

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA**



**Diagnóstico y propuesta de operaciones de garantía
y control de calidad en la industria de
procesamiento de cárnicos**

**PRESENTADO POR:
SANDRA ELIZABETH CARBALLO PORTILLO**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERA QUÍMICO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2003

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA :
Dra. María Isabel Rodríguez

SECRETARIA GENERAL:

Licda. Lidia Margarita Muñoz Vela

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :
Ing. Álvaro Antonio Aguilar Orantes

SECRETARIO :
Ing. Saúl Alfonso Granados

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

DIRECTORA :
Ing. Eugenia Salvadora Gamero Rodríguez

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:
INGENIERA QUÍMICO**

Título :

**Diagnóstico y propuesta de operaciones de
garantía y control de calidad en la industria de
procesamiento de cárnicos**

Presentado por :

Sandra Elizabeth Carballo Portillo

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Director :

Ing. Tania Torres Rivera

Docente Director :

Licda. Ana Isabel Pereira de Ruiz

Docente Director :

Licda. Xochilt María Godoy de Villatoro

SAN SALVADOR, MAYO DE 2003

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores :

Ing. Tania Torres Rivera

Licda. Ana Isabel Pereira de Ruiz

Licda. Xochilt María Godoy de Villatoro

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO: Porque siempre estuvo a mi lado dándome la fortaleza para llegar a la meta, porque sin su ayuda, iluminación y amor nada de esto habría sido posible.

A MI MADRE: Porque día a día me acompañó en mi carrera, con su amor, su apoyo y sus consejos. Este triunfo es tuyo porque momento a momento lo has vivido conmigo.

A MIS MAESTR@S: Por toda su paciencia y esmero por enseñarme más cada día y por ser más que maestros, amigos.

A MIS HERMAN@S: Por su amistad, apoyo y comprensión.

A TODOS MIS AMIGOS Y AMIGAS: Por brindarme su amistad, alegría y apoyo en los momentos difíciles y por estar siempre presentes.

AGRADECIMIENTOS

A la industria de embutidos: Por haberme permitido realizar la investigación de campo en sus instalaciones.

A la Ingeniera Tania Torres: Por su amistad y porque a pesar de todos mis fallos siempre tubo la paciencia y dedicación para revisar paso a paso mi trabajo y guiarme por el mejor camino.

A la Licda. Xochilt de Villatoro: Por su amistad y por guiarme a través de las mejores literaturas y por todos los contactos con personas muy profesionales, sin las cuales esto no hubiera sido posible.

A la Licda. Isabel de Ruiz: Por su amistad, esmero y paciencia para guiarme de la mejor manera a través del proceso de realización de este trabajo.

A Manuelito Díaz Rosales: Por todo el tiempo que dedicaste para ayudarme, por tu apoyo incondicional durante la realización de este trabajo y por estar siempre presente.

Al Ingeniero Eduardo Umaña: Por su amistad, su tiempo y su valiosa ayuda, guiándome y aconsejándome durante la realización de este trabajo, especialmente en aquellos momentos cuando más dudas tenía.

A la Doctora Gloria Ruth Calderón: Por su amistad, apoyo y toda la ayuda que me brindó.

Al Dr. Rolando Montufar: Por su amistad, ayuda y apoyo.

RESUMEN

En el presente estudio se dan a conocer los requisitos necesarios para la consecución de la garantía y el control de la calidad en la industria de alimentos y en especial para la industria de procesamiento de cárnicos, para lo cual se presenta:

- a) Las operaciones básicas para la implementación de un sistema de garantía de calidad basándose en el Codex Alimentarius.
- b) Los procesos, parámetros tecnológicos para la fabricación de embutidos y la legislación vigente para la industria de productos cárnicos en El Salvador.
- c) El diagnóstico del estado actual de la industria de productos cárnicos en El Salvador.
- d) La propuesta de aplicación del sistema de garantía de calidad para una industria de embutidos.

