerrequisitos al mismo tiempo. Sin embargo, ¿Qué sucede cuando se trata de una empresa pequeña o mediana? Difícilmente habrá personal suficiente para disponer diferentes equipos con diferentes tareas, los más probable es que un mismo equipo juegue varios roles. Con todo, lo recomendable es que se desarrollen e implementen los programas prerrequisitos antes de comenzar a trabajar HACCP, para que éste no

sea obstaculizado, ya que si los programas prerrequisitos no están mantenidos, cualquier parte del proceso podría convertirse en un punto crítico, obviamente por la falta de control y de prevención en materia de higiene y sanidad.

Como se mencionó en las generalidades de este trabajo, la NACMCF (1998), menciona que los programas prerrequisitos pueden incluir diversas actividades, las que de acuerdo al autor que se consulte pueden equivaler a Buenas Prácticas de Producción, programas de limpieza y saneamiento, programas de capacitación, etc. (Guzmán, 2005).

No obstante, la implementación de los prerrequisitos en la práctica, suele ser un poco confusa, debido a que no hay una guía clara en los estándares, así que lo elemental es que optar por programas que se adapten a las necesidades de la planta y que sirvan para proveer el ambiente básico y las condiciones de operación que son necesarias para la producción de alimentos inocuos, determinando si estos son efectivos al reducir o eliminar la contaminación, puesto que una planta alimenticia puede establecer programas de prerrequisitos correctos, pero si no se implementan bien, las medidas aumentarán considerablemente el riesgo de contaminación cruzada.

En si, los programas prerrequisitos tienen como función primordial, informar claramente que debe hacerse, como debe hacerse, quien es el responsable y las acciones que deben tomarse tanto correctivas como preventivas, con el mayor detalle posible. Si los programas prerrequisitos no están bien documentados, será muy difícil verificar y evaluar su eficacia.

Para cada actividad propuesta como parte de los programas prerrequisitos, aparte de describir las acciones a seguir, se muestran formatos genéricos que pueden ser aplicables para la evaluación y verificación de los mismos, sin embargo las bitácoras presentadas en este trabajo no son los únicos que se pueden utilizar, son solo algunos de los tantos que se necesitan y pueden ser útiles. Se sugiere que todas las bitácoras de control, cuenten con datos como: el número de bitácora, el título, el área donde se aplicará, frecuencia y responsable de la revisión o actividad a realizar, etc.

Se reitera que las empresas no tienen por que tener los mismos formatos de evaluación, puesto que éstos deben diseñarse en base a las necesidades y procesos de cada establecimiento, posiblemente tengan similitudes, pero no tendrán por que ser iguales. En cuanto al tiempo que deben resguardarse, pueden variar en función de las políticas de cada empresa o en su caso, de las regulaciones vigentes.

Los programas prerrequisitos señalados en el capítulo 2: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM); Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento (POES); Trazabilidad y Recuperación del Producto y Homologación de Proveedores, se eligieron puesto que incluyen la mayoría de las actividades necesarias para reducir los peligros y mantener de modo competente las condiciones sanitarias que aseguren que el producto no se contamine.

Si bien las BPM y POES tienen mucho en común, son actividades complementarias, ya que BPM nos dice *qué* debe hacerse y POES nos da la pauta de *cómo* hacerlo.

Las **BPM**, abarcan una gran cantidad de aspectos que incluyen desde la construcción de las instalaciones hasta el envasado y etiquetado, pasando por el control de las operaciones. Para facilitar su operación dentro de la planta se agruparon en 3 áreas principales:

a) Higiene del Personal

Lo referente al personal y como se debe conducir dentro de su área de trabajo para evitar una contaminación del producto por una práctica inadecuada, es elemental. El personal es un punto clave durante todo el proceso, por ser el principal vehículo de contaminación, por lo que se debe poner una atención precisa al capacitarlo y marcarle los lineamientos de higiene y sanidad desde el momento que entra a la planta, haciendo hincapié en que ellos deben contribuir con su propia higiene personal.

Hay variedad de recursos que sirven como auxilio para la correcta realización de estas actividades, como establecer un reglamento o políticas de limpieza e higiene de los trabajadores, atendiendo a que debe existir constancia que ellos conocen y aceptan dicho reglamento. Otro recurso es colocar en lugares estratégicos, letreros con esquemas o dibujos que resalten la importancia de la higiene y la seguridad del personal, además de que ayudará a aquellos empleados que no sepan leer a comprender lo establecido; y lo más importante que exista capacitación en temas de seguridad e higiene de alimentos.

b) Proceso

En este segmento se describieron las prácticas que deben seguirse en cada operación unitaria del producto a elaborar, desde recepción de materia prima hasta almacenamiento y distribución de producto terminado, considerando actividades desde que hacer en caso de recibir materia prima que no cumplen con lo requerido; establecimiento de sistema PEPS; establecimiento de tiempos de monitoreos; además de en donde, como, con qué y en qué condiciones se deben de llevar a cabo las operaciones por ejemplo tiempos y temperaturas, entre otras.

c) Instalaciones

Para este punto se estableció como deben ser unas instalaciones apropiadas con el objeto de facilitar encontrar defectos que se puedan corregir y hacer los cambios pertinentes, haciendo ahínco en realizar las modificaciones necesarias en la medida de lo posible cuando no se tengan las instalaciones adecuadas; además de las pautas de cómo deben estar delimitadas las áreas, los materiales que pueden usarse y hasta los lapsos en que debe realizarse su limpieza.

Para la inspección de las BPM, se pueden observar en los formatos 1, 2 y 3, ejemplos de bitácoras que muestran las acciones sugeridas para el control de la higiene personal; recepción de materia prima cárnica y un programa calendarizado para el lavado y sanitizado de aquellas áreas que no necesitan una limpieza con tanta frecuencia.

Por otro lado los **POES**, tiene como propósito tener documentos detallados que definan específicamente como una función de trabajo será realizada, es decir la descripción de los procedimientos que serán conducidos antes, durante y después de las operaciones para prevenir la contaminación directa o indirecta del producto.