El sistema de garantía de calidad seleccionado fue el APPCC por dos razones: Primero este sistema tiene aceptación y reconocimiento a nivel internacional como garantía de la inocuidad de los alimentos y segundo porque es el sistema recomendado por el CODEX ALIMENTARIUS.

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en español, y HACCP (Hazardous Analysis Critical Control Points) en inglés, es una herramienta con fundamentos científicos y carácter sistemático para identificar operaciones donde puedan existir desviaciones que afectan la calidad sanitaria del producto y del desarrollo de acciones específicas para evitar la presentación de las afectaciones, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos, sus principales pre-requisitos son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización (SSOP).

Con el objetivo de proponer la aplicación de las principales operaciones de garantía y control de calidad a la luz del Codex alimentarius, se ha desarrollado este estudio de la siguiente forma: Se propone el desarrollo de las SSOP, las BPM, el APPCC y la integración del APPCC con el control estadístico de calidad.

Con las BPM se garantizará la calidad en todos los aspectos, desde la selección y valoración de materias primas durante la recepción en la planta de procesamiento, hasta un correcto envasado que no contamine y proteja el producto final durante el transporte (el cual debe ser el idóneo) hasta que sea consumido. Con la aplicación de las SSOP se garantiza una correcta limpieza y sanitización antes (operaciones preliminares), durante (manipuleo) y al final del proceso de producción, una vez cumplidos todos estos, que son prerequisites indispensables del APPCC se procede a la implementación del mismo, garantizando de esta forma el punto más crítico de la calidad; la inocuidad de los alimentos a través del control de los puntos críticos (PCC) en todas las etapas, entre los PCC que controla están: Materias primas, procesado, operaciones finales, almacenamiento, distribución, etc. todo esto sin descuidar la parte legislativa y técnica de los alimentos. A continuación se describen las cuatro secciones de este documento.

En la sección 1.0 se describe en general las operaciones de garantía de calidad en la industria de alimentos.

En la sección 2.0 se describe en detalle cada una de las operaciones de garantía de calidad, que a la luz del Codex Alimentarius son necesarias para la inocuidad de los alimentos (SSOP, BPM y APPCC), haciendo énfasis en la integración del APPCC y el control estadístico de calidad.

En la sección 3.0 se describen los procesos y materiales involucrados en la producción de embutidos, la legislación vigente y el grado de aplicación de las prácticas higiénicas, en la industria de productos cárnicos, encontrándose deficiencias principalmente en los sectores artesanal y semi-industrial, siendo el sector artesanal el más predominante (96% del total de productores) y que además prácticamente no cuenta con las condiciones mínimas de higiene (IICA, 1999).

En la sección 4.0 se realiza el diagnóstico y propuesta de las BPM y el APPCC, para lo cual se seleccionó una industria de productos cárnicos con condiciones higiénicas bastante favorables, logrando así una propuesta del APPCC más real. Dado que la industria en estudio reunía el 71% de los requisitos, se propuso mejoras factibles para la misma y luego se propuso el APPCC sobre el supuesto que se cumplía con las BPM propuestas.

Para el estudio se seleccionaron dos productos cárnicos el Chorizo Argentino y el Jamón Popular, a los que se les aplicó los 12 pasos del APPCC, obteniendo al final del análisis los siguientes Puntos Críticos de Control.

De la propuesta de aplicación del APPCC al Jamón Popular se obtuvieron 7 PCC:

1. **PCC#1e** (Recepción de carnes o materiales cárnicos).
2. **PCC#1i** (Recepción de agua).
3. **PCC#5** (Limpieza de la carne).
4. **PCC#10a** (Pesado de sal de cura).
5. **PCC#17** (Tratamiento térmico).
6. **PCC#21** (Refrigeración) y
7. **PCC#23** (Distribución).

De la propuesta de aplicación del APPCC al Chorizo Argentino se obtuvieron 7 PCC:

1. **PCC#1.g** (Recepción de carnes o materiales cárnicos).
2. **PCC#1.h** (Recepción de especies frescas).
3. **PCC#1.j** (Recepción de agua).
4. **PCC#5** (Limpieza de la carne).
5. **PCC#10a** (Pesado de sal de cura).
6. **PCC#18** (Enfriado y Almacenamiento) y
7. **PCC#19** (Distribución).

Finalmente en los anexos se aclaran los términos más usados, se detallan las normas y valores tecnológicos más importantes para la industria de productos cárnicos, se presenta un refuerzo para el control estadístico de calidad y se presenta el detalle de las exportaciones e importaciones de productos cárnicos en El Salvador, todo con la finalidad de una mejor comprensión de las operaciones de garantía y control de calidad y su importancia.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
INTRODUCCIÓN.....	1
1.0 OPERACIONES DE GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.....	2
1.1 Descripción de las operaciones a controlar para la garantía de la calidad..	3
1.2 Funciones de la garantía de calidad.....	5
1.3 Origen de los actuales sistemas de garantía de calidad en la industria de alimentos.....	8
2.0 EL CODEX ALIMENTARIUS Y EL SISTEMA DE ESTANDARIZACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS	9
2.1 Estandarización para la garantía y el control de calidad	10
2.2 El Codex Alimentarius dentro del marco de la estandarización.....	11
2.3 Operaciones de garantía más significativas en la industria de alimentos...	13
2.3.1 Sanitización y procedimientos estándares operativos.....	14
2.3.1.1 Sanitización pre-operacional.....	16
2.3.1.2 Sanitización operacional.....	16
2.3.2 Las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	17
2.3.2.1 Producción primaria y materias primarias.....	17
2.3.2.2 Proyecto y construcción de las instalaciones	19
2.3.2.3 Control de las operaciones.....	23
2.3.2.4 Instalaciones: mantenimiento y saneamiento.....	26
2.3.2.5 Higiene personal.....	28
2.3.2.6 Transporte.....	29
2.3.2.7 Muestreo y procedimiento de control de laboratorio.....	30
2.3.2.8 Capacitación.....	30
2.4 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).....	31

2.4.1	Principios del sistema de APPCC.....	32
2.4.2	Directrices para la aplicación del sistema de APPCC.....	32
2.4.3	Aplicación de los principios del sistema de APPCC	33
2.4.4	Peligros biológicos y controles.....	37
2.4.5	Peligros químicos y controles.....	41
2.4.6	Peligros físicos y controles.....	43
2.5	Integrando APPCC y control estadístico de procesos.....	43
3.0	INDUSTRIA DE EMBUTIDOS.....	47
3.1	Concepto y clasificación de embutidos.....	47
3.2	Componentes principales de un embutido.....	48
3.2.1	Características generales de los ingredientes.....	48
3.2.2	Características generales de los aditivos.....	49
3.2.3	Características generales de las envolturas.....	51
3.3	Principios básicos de elaboración de embutidos.....	52
3.4	Normativa legal vigente en la industria de productos cárnicos en El Salvador.....	54
3.5	Situación de la industria de procesamiento de embutidos en El Salvador....	55
3.5.1	Papel del gobierno, la industria y los consumidores.....	56
3.5.2	Estado actual de la industria de embutidos según estudio realizado por el IICA.....	58
3.5.3	Datos estadísticos del estado actual de la industria de productos cárnicos.....	59