Para la realización de los POES de este trabajo se recomiendan como referencia las 8 condiciones clave señaladas por la FDA en la legislación del sistema HACCP, puesto que la forma de organizar las tareas a realizar, bajo este esquema ayudan a facilitar el trabajo sobre cuáles y que actividades realizar y aunque la industria cárnica en EUA es competencia de USDA y no de FDA, no es un limitante para no utilizar en otras industrias o en otros países como México lo propuesto por dicha agencia, al contrario ayuda a tener una mejor organización sobre cuáles son las labores en las que nos debemos centrar.

En el formato 4, se observa un modelo genérico para detallar los POES, en éste se debe incluir información tal como: el área donde se llevará a cabo la actividad, el título del POE, las descripción del POE a realizar, el material y equipo, los servicios y los químicos que se necesitarán cuando sea necesario, así como la frecuencia con la que se realizará y quien será el responsable. Mientras que en los formatos del 5 al 13 ejemplifican algunos de los posibles POES para cada una de las 8 condiciones clave, mostrando en estos las inquietudes de saneamiento de una empresa.

Los formatos 16 y 17 se proporcionan para ilustrar una variedad de consideraciones al diseñar un registro de monitoreo. El formato 16, es una bitácora de control diario de saneamiento, donde se distingue una inspección preoperacional (preop.), de una inspección ejecutada en tiempo real al comienzo de las labores, aunque alentando ciertos controles a intervalos promedios de 4 horas o después que las operaciones se han completado (postoperacionales), en tanto que la bitácora de control periódico de saneamiento (formato 17), puede acompañar a los registros diarios y ésta puede llevarse a cabo mensualmente o según se requiera, como quincenal o bimestralmente.

En contraste, los formatos 14 y 15, proveen ejemplos de bitácoras que detallan el monitoreo de áreas específicas de saneamiento, en este caso se muestra para la condición clave de exclusión de plagas, pero en la mayoría de las operaciones de procesamiento se necesitarán bitácoras de monitoreo para las ocho condiciones clave.

La **trazabilidad** y por ende la posible **recuperación** de un producto en caso requerido, surgen de la necesidad de incrementar los sistemas de respuesta a incidentes alimentarios. La legislación europea establece como trazabilidad, la capacidad de seguir cualquier alimento a lo largo de todas las etapas de producción y distribución (Chavarrias, M., 2007).

Con ello se permite identificar todas las etapas que ha seguido un alimento, desde su origen hasta llegar al consumidor, con la finalidad de que en el momento de detectar un riesgo, se pueda detener o recuperar un producto, ya sea de un lote determinado o una partida de estos, conociendo de donde procede, por ejemplo, de un huerto, una industria o una aduana, y así evitar en la medida de lo posible que el producto contaminado llegue a los consumidores, teniendo un plan de recuperación del producto en cuestión.

En los formatos 18 al 21, se muestran algunas propuestas para poder trazar las materias utilizadas durante todo el proceso. El primer formato (18), sirve para tener control de las materias primas durante su almacenaje y evitar que se queden rezagadas a través del uso de primeras entradas y primeras salidas. El formato 19 es necesario en el control de la preparación de cualquier producto, puesto que se registran datos de importancia como: la fecha de elaboración, el número de lote asignado al nuevo producto, las materias a utilizar, cantidades, temperatura, aspecto, entre

otros. Mientras que los formatos 20 y 21 son auxiliares en el control de la salida y distribución de producto terminado.

Además se tiene el formato 22 de recepción de quejas y notificaciones, útil para la recuperación del producto donde se plasma una serie de cuestiones que sirven para dar seguimiento y recurrir un producto que fue detectado como impropio y que puede ser causante de algún problema en el consumidor.

La finalidad del *desarrollo de proveedores*, es garantizar el origen y la seguridad de las materias que se adquieren para elaborar productos inocuos, para lo cual se requiere un conocimiento completo del suministrador. Para tener un buen proveedor, es necesario que este cuente con la implementación de programas que hagan referencia a la inocuidad alimentaria, así sabremos que lo que estamos adquiriendo es un insumo seguro, que fue manufacturado con las normas que especifica y otros documentos normativos.

Una vez que se han establecido las especificaciones se debe fijar el procedimiento de vigilancia, para verificar el grado de cumplimiento. Para establecer la periodicidad a la que se realizan los controles a proveedores, se estudian las características del suministrador y de los productos que de él se reciben. En base a los datos de la vigilancia se practicará un mayor o menor control o bien se retirará la homologación.

Si no se tuviera proveedores desarrollados, la recepción de cualquier materia prima tanto cárnica como la no cárnica, se volvería inmediatamente un PCC, al no tener un control sobre nuestros suministradores, teniendo el riesgo de recibir productos de dudosa procedencia.

Se propone el formato 23 para recopilar información básica de los proveedores y con ésta analizar si es un proveedor apto a ser homologado o buscar otras opciones.

En cuanto a los *pasos preliminares* del desarrollo del sistema HACCP, para la descripción del producto y la elaboración del diagrama de proceso, no se tuvo mayor problema, solo reunir la información necesaria y detallada sobre el producto tal como su formulación, consumidores, usos, etc., así como las operaciones del proceso de elaboración.

La mayor cuestión se debe centrar en la formación del equipo HACCP, la pregunta primordial fue sobre quiénes y cuantas personas deberán estar dentro del equipo.

Sin duda, la conformación del equipo variará de acuerdo a cada compañía, aunque un representante del área de proceso es indispensable, porque es el que está mayormente familiarizado con la realidad del producto en cuestión. Se sabe de acuerdo a la literatura que el equipo HACCP, necesita ser multifuncional y tener un conocimiento amplio y profundo, sin embargo no todos los miembros deben tener conocimiento sobre cada faceta y detalle del producto y proceso sobre el cual trabajan, para esto deberá existir la capacitación que les proporcione la experiencia y los conocimientos necesarios a medida que se vaya requiriendo.

El número ideal de personas que debe incluir el equipo, es un equipo de 5 o 6 personas como máximo de acuerdo a lo propuesto por la FAO (2002) y Killen, D. (2001), con la finalidad de permitir la contribución de todos los miembros. Así que un equipo pequeño resultará flexible y

dedicado al trabajo que se le ha pedido hacer, sin embargo, el número de integrantes dependerá totalmente del tamaño de la empresa. El desafío dentro del equipo HACCP será para la persona con el título de líder, puesto que no siempre tendrá todas las ideas o todas las respuestas.

En relación a los **7 principios**, el análisis de peligros e identificación de medidas preventivas (**principio 1**), es el paso más difícil de llevar a cabo, por la falta de experiencia en análisis de peligros y puesto que si no se realiza correctamente, el plan HACCP puede venirse abajo y no funcionar. El entrenamiento en principios y técnicas HACCP, no hace individuos capaces de emprender un análisis apropiado a menos que tengan el conocimiento inequívoco de todos los peligros existentes, en la región o país donde se comercializa el alimento en cuestión, que difícilmente se tendrá.

El análisis de peligros es necesario para determinar cuáles de todos los peligros existentes, pueden ser peligros que representen un riesgo significativo para la salud de los consumidores y proporcionar una base para determinar los PCC.

En el formato 26, se identifican y describen los posibles peligros para cada etapa en la elaboración del salami, así como sus respectivas medidas preventivas, que ayudan a prevenir, eliminar o reducir el peligro hasta un nivel aceptable.

El correcto análisis de peligros biológicos, químicos y físicos que se relacionan con los ingredientes de los alimentos y con los productos terminados, es un proceso subjetivo que requiere de buen juicio, conocimientos detallados de las propiedades de los materiales y los procesos de fabricación y de la experiencia científica adecuada.

Sería de gran beneficio una mayor participación de las instancias gubernamentales indicadas, en el trabajo de identificar y proveer datos, sobre microorganismos y otros riesgos, para cada sector de alimentos.

Una base internacional acordada sobre la prevalencia de riesgos por materia prima, producto, país o región, junto con una base de datos similar sobre epidemiología, relacionando los riesgos con enfermedades inherentes a los alimentos, serían una inmensa aportación, frente a la improvisación de los análisis de riesgo en todos los sectores de la industria, particularmente para las pequeñas y medianas empresas. Quizás tales datos existen, solo se necesita alguien que los reúna en una base de datos accesible y fácil de usar, puesto que a lo largo del desarrollo del presente trabajo no se encontró dicha información.

El dilema con el **principio 2**, Determinación de los PCC, fue la confusión rodeada entre la relación de los Prerrequisitos y el HACCP, y la tendencia a confundir problemas de calidad con los referentes a la inocuidad. Así que lo interesante es no terminar con un complejo y agobiante sistema con muchos PCC.

Los programas prerrequisitos pueden minimizar la probabilidad de que el peligro ocurra, pero no pueden sustituir un PCC. En muchas ocasiones podrán determinarse algunos PCC adicionales como medida temporal mientras los prerrequisitos están siendo desarrollados, por lo tanto la sugerencia es que HACCP esté construido sobre un esquema establecido de programas prerrequisitos y así evitar trabajar erróneamente.

Para el proceso del salami, se determinaron 2 PCC, tomando como base los resultados del análisis de peligros, utilizando como herramienta auxiliar la versión del árbol de decisiones propuesta por el CODEX (2003) y considerando que si esos peligros no son controlados eficazmente, pueden ocasionar daños o enfermedades al consumidor.

No hay que pasar por alto que el árbol de decisiones es una herramienta muy útil en la labor de determinar los PCC, no obstante si se aplica rigurosamente se pueden determinar puntos críticos que la lógica hace pensar que no son los correctos, por lo que el árbol de decisiones debe utilizarse con mucho cuidado y no dejar de lado el sentido común, la experiencia, el conocimiento del proceso y las medidas de control preventivas que ya se tengan implementadas.

Los puntos críticos de control determinados fueron las operaciones de: fermentación y detección de metales; la determinación de los PCC se encuentra resumida en el formato 27.

Con respecto al número de PCC determinados, no hay a ciencia cierta un parámetro que indique que determinado número de puntos críticos es lo correcto y va a depender del producto en cuestión, el proceso, las materias e ingredientes y los programas prerrequisitos utilizados.

De acuerdo con Weddig, L. M. (1999), el seleccionar muy pocos PCC, puede que no permita un control adecuado de los riesgos de seguridad de los alimentos; por otra parte demasiados PCC pueden sobrecargar el plan HACCP tratando de controlar temas no relacionados con la inocuidad de los alimentos con la misma intensidad de los riesgos que si están relacionados con ello.

El hecho de determinar ciertos PCC, no significa que siempre serán esos, sabemos que el plan HACCP puede ser modificado conforme se vaya necesitando y a medida que vaya siendo implementado y verificado, probablemente saldrán a flote las partes del plan que necesiten ser cambiadas y/o mejoradas.

Después de establecidos los PCC, corresponde establecer de sus respectivos límites críticos (*principio 3*), es decir, de acuerdo a la FAO (2003), los valores máximos o mínimos, de tipo físico, químico o biológico que deben ser controlados y que se aplican a los PCC para eliminar o reducir a un nivel aceptable la ocurrencia de peligros.

No existe una regla definida para establecer los LC, las fuentes bibliográficas (NACMCF, 1998; FAO, 2003), mencionan que se deben tomar en consideración alguno o algunos de los siguientes aspectos: bases científicas, aspectos regulatorios, apoyo de consultores y hasta experimentos hechos para o por la empresa de acuerdo a las necesidades específicas de los PCC que se quieran controlar.

Establecer un LC, no es solo determinar una cifra, un rango o un parámetro cualquiera, puesto que de ellos depende que se tenga establecida una barrera que impida la contaminación de los alimentos a niveles inaceptables y son los que definirán si un PCC se encuentra dentro o fuera de control.

El *Principio 4*, establecimiento un sistema de vigilancia o monitoreo, es útil porque ayuda a determinar y documentar que los LC de cada uno de los PCC está siendo o no controlado.

El monitoreo debe proveer información en tiempo y forma para hacer los ajustes necesarios que aseguren que los LC no sean excedidos y evitar que una desviación ocurra y si esto sucede identificar con la información que se tiene, el momento preciso en que se debe implementar una acción correctiva. Se debe ser cuidadoso en establecer con claridad el método de monitoreo pues éste debe estar íntimamente ligado con el LC, proporcionando información confiable acerca del mismo.

Al revisar los registros de monitoreo, se pueden descubrir tendencias que pueden afectar de forma adversa a la seguridad de los alimentos en un futuro, por lo que recalibrar instrumentos, reparar o reemplazar equipos y modificar el proceso son algunas de las actividades que pueden ser útiles para evitar futuros problemas.