4.0	DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE LA APLICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD PARA UNA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS.....	65
4.1	Diagnóstico del grado de cumplimiento de las BPM para una industria de embutidos y propuesta para su mayor cumplimiento.....	66
4.1.1	Diagnóstico y propuesta de modificaciones de la planta desde las perspectivas de las BPM.....	67
4.1.2	Diagnóstico y propuesta de modificación de las operaciones desde las perspectivas de las BPM.....	73
4.2	Propuesta de aplicación del APPCC para una industria de embutidos.....	81
4.2.1	Propuesta de aplicación de APPCC al Jamón Popular.....	83
4.2.1.1	Paso 1 Descripción del producto.....	83
4.2.1.2	Paso 2 Descripción del proceso de producción.....	85
4.2.1.3	Paso 3 Descripción y análisis de los peligros.....	88
4.2.1.4	Paso 4 Determinación de los PCC.....	98
4.2.1.5	Paso 5 Puntos críticos de control determinados.....	102
4.2.2	Propuesta de aplicación del APPCC al Chorizo Argentino.....	109
4.2.2.1	Paso 1 Descripción del producto.....	109
4.2.2.2	Paso 2 Descripción del proceso de producción.....	110
4.2.2.3	Paso 3 Descripción y análisis de los peligros.....	113
4.2.2.4	Paso 4 Determinación de los PCC.....	119
4.2.2.5	Paso 5 Puntos críticos de control determinados.....	122
	CONCLUSIONES.....	127
	RECOMENDACIONES.....	129
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	131
	ANEXOS.....	134

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	Pág.
2.1 Diferencia entre los programas de prerequisites y los planes APPCC.....	14
2.2 Ejemplos de las distintas dosis de microorganismos necesarias para causar enfermedades.....	39
2.3 Patógenos de interés en algunos productos cárnicos	40
3.1 Exportaciones e importaciones de 1999 al 2001.....	60
3.2 Cantidad y valor de los productos elaborados y ventas por destino 1997.....	61
3.3 Cantidad y valor de los productos elaborados y ventas por destino 1998.....	62
4.1 Evaluación de las BPM en la planta de embutidos.....	73
4.2 Descripción del Jamón Popular.....	84
4.3 Ingredientes del Jamón y otros materiales incorporados.....	84
4.4 Descripción del proceso de producción del Jamón Popular	87
4.5 Análisis de peligros para el Jamón Popular.....	95
4.6 Determinación de los PCC para el Jamón Popular.....	99
4.7 Procedimiento de monitoreo del Jamón Popular.....	103
4.8 Acciones y procedimientos correctivos para los PCC del Jamón Popular.	104
4.9 Procedimiento de documentación para los PCC del Jamón Popular.....	106
4.10 Procedimientos de verificación para los PCC del Jamón Popular.....	106
4.11 Puntos críticos de control determinados para el Jamón Popular.....	107
4.12 Descripción del chorizo Argentino.....	109
4.13 Ingredientes del Chorizo Argentino y otros materiales incorporados.....	110
4.14 Descripción del proceso de producción del Chorizo Argentino.....	112
4.15 Análisis de peligros para el Chorizo Argentino.....	117
4.16 Determinación de los PCC para el Chorizo argentino.....	119
4.17 Procedimiento de monitoreo para los PCC de Chorizo Argentino.....	123
4.18 Acciones y procedimientos correctivos para los PCC del Chorizo Argentino.....	123

TABLAS		Pág.
4.19	Procedimiento de documentación para los PCC del Chorizo Argentino	124
4.20	Procedimiento de verificación para los PCC de Chorizo Argentino	124
4.21	Puntos críticos de control determinados para el Chorizo Argentino	125

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS		Pág.
2.1	Factores determinantes de las características de la calidad.....	45
3.1	Gráfico de comparaciones de las exportaciones desde 1999 hasta el 2001.....	60
3.2	Gráfico Comparación de las importaciones desde 1999 hasta el 2001.....	60
3.3	Gráfico de comparación entre las exportaciones e importaciones desde 1999 hasta el 2001.....	61
3.4	Gráfico de comparación de la producción de embutidos en Kg. entre 1998 y 1997.....	62
3.5	Gráfico de comparación de la producción de embutidos en Kg. por tipo entre 1997 y 1998.....	63
4.1	Plano esquemático de la planta/suelo (en el momento del inicio del estudio a la planta de embutidos).....	69
4.2	Plano esquemático de la planta/suelo (propuesto).....	71
4.3	Diagrama de flujo del Jamón Popular.....	85
4.4	Diagrama de flujo del Chorizo Argentino.....	111

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	Pág.
Anexo I: Glosario y siglas de uso común.....	135
Anexo II: Código de regulaciones federales título 9 parte 416.....	141
Anexo III: Árbol de decisiones para la aplicación del APPCC y PCC identificados por el Codex Alimentarius.....	144
Anexo IV: Valores normativos de la tecnología cárnica.....	149
Anexo V: Herramientas para el control estadístico de la calidad.....	155
Anexo VI: Normas salvadoreñas para la producción y comercialización de productos cárnicos.....	162
Anexo VII: Datos estadísticos de las exportaciones e importaciones desde el 2000 hasta el 2001.....	168

INTRODUCCIÓN

Garantizar la calidad es una responsabilidad de todos: gobierno, consumidor e industria, esto solo se logra implementando un “sistema de garantía y control de la calidad en la producción y manejo de los alimentos, en especial de las carnes y productos cárnicos”.

Las operaciones de garantía y control de calidad propuestas en el presente documento, son aquellas que a la luz del Codex Alimentarius afectan directamente la inocuidad del producto alimenticio. El Codex Alimentarius es la guía para la estandarización de las prácticas de higiene en la industria de alimentos a nivel internacional.

El Salvador actualmente está pasando por un proceso de unión aduanera a nivel de Centroamérica, además de los Tratados de Libre Comercio (TLC) que se están realizando con muchos países a nivel mundial, estos procesos exigen que se garantice la inocuidad de los alimentos tanto para exportar como para ser capaces de competir internamente.

Dada la importancia de garantizar la calidad principalmente en lo referente a la inocuidad se ha definido como objetivo de este estudio, proponer un modelo de garantía de calidad para la inocuidad; en este caso aplicado a los productos cárnicos, para lo cual se presenta: La descripción de lo que es un sistema de garantía de calidad, la descripción de un modelo de garantía de calidad; para este estudio el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) y sus pre-requisitos, el diagnóstico y propuesta de este modelo en una industria específica de embutidos, para lo que es necesario conocer todo lo referente a la industria de productos cárnicos; principios de elaboración, normativa aplicable vigente y el diagnóstico del estado actual de esta industria en El Salvador.

1.0 OPERACIONES DE GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

Toda industria necesita garantizar la calidad de sus productos y mantenerla si desea ser competitiva, garantizar la calidad no es una opción, es la única forma de lograr aceptación y satisfacción del cliente, para lo cual requiere alta calidad de las materias primas y supervisión cuidadosa del proceso de fabricación del producto entre otros. En la actualidad la necesidad de garantizar la calidad se incrementa continuamente debido a las corrientes de globalización de los mercados de consumo.

Para establecer y mantener estos estándares de calidad se requiere: La contribución de todo el personal (debidamente capacitado y motivado), definir una política de calidad, establecer las bases del control de calidad, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y un programa con seguimiento durante todas las operaciones. De esta manera, cada uno conoce cual es el objetivo marcado, los controles no se omitirán y los niveles de calidad no disminuirán.

El control de la calidad comienza con la selección, adquisición de los ingredientes y materiales de envasado y continúa durante la cadena de fabricación hasta que el producto es consumido. Debe involucrar tanto al personal, maquinaria, planta de elaboración, así como: a los almacenes y vehículos. El papel del departamento de control de calidad es: asesorar, controlar, analizar, revisar y desarrollar medidas que garanticen la calidad de los productos, teniendo especial importancia: la inocuidad; pues esta no es negociable desde ningún punto de vista.

Las BPM tienen dos aspectos complementarios y de influencia mutua: La ejecución de las operaciones de fabricación, y un sistema de control de calidad/garantía de calidad, perfectamente diseñados, lo mismo debe aplicarse a los directores de estas dos funciones, con la autoridad y responsabilidad de cada uno claramente definidas y con una relación entre ellos mutuamente reconocida.

Lo primero que se debe saber para una mayor comprensión de la garantía de calidad, es su significado.

Garantía de calidad; es la suma total de las actividades organizadas con el objeto de asegurar que los alimentos posean las especificaciones requeridas para ser consumidos y asegurar la completa satisfacción del cliente.