Un inconveniente que suele presentarse en el monitoreo, es que el personal en ocasiones no entiende que hacer, por lo que puede tener fallas al completar los formatos de monitoreo. La solución debe ser encontrada en el entrenamiento para el llenado de documentos y de los puntos a monitorear, porque se pueden tener los formatos correctos pero si el personal no está correctamente capacitado, no serviría de nada.

En el formato 28, se muestran los límites críticos y las especificaciones para el monitoreo de cada PCC en el proceso del salami.

Respecto al establecimiento de medidas correctivas (*principio 5*) a ser tomadas cuando el monitoreo indique que un PCC en particular no está bajo control, lo elemental es que sean llevadas a cabo en el momento justo, puesto aunque el sistema HACCP esté siendo llevado de forma correcta, si la medida correctiva no es tomada a tiempo, el fracaso en la seguridad de los alimentos ocurriría inminentemente.

A pesar que las desviaciones pueden ocurrir con poca frecuencia, cuando suceden debe iniciarse una acción correctiva adecuada. Si un plan HACCP, es diseñado e implementado adecuadamente, todas las desviaciones serán descubiertas y se comenzarán las acciones correctivas idóneas, antes que cualquier producto deje la instalación, así que la mantención de registros y la revisión continua de los mismos, dará como resultado saber cuándo es que es necesario tomar una acción correctiva.

Si durante el monitoreo se determina que un LC, está cerca de ser violado, deben adoptarse medidas con las que se retome el control del proceso, considerándose la situación más desfavorable y cuáles serían las consecuencias si no se tomara una medida correctiva. Mientras que cuando el LC ha sido rebasado, las acciones correctivas deben asegurar que los productos con defectos no lleguen al consumidor.

Es necesario diferenciar entre los formatos de monitoreo, de los formatos de acciones correctivas, registrando en este último todos los detalles que se llevaron a cabo en el momento que se excedió el LC, aunque ya se tenga por escrito las acciones correctivas predeterminadas en el plan HACCP, porque así se tendrá la información real acerca de lo sucedido, el motivo de la desviación, su descripción, disposición del producto, etc., lo que permitirá posteriormente al analizarlo, conocer si la falla es producto de una mala operación o si es necesario modificar el plan HACCP.

Referente al **Principio 6**, que consiste en establecer procedimientos de verificación para corroborar que el sistema HACCP está funcionando efectivamente, de lo que se trata es confirmar si los PCC realmente están bajo control asegurando que las actividades trazadas en el plan HACCP, son llevadas a cabo.

Es preciso recalcar que el proceso de verificación difiere del proceso de monitoreo, porque éste último proporciona información inmediata sobre el proceso, en contraste, los procedimientos de verificación tienen a su cargo la inspección continua del sistema HACCP en su totalidad, con el fin de asegurar su eficiencia y eficacia.

Para la verificación de la implementación del plan HACCP (Stevenson, K. E. 1999), se puede recurrir a actividades tales como: revisión de los registros en general, por ejemplo los de calibración y validación del equipo o los registros de las desviaciones y resoluciones de los PCC; muestreos microbiológicos aleatorios al alimento producido; inspecciones visuales a las operaciones para confirmar que los PCC se encuentran bajo control; verificación del plan HACCP y su validación en caso de haberse presentado modificaciones; hasta los monitoreos de las demandas del consumidor; pero lo más valioso es echar mano de las auditorías tanto internas como externas, que probablemente se conviertan en la clave del éxito a largo plazo.

Las auditorías internas hechas correctamente y de modo regular, por ejemplo mensualmente, no solo identificarán deficiencias, sino que motivarán al personal a sugerir mejoras y maneras de simplificar procedimientos. El auditor encargado deberá contar con la vasta experiencia y conocimiento sobre el proceso, preferente ganada por trabajar directamente en el proceso aunque ya no lo esté.

Otra actividad importante que se sugiere realizar durante la verificación, es la validación, la cual sería útil para conocer si el plan HACCP, ha sido ajustado correctamente antes de su operación, confirmando los PCC, sus medidas de control, determinando si los límites críticos junto con las medidas de monitoreo estipulados son suficientes y relevantes. Se recomienda que la validación del plan HACCP se realice una vez al año y antes de implementarlo y los ajustes cada vez que haya cambio en el proceso o el equipo.

En relación al **Principio 7**, establecimiento de un sistema de documentación y registro, el integrar documentación sin agregar complejidad, es básico. Se observó que el tener una base de datos simple, ayudará a que no solo los registros sean analizados, sino que las tendencias también sean analizadas fácilmente y favoreciendo de esta manera a mejorar las acciones preventivas y correctivas a largo plazo.

Los registros son formatos que una vez utilizados, sirven para recopilar, analizar información, documentar avances y situaciones de un producto a través de un proceso, es decir, son la evidencia diaria de la forma en que los procedimientos se han llevado a cabo.

El sistema de documentación es importante porque:

- Garantiza que hay evidencia escrita disponible para su revisión y mantenida por el tiempo requerido.

- Constituyen el mejor respaldo para probar las incidencias ocurridas, la aplicación de las soluciones y las acciones determinadas informando un marco histórico y marcando las tendencias.
- Son la única referencia disponible para rastrear la historia de un producto final.
- Permiten al personal operativo tomar nota de fallas y corregir problemas antes de que se presenten fallas en los límites críticos.
- Cuando se presentan desviaciones, son la evidencia de que se tomaron las medidas correspondientes y a su vez dan información que permite evaluar la efectividad del plan HACCP.
- Permiten la evaluación del sistema tanto de manera interna como por personal externo.
- Sirven como prueba de que la planta está cumpliendo con el HACCP.

En el formato 29, se muestra el resumen de la aplicación de los principios 5, 6 y 7. Finalmente en el formato 30, se encuentra el plan HACCP, el cual presenta el sumario de los 7 principios aplicados al proceso del salami.

Conclusión

La demanda mundial de alimentos, ha registrado cambios importantes en su estructura y composición, principalmente por los cambios en los patrones de consumo. Los consumidores a nivel mundial, exigen cada vez más productos procesados bajo estrictas normas de higiene y seguridad. Los mercados tienden hacia el consumo de productos “sanos”, es decir, inocuos, bajos en grasa y con conservadores naturales.