Algunos autores lo definen de diversas maneras:

1. “Acciones sistemáticas realizadas por los fabricantes para asegurar completamente los requerimientos de calidad de los consumidores” JISZ 8101.
2. “Consiste en garantizar que el consumidor pueda comprar productos y servicios con confianza y pueda disfrutar de ellos por un largo período” Dr. K. Ishikawa.
3. “Es el conjunto de las acciones planeadas y sistemáticas, necesarias para generar una confianza adecuada de que un producto o servicio podrá satisfacer todos los requerimientos de calidad dados”. ISO 8402.
4. “Todas las acciones planeadas y sistemáticas necesarias para generar una confianza adecuada de que un producto o servicio podrá satisfacer las necesidades dadas” ANSI/ASQC.

La calidad ha sido definida como el conjunto de aquellas características, que permiten diferenciar entre las distintas presentaciones de un mismo producto alimenticio y, que también tienen trascendencia en el establecimiento del grado de aceptabilidad por el comprador. John Ruskin decía “La calidad nunca es un accidente, siempre es el resultado de un esfuerzo inteligente” y esto es lo que un fabricante acreditado espera aplicar.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES A CONTROLAR PARA LA GARANTÍA DE LA CALIDAD.

Una vez comprendido lo que es la garantía de calidad se debe conocer los aspectos necesarios para garantizarla, estos aspectos involucran a cada una de las fases que comprenden la producción de un determinado alimento, desde las materias primas, pasando por las operaciones preliminares, proceso de fabricación, operaciones finales y almacenamiento hasta la distribución del mismo, todas estas son descritas a continuación.

a) Las materias primas: La selección de los proveedores apropiados es responsabilidad de los compradores de ingredientes y del departamento de control de calidad, los cuales para evitarse problemas deberán evaluar la idoneidad de las materias primas, incluso visitar al proveedor y realizar muestreos, especialmente para las materias primas cuya idoneidad no es posible evaluarla a simple vista. Además el encargado del almacén debe controlar las condiciones del vehículo y su carga durante y antes de la recepción y finalmente debe realizar un inventario de las existencias, asegurando la rotación adecuada y en su caso, devolverá los materiales caducados.

b) Operaciones preliminares: Muchos ingredientes requieren una fase previa de preparación que van desde retirarles el empaque hasta realizarles operaciones de limpieza, estandarización, etc. Por lo que puede ser necesario inspeccionar cuidadosamente su realización ya sea de forma visual y manual o mediante dispositivos automáticos en cuyo caso debe controlarse su funcionamiento. Durante esta fase es necesario el acceso a la información de la partida.

c) Proceso de fabricación: Este proceso puede incluir varias fases, algunas pueden ser muy críticas, tal es el caso de la operación de mezclado y amasado, ya que, influyen durante las fases de procesado y envasado y gobierna la calidad final. Por lo cual, de ser posible debe introducirse un elemento de control automático para disminuir los errores, también puede hacerse un simple control físico, químico y/o sensorial de la mezcla o un derivado de la misma y de ser necesario retener la mezcla hasta tener los resultados del análisis. Finalmente debe guardarse un registro de las operaciones de mezclado en el que figuren no solo los ingredientes utilizados; sino también, la correlación entre el lote del suministro y el lote del producto.

d) Operaciones finales: Durante las operaciones finales, el producto procesado será distribuido en lotes individuales más pequeños que serán envasados para la venta y si es necesario reciclarlo. En este punto se puede establecer un control automático; por ejemplo: un detector de metales.

Es importante que el envase mantenga al producto con la calidad deseada durante un tiempo de vida superior al período de vida útil declarada y un margen en exceso, lo cual debe ser evaluado cuidadosamente por expertos.