Es preciso tener muy claro que cuando llega a existir contaminación en algunos de los pasos de la cadena de producción y manejo de alimentos, las consecuencias serían catastróficas. Rotundamente, el problema no se limita a la compañía que haya tenido el problema directo. Otras industrias, tales como proveedores, transportes, cadenas de supermercados, restaurantes, hasta llegar al consumidor, se ven seriamente afectados.

Indudablemente, el objetivo fundamental e ineludible para todos los operadores de la cadena alimentaria es reducir los riesgos que el consumo de alimentos puede representar para la población y contribuir al desarrollo económico y social, para lo cual, el sistema HACCP debe ser considerado como una herramienta fundamental ligada a la seguridad alimentaria.

Con la entrada en vigor de la norma *ISO 22000: Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria*, como un estándar internacional certificable se creería que los sistemas referentes a seguridad alimentaria incluyendo HACCP, quedarían un tanto obsoletos, sin embargo no es así, puesto que ISO 22000 al abarcar tanto la gestión de calidad como la inocuidad alimentaria, incorpora el sistema HACCP y elementos de programas prerrequisitos como las Buenas Prácticas de Manufactura.

Cualquier organización de la cadena alimentaria que de primera instancia no tenga las posibilidades para acceder a la norma ISO 22000, podrá ir adentrándose en la inocuidad alimentaria implementando primeramente el sistema HACCP y posteriormente continuar las labores para tener la posibilidad de lograr implementar la norma.

En la actualidad, al considerar que ISO 22000 llegará a ser la norma de referencia a nivel internacional para que las organizaciones establezcan una herramienta de gestión efectiva que le permita mitigar los riesgos de seguridad alimentaria, y esta tener como pilar al sistema HACCP, da como resultado el poder afirmar que éste, es y seguirá siendo un esquema de vanguardia en inocuidad alimentaria. Por lo que definitivamente HACCP debe constituir la base del sistema de control en inocuidad alimentaria de cualquier empresa procesadora de alimentos.

Es una realidad que la industria no acepta implementar el sistema HACCP por iniciativa propia, generalmente necesitan presión externa para tener una actitud de cambio, por ejemplo la existencia de normatividad que los obligue a tomar la iniciativa de implementar el sistema HACCP.

En resumen los inconvenientes detectados durante la realización de este trabajo fueron:

- La falta de honestidad de algunos asesores externos, que muestran al sistema HACCP como única herramienta necesaria para producir alimentos inocuos, sin decir a los empresarios el status sanitario en la que se encuentran sus empresas, de que carecen y que requieren antes de implementar HACCP.
- La aplicación del sistema HACCP, sin antes haber implementado los programas prerequisites.
- Percepciones equivocadas sobre el sistema HACCP, creyendo que es un sistema muy complicado, ocasionando falta de motivación en todos los mandos de una empresa, desde los gerenciales hasta los operativos.
- Malentendido y confusión sobre que son los programas prerequisites, como realizar un análisis de riesgos y la determinación de los PCC, resultando en infinidad de ocasiones, sistemas muy complejos, como muchos PCC's y por consiguiente inmanejables.
- Monitoreo y acciones correctivas poco efectivas, debido al falta de organización, cultura, procedimientos de verificación insuficientes y entrenamiento pobre.
- Documentación innecesaria como resultado de un sistema HACCP excedido.

Cuando una empresa entiende los principios HACCP y tiene el compromiso y los recursos para llevarlos a cabo, HACCP funciona, así que en definitiva el sistema no solo contribuye en la inocuidad de los alimentos, sino que además influye en la competitividad de los negocios y aunque hay retos estos pueden ser pasados obteniendo grandes recompensas, así que bien vale la pena la inversión.

Si el HACCP es implementado efectivamente, podrá traer beneficios significativos a la empresa, no solo evitar implicaciones legales y financieras, si no reducir costos y mejorar la productividad permitiendo a los negocios comprender los procesos y hacer que los empleados se involucren totalmente haciéndolos contribuir con la empresa, además de hacerlos parte de ella. A menudo el 80% de los requerimientos HACCP ya están presentes, simplemente necesitan ser identificados y ser integrados a un sistema HACCP.

Lo primero es comenzar con el cambio de actitud, antes de empezar cualquier trabajo sobre el programa HACCP; lo cierto es que mucho del conocimiento y habilidades requeridas para el desarrollo e implementación del sistema, no pueden ser adquiridas a través de una simple intervención de entrenamiento. El conocimiento de los riesgos y su control, o la aplicación de los programas prerequisites (BPM; POES; etc.), toma algunos años para adquirirse.

Y acerca de los prerequisites, se comprobó que lo más conveniente es que estos sean adoptados y desarrollados antes de que se implemente el sistema HACCP, con el fin de reducir los peligros, ya que están orientados a mantener de manera suficiente las condiciones sanitarias que aseguren que el producto no se contamine o adultere. La implementación más exitosa de HACCP es hecha dentro de un ambiente o un programa de manejo de higiene.

Recordemos además, que los programas prerequisites son generales y pueden aplicarse para toda la planta procesadora, incluyendo múltiples líneas de producción, mientras que los planes HACCP son aplicables a procesos específicos.

Para concluir, el objetivo de desarrollar y obtener un plan HACCP funcional para una empacadora de embutidos se logró, consiguiendo tener un modelo genérico que sirva a diversas empresas de embutidos a realizar los suyos.

Sin embargo no hay que perder de vista que si bien, los planes genéricos auxilian en las tareas a desarrollar, usándolo como punto inicial y adaptándolo a las necesidades, ahorrando tiempo y esfuerzo, está la contraparte, es decir, el hecho de que si un plan genérico es implementado sin la adaptación para el producto o proceso con el que se esté trabajando, entonces el equipo HACCP no habría tomado conciencia suficiente, ni detallado el análisis de peligros, determinado los puntos críticos, etc., de su propio producto alimenticio, por lo que el plan genérico no se transformaría en el de la propia empresa y seguramente la implementación del sistema HACCP sería malograda.

Al asegurarse que todo lo mencionado anteriormente sea cumplido con efectividad, se conseguirá que HACCP se implemente con mayor efectividad para todas las partes involucradas, garantizando su funcionamiento de la forma en la que fue concebido, es decir, garantizar un suministro de alimentos inocuos.