Cada envase debe marcarse con un código relacionado con el número del lote de producción, guardándose los registros oportunos.

e) Almacenamiento: El producto final debe almacenarse en condiciones óptimas a una temperatura adecuada, además el responsable del almacén, debe realizar un control de calidad de los productos que permanezcan durante cierto tiempo.

f) Distribución: Los envases deben ser controlados inmediatamente antes de su distribución para asegurar que están en buen estado y asegurar que su contenido se corresponde con el que aparece en la etiqueta. Los vehículos deben controlarse que estén limpios y en buen estado antes de su carga.

1.2 FUNCIONES DE LA GARANTÍA DE CALIDAD.

La aplicación de las operaciones del control y garantía de calidad a cada una de estas fases debe cumplir con las funciones que a continuación se mencionan, cualquiera que sea su finalidad.

Las funciones del control y garantía de calidad son:

- i) Establecimiento de especificaciones y estándares.
- ii) Desarrollo de procedimientos y métodos de análisis.
- iii) Desarrollo de procedimientos de toma de muestras, válidos desde el punto de vista técnico y estadístico.
- iv) Registro e informes de los resultados analíticos.
- v) Investigación o acciones a llevar a cabo cuando los estándares no se cumplen.
- vi) Problemas especiales con las demandas de los clientes.
- vii) Preparación del personal en los procedimientos de control e higiene.

Este sistema de control y garantía de la calidad ha sustituido al concepto antiguo de que la “calidad” era competencia exclusiva del departamento de control de calidad y que este departamento era el encargado de velar por ella y fiscalizar el cumplimiento de las normas encaminadas a su logro, sino muy al contrario es necesario que todo el personal se comprometa y colabore en su consecución.

Para la aplicación de dichos principios puede recurrirse a la ayuda de conceptos tales como: “Correcto desde el principio” y la contribución de los trabajadores de los “Círculos de Calidad”.

Para la consecución de las funciones de garantía de calidad se hace uso de sistemas de calidad, que aseguren que tanto el producto como el sistema de producción cumplen los requisitos especificados. Estos sistemas de calidad deben tener en cuenta las consideraciones legislativas y los controles de calidad.

a) Consideraciones legislativas, esto incluye la legislación general y la alimentaria, los códigos de práctica y las autoridades legales, en El Salvador se tienen tres entes rectores en lo que a la legislación en alimentos respecta: La normativa del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), la normativa del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la normativa del Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología (CONACYT)¹, en lo que respecta a los códigos de práctica hay una gran variedad de ellos y van desde los aspectos relacionados con la inspección ante y post-mortem de animales de abasto hasta la fabricación de diversos alimentos.

b) El control de calidad puede realizarse a través de prácticas de laboratorio, revisiones, valoraciones organolépticas, controles metrológicos y/o control de las reclamaciones.

Prácticas de laboratorio: El laboratorio de control debe estar equipado adecuadamente y disponer de personal cualificado capaz de llevar a cabo los análisis necesarios y proporcionar los servicios requeridos con la rapidez y precisión necesarias. En todo laboratorio son necesarios dos aspectos, primero la seguridad laboratorial es decir tanto el empleado como la dirección deben asegurar que los empleados y el ambiente cumplen con las normas de seguridad y segundo la revisión laboratorial al menos cada 6 meses y en los laboratorios que aspiran a los niveles más altos, existirá un equipo de control permanente. Estas revisiones laboratoriales controlarán: La selección de los métodos analíticos, el ensayo de nuevos métodos, que los métodos designados se siguen fielmente, que se cumplen los estándares de seguridad, de recepción de la muestra, manipulación, los sistemas de información, que existe un procedimiento adecuado para el control, que la

¹ Estas normas se detallan en la sección (3.4) normativa legal vigente de este documento.

destreza y necesidades de los operarios sean evaluadas regularmente y que se obtienen unos resultados detallados mediante muestreos adecuados.