Finalmente se ratifica que sólo se puede garantizar la inocuidad alimentaria por medio de una responsabilidad compartida de todas las personas que tienen alguna relación con los alimentos, desde los profesionales, hasta los consumidores.

Poniendo en práctica procedimientos y mecanismos de control a lo largo de la cadena alimenticia, aseguraremos que los alimentos que llegan a la mesa de los consumidores, son aptos para el consumo y que los riesgos de contaminación son mínimos, de forma que la población en general pueda beneficiarse de alimentos sanos y de calidad.

No obstante, el “riesgo cero” no existe en la alimentación. Se debe ser consciente de que incluso la legislación más estricta y los sistemas de control más aceptados no pueden proteger totalmente al consumidor. La mejor manera de garantizar el suministro seguro de alimentos sigue siendo estar bien informados sobre todo lo que conlleva a la inocuidad alimentaria y lo más importante trabajar con la concientización de todos los involucrados en la cadena alimenticia, recordando siempre que para poder sobrevivir se requiere de alimento.

Apéndice

A continuación, se muestran formatos tipo, que ejemplifican los registros que pueden llevarse para el monitoreo de las actividades que sustenten al plan HACCP.

Formato 31. Bitácora de monitoreo de pH relación tiempo en producto, en las cámaras de fermentación

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.							
Bitácora no. x					Área aplicable: Cámaras de fermentación		
					Página: 1 de 1		
Monitoreo de pH en producto					Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa		
					Original		
Cámara de fermentación					Cámara número:		
Producto: Salami			Lote:			No. Piezas:	
Fecha de entrada:			pH inicial:			Operador:	
Fecha de salida:			pH final:			Operador:	
Fecha	Hora	pH Muestra 1	pH Muestra 2	pH Muestra 3	Observaciones	Operador	Firma
Observaciones Generales:							
Producto al finalizar etapa pasa a <i>cámara de secado y madurado</i> número:							
Responsable revisión:				Firma:			Fecha:

Formato 34. Bitácora de registro del ajuste de termómetros.

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.							
Bitácora no. x			Área aplicable: Producción				
			Página: 1 de 1				
Registro del ajuste de termómetros			Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa				
			Original				
Indicaciones: ajustar una temperatura de 0°C (32°F), mientras el vástago del termómetro está sumergido en agua con hielo. Si se rompe un termómetro o si queda fuera de servicio, documéntelo en la columna de observaciones							
Fecha	Hora	Área	No. de identificación del termómetro	Lectura del termómetro	Observaciones	Operador	Firma
Observaciones Generales:							
Responsable revisión:			Firma:			Fecha:	

Formato 35. Bitácora de registro de calibración y validación de equipos

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.						
Bitácora no. x				Área aplicable: Producción		
				Página: 1 de 1		
Registro de calibración y validación de equipos				Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa		
				Original		
Fecha	Hora	Equipo	Nombre de la empresa y personal que realiza la calibración o validación	Fecha tentativa de la próxima calibración o validación	Observaciones	Responsable revisión:
Observaciones Generales:						
Responsable revisión:			Firma:		Fecha:	

Formato 36. Bitácora de mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.									
Bitácora no. x					Área aplicable: toda la planta				
					Página: 1 de 1				
Mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones					Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa				
					Original				
Fecha de reporte	Hora	Área de la planta o equipo	Falla detectada	Persona que detectó la falla	Fecha de reparación y/o mantenimiento	Tipo de reparación	Observaciones	Nombre del reparador	Firma
Observaciones generales:									
Responsable revisión:				Firma:			Fecha:		

Formato 37. Bitácora de acciones correctivas

Empacadora de Embutidos "X" S.A. de C.V.									
Bitácora no. x					Área aplicable: Producción				
					Página: 1 de 1				
Acciones correctivas en área de producción					Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa				
					Original				
Fecha	Hora	Producto	Lote	Desviación o problema	Procedimiento para la acción correctiva	Disposición del producto	Observaciones	Operador responsable	Firma
Responsable revisión:				Firma:			Fecha:		

Formato 38. Bitácora de muestreo de análisis microbiológico en producto terminado

Empacadora de Embutidos "X" S.A. de C.V.								
Bitácora no. x					Área aplicable: Producto terminado			
					Página: 1 de 1			
Control de muestreo de análisis microbiológico de producto terminado					Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa			
					Original			
Fecha	Hora	Producto	Lote	Descripción de la muestra	Responsable de muestro	Análisis solicitados	Fecha de entrega de informe de resultados	Resultados y observaciones
Responsable revisión:				Firma:			Fecha:	

Formato 39. Bitácora de monitoreo de detección de metales en producto

Empacadora de Embutidos "X" S.A. de C.V.								
Bitácora no. x					Área aplicable: Producto			
					Página: 1 de 1			
Monitoreo de detección de metales en producto					Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa			
					Original			
Fecha	Hora	Producto	Lote	Descripción del desviación	Disposición del producto	Observaciones	Operador responsable	Firma
Responsable revisión:				Firma:			Fecha:	

Formato 40. Bitácora de registro del ajuste del detector de metales

Empacadora de Embutidos “X” S.A. de C.V.							
Bitácora no. x				Área aplicable: Producto			
				Página: 1 de 1			
Registro del ajuste del detector de metales				Fecha de elaboración: dd/ mm/ aaaa			
				Original			
Indicaciones: utilizar solamente tarjetas calibradas y certificadas. En caso de fallas en la detección de metales, notificar inmediatamente al supervisor para que contacte al proveedor.							
Fecha	Hora	Tarjeta de material ferroso	Tarjeta de acero inoxidable	Tarjeta de aluminio	Observaciones	Operador responsable	Firma
Responsable revisión:			Firma:			Fecha:	

Bibliografía

1. Alto nivel. 1999. *Una guerra en la que todos quieren dejar frío al enemigo*. México. Disponible desde: http://webcsc.mty.itesm.mx/cgi-bin/csc/HN_sc219_sep2000/get/productos/6.html
2. Bancomext. 2005. *La trazabilidad de los alimentos, aspectos fundamentales para exportar al Mercado europeo*. México.
Disponible desde: <http://www.bancomext.com/bancomext/portal/portal.jsp>
3. Bancomext. 2007. *Seminario de exportación de productos cárnicos*. México.
4. Barnes, J. *Implementation and enforcement in United Kingdom*. En: Mayes T. y col. 2001. *Making the most of HACCP*. Woodhead Publishing Limited. Inglaterra.
5. Buchanan, R. L. y col. 1998. *Risk assessment: A means for linking HACCP plans and public health*. Journal of food protection, vol. 61, no. 11. EUA.
6. Bolis, M. 2001. *Legislación y control de riesgos de salud en América Latina y el Caribe*. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. EUA.
7. Cantoni, C. 1987. *Algunas noticias históricas sobre la conservación de la carne con sal*. Eurocarne, no. 2. España.
8. Ciudad, G. N. 1996. *Estudio de la flora autóctona y desarrollo de cultivos starters para mejorar los productos cárnicos tradicionales*. Tesis doctoral, Facultad de Veterinaria. España.
9. Codex Alimentarius Committee (CAC). 2001. *Documento de debate sobre el anteproyecto de directrices para la evaluación de materias objetables en los alimentos*. Tailandia.
10. Codex Alimentarius Committee (CAC). 2003. *International Recommended Code of Practice – General Principles of Food Hygiene*. Roma.
11. Conagro. 2004. *La ganadería en México-documento informativo*. México. Disponible desde: <http://www.conagro.com/novedades/ganaderia.html>
12. Corlett, D. A. 1998. *HACCP user's manual*. An aspen publication. EUA.
13. Chavarrias, M. 2007. *Alcance de la trazabilidad alimentaria*. Consumer Eroski, Año 33, No. 115, Junio. España.
14. Diez, S. O. 2005. *La certificación de sistemas de gestión en seguridad alimentaria*. Consumer. Año 31, Época 3, No. 92. España.
15. Fernández, A. R. 2002. *Trazabilidad alimentaria. Una herramienta decisiva para la seguridad y la protección de los consumidores*. Distribución y Consumo, Marzo-Abril. España.
16. Flores, M. A. 2002. *Memorias curso-taller: Fundamentos de Calidad Sanitaria de los Alimentos*. Agrosan-Diken, Noviembre. México.
17. Fonseca, J. M. 2008. *Terroristas en la Industria. Productores de Hortalizas*. Año 17, No.1. EUA.
18. Food and Agriculture Organization (FAO). 1994. *Alimentación y nutrición: La utilización de los principios del análisis de riesgos y puntos críticos de control, en el control de alimentos*. Cuaderno técnico No. 58. Italia.

19. Food and Agriculture Organization (FAO). 2002. *Food quality and safety systems: a training manual on food hygiene and the HACCP system*. Italia.
20. Food and Agriculture Organization (FAO). 2003. *Manual sobre la aplicación del sistema de análisis de riesgos y de puntos críticos de control en la prevención y control de micotoxinas*. Italia.
21. Food and Drugs Administration (FDA). 1995. *Procedimientos para el procesamiento seguro y sanitario e importación de pescado y productos pesqueros*. Código de reglamentos federales (CFR), título 21, parte 123. Government Printing Office. EUA.
22. Food and Drugs Administration (FDA). 1999. *Buenas Prácticas de Manufactura actuales*. Código de reglamentos federales (CFR), título 21, parte 110. Government Printing Office. EUA.
23. Food and Drugs Administration (FDA). 2003. *FDA and bureau of customs and border protection announce steps to streamline collection of information on food imports*. EUA. Disponible desde <http://www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/2003.html>.
24. Food and Drugs Administration (FDA). 2003. Background and definitions. EUA. Disponible desde <http://www.fda.gov/oc/po/firmrecalls/recall-defin.html>.
25. Forsythe, S. J. y col. 1998. *Food hygiene, microbiology and HACCP*. 3a. Aspen publication. EUA.
26. Food Safety and Inspection Service of the U.S. Department of Agriculture (FSIS – USDA). 2003. *Enhancing Public Health: Strategies for the Future 2003 FSIS Food Safety Vision*. EUA.
Disponible desde: <http://www.fsis.usda.gov/oa/programs/vision071003.htm>
27. Fundación confemetal. 2005. *Como efectuar y gestionar la evaluación y homologación de proveedores*. España. Disponible desde: <http://www.fundacionconfemetal.es/curso-detalle>
28. García, J. L. 1984. *Consumo de carnes y embutidos en América Latina*. Alimentos procesados, Vol. 3, No.5, Junio. EUA
29. Golan, E. y col. 2002. *Traceability for food marketing & food safety: what's the next step?* Agricultural Outlook, Febrero. EUA
30. Guzmán, T. E. y col. 2005. *El análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos*. Revista Veterinaria. Vol. 6, No. 9. Disponible desde: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>
31. Hayes, P. R. 1993. *Microbiología e higiene de los alimentos*. Acribia. España.
32. Hugas, M. 1994. *Caracterización bioquímica de los lactobacilos aislados de salchichones*. Eurocarne No. 26. España.
33. Industria alimenticia. 2006. *Cárnicos - El año termina con un sabor agridulce en la industria cárnica*. México. Disponible desde: <http://www.industriaalimenticia.com/content.php?s=IA/2006/12&p=8>
34. Infovet. 2001. *En pro de la salud de los mexicanos*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, No. 5, Septiembre. México.
35. ICMSF. 1988. *El Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos: Su Aplicación en la Industria de los Alimentos*. Acribia. España.

36. Killen, D. *Implementing HACCP systems in Europe: Heinz*. En: Mayes T. y col. 2001. *Making the most of HACCP*. Woodhead Publishing Limited. Inglaterra.
37. López, M. C. 1999. *Productos cárnicos fermentados: elaboración y consumo*. Eurocarne No. 78. España.
38. López, P. J. 2002. *Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos*. Lácteos y Cárnicos Mexicanos, Vol.17, No. 4, Septiembre. México.
39. López, M. y col. 2003. *Tecnologías moleculares de trazabilidad alimentaria-informe de vigilancia tecnológica*. Genoma España, sector agroalimentario. España.
40. Lücke, J. 1994. *Fermented meat product*. Food research International, No. 27. EUA.
41. Maldonado, S. E. y col. 2000. *Inocuidad en carne, indispensable para exportar*. Revista 2000 Agro, Mayo/julio. México.
42. Mayes, T. y col. 2001. *Making the most of HACCP*. Woodhead publishing limited. Inglaterra.
43. McEachern, A. *Enforcing safety and quality: Canada*. En: Mayes T. y col. 2001. *Making the most of HACCP*. Woodhead Publishing Limited. Inglaterra.
44. Moncada, J. 2002. *Se perfila un nuevo revés a los avicultores mexicanos-el mercado de las carnes frías y embutidos*. Revista Vértigo. México.
Disponible desde: <http://www.revistavertigo.com/historico/2-11-2002/pilgrims.html>
45. Mora, C. 2003. *Memorias taller: Buenas Prácticas de Manufactura*. Colombia.
46. Moraes, R. S. 1999. *Buenas Prácticas de Manufactura (GMP), Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)*. Organización Panamericana de la Salud.
47. Mortimore, S. E. y col. 1994. *HACCP: Enfoque Práctico*. Acribia. España.
48. Mortimore, S. E. y col. 1998. *HACCP: A practical approach*. 2ª. Chapman and Hall. Inglaterra.
49. Mousavi, A. y col. 2002. *Tracking and traceability in the meat processing industry: a solution*. British Food Journal, Vol. 104, No. 1. Inglaterra.
50. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF). 1998. *Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines*. Journal of Food Protection. Vol. 61, No. 9, EUA.
51. Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2001. *Memorias: XII Reunión interamericana a nivel ministerial en salud y agricultura*. Brasil.
52. Paltrinieri, G. 2000. *Elaboración de productos cárnicos*. Trillas. México.
53. Palú, E. G. 2005. *ISO 22000: Nuevo estándar mundial de seguridad alimentaria*. SGS ICS Ibérica. España.
54. Peralta, E. y col. 2003. *Análisis de Peligros y Puntos críticos de Control/ Buenas Prácticas de Manufactura*. Tasker. Argentina.
55. Price, J. F. 1994. *Ciencia y tecnología de la carne y de los productos cárnicos*. Acribia. España.
56. Roncalés, P. 1995. *Tecnología, cambios bioquímicos y calidad sensorial de los embutidos curados*. Alimentación, equipos y tecnología. España.

57. Rudge, D. *Implementing HACCP systems in Europe: Kerry Ingredients*. En: Mayes T. y col. 2001. *Making the most of HACCP*. Woodhead Publishing Limited. Inglaterra.
58. Salazar, T. A. y col. 1998. *De carne y hueso*. Tecnología de alimentos, industria y mercado, México. Disponible desde:
http://webcsc.mty.itesm.mx/cgi-bin/csc/HN_sc219_sep2000/get/productos/6.html
59. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2002. *Manual de calidad- verificación interna, POES y registros*. CIAD. México.
60. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, de la República de Argentina (SAGPyA). 2003. *Programa de calidad de los alimentos*. Argentina.
61. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). 1970. *NMX-F-142-1970. Salami cocido*. México.
62. Secretaría de Salud (SSA). 1994a. *Aplicación del Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos en la Elaboración de Productos Cárnicos*. México.
63. Secretaría de Salud (SSA). 1994b. *NOM-120-SSA1-1994. Prácticas de higiene y sanidad en el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas*. México.
64. Secretaría de Salud (SSA). 1994c. *NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano- límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización*. México.
65. Secretaría de Salud (SSA). 1999a. *Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad*. México.
66. Secretaría de Salud (SSA). 1999b. *NOM-145-SSA1-1995, Productos cárnicos troceados y curados. Productos cárnicos curados y madurados. Disposiciones y especificaciones sanitarias*. México.
67. Secretaría de Salud (SSA). 2000. *Guía de Análisis de Riesgos, Identificación Y Control De Puntos Críticos*. México.
68. Secretaría de Salud (SSA). 2005. *NOM-213-SSA1-2002. Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba*. México.
69. SGS Colombia, 2005. *Homologación de proveedores*. Colombia.
Disponible desde: <http://www.perfilgerencial.com/homologaciondeproveedores>
70. Stevenson, K. E. 1993. *HACCP: Establishing Hazard Analysis Critical Control Point Programs*. 2^a. The Food Processors Institute. EUA.
71. Stevenson, K. E. y col. 1999. *HACCP, un enfoque sistemático hacia la seguridad de los alimentos*. The Food Processors Institute. EUA.
72. Suwanrangi, S. *HACCP implementation in the Thai Fisheries industry*. En: Mayes T. y col. 2001. *Making the most of HACCP*. Woodhead Publishing Limited. Inglaterra.
73. Tapiador, F. J. 2000. *Gestión de la Trazabilidad en el sector cárnico*. Eurocarne y Centro de investigación y tecnología agroalimentarias (IRTA), Marzo. España.
74. Taylor, E. *HACCP and SMEs: problems and opportunities*. En: Mayes T. y col. 2001. *Making the most of HACCP*. Woodhead Publishing Limited. Inglaterra.

75. Tompink, R.B. y col. 1982. *How factors other than temperature can be used to prevent microbiological problems*. Microbiological Safety of Foods in Feeding Systems, Report no. 125, National Academy Press. EUA.
76. U.S. Department Of Agriculture-Agricultural Trade Office (USDA/ATO) 2003. *Memorias curso: Procedimientos de control sanitario para el procesamiento de pescados y mariscos*. México.
77. U.S. Pork. Issue review. 1999. *Seguridad porcina: panorama general del HACCP*. EUA. Disponible desde <http://www.usmef.org>.
78. Varnam, A. H. y col. 1995. *Carne y productos cárnicos. Tecnología, química y microbiología*. Acribia. España.
79. Vega, L. M. 2002. *Memorias curso: Criterios Microbiológicos y Planes de Muestreo*. México.
80. Vega, L. M. 2003. *Memorias curso: HACCP y programas prerrequisitos*. México.
81. Wallace, C. *Effective HACCP training*. En: Mayes T. y col. 2001. *Making the most of HACCP*. Woodhead Publishing Limited. Inglaterra.
82. Watson, D. 1992. *Higiene y Seguridad Alimentaria*, Vol. 1. Acribia. España.
83. Wedding, L. M. *Puntos de Control Críticos*. En: Stevenson, K. E. y col. 1999. *HACCP, un enfoque sistemático hacia la seguridad de los alimentos*. The Food Processors Institute. EUA.