Revisión: Es importante incluir en cualquier plan de calidad un sistema de revisiones regulares, esta revisión incluye: La revisión laboratorial (ya descrita), la revisión general y la revisión de la calidad de la fábrica. La revisión general es una auditoría que revisará toda la documentación importante y los procedimientos, se controlará que los estándares propuestos se consiguen así como la adecuación del personal y se harán las recomendaciones oportunas a la dirección, para un sistema en desarrollo es recomendable una revisión anual. La revisión de la calidad de la fábrica en una gran empresa, es con frecuencia útil en el control de determinadas áreas y formar un equipo que lleve a cabo una serie de controles en fechas convenientes.

Valoraciones organolépticas: La valoración se lleva a cabo mediante el estímulo de varios sentidos siendo atributos importantes a evaluar el color, la textura, el olor y el sabor. En algunos tipos de fabricación es válida la degustación del producto en la propia línea de producción siempre y cuando se mantengan los estándares higiénicos, la degustación del producto fuera de línea debe realizarse en un lugar determinado, por degustadores informados y libre de presiones.

Controles metrológicos: En las legislaciones nacionales e internacionales figuran dos sistemas básicos para el control del peso y el volumen, uno donde el contenido declarado es el mínimo que espera el comprador y otro donde el contenido es dentro de ciertos límites el medio.

Reclamaciones: La información que proporcionan las demandas o reclamaciones sobre alimentos es de gran importancia en el control de la calidad de las industrias alimentarias. Las reclamaciones recibidas, ya sean de los consumidores, comercios, vendedores o funcionarios de la administración, deben ser notificadas al encargado del control de calidad, quien emitirá un primer dictamen y asumirá la responsabilidad de retirar o no un producto de una determinada línea de producción, en función del tipo de reclamaciones presentadas, agrupadas por categorías.

1.3 ORIGEN DE LOS ACTUALES SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

En la década de los 70 alrededor del mundo surge la necesidad de asegurar formalmente la calidad de los productos, en esta misma línea se da la evolución de las prácticas modernas de procesamiento de alimentos, la cual comienza con el desarrollo del envasado al vacío, por Nicolás Appert, en 1809. Para esta misma época surgen las BPM como una necesidad ante los problemas que se van encontrando en la fabricación de los alimentos, también se crea en Estados Unidos la FDA (Food and Drug Administration) en 1906 para el control de los alimentos y medicamentos a raíz de un problema de adulteración en el envasado de carnes.

Es ante esta necesidad por garantizar la calidad de los alimentos que surgen muchos sistemas de calidad que conocemos actualmente, entre ellos el sistema de control de calidad total, el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), las normas ISO (Internacional Standard Operations), etc.

En el presente documento se ha seleccionado como modelo de sistema de garantía y control de calidad: al sistema APPCC ya que este, además de ser compatible con la implantación de otros sistemas de gestión de calidad; como la serie ISO 9000:2000, también es el sistema de elección para gestión de la inocuidad de los alimentos en el marco de dichos sistemas.

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en español, y HACCP (Hazardous Analysis Critical Control Points) en inglés es una herramienta con fundamentos científicos y carácter sistemático para identificar operaciones donde puedan existir desviaciones que afectan la calidad sanitaria del producto y del desarrollo de acciones específicas para evitar la presentación de las afectaciones, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos, sus principales pre-requisitos son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM en español y GMP en inglés) y los Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización (POES en español, SSOP en inglés).

La aplicación del sistema APPCC ha surgido de dos acontecimientos importantes, el primero se refiere a los novedosos aportes hechos por W. E. Deming, sobre la gestión de la

calidad, y el segundo avance importante fue el desarrollo del concepto de APPCC como tal. Los pioneros de este campo fueron durante los años 60 la compañía Pillsbury, el ejército de los Estados Unidos y la administración nacional de aeronáutica y del espacio (NASA), estos últimos desarrollaron conjuntamente este concepto de APPCC para producir alimentos inocuos para el programa espacial de los Estados Unidos.

La compañía Pillsbury dio a conocer el concepto de APPCC, en una conferencia para protección de los alimentos celebrada en 1971.

La academia nacional de ciencia de los Estados Unidos recomendó en 1985 que las plantas elaboradoras de alimentos adoptaran la metodología del APPCC con el fin de garantizar su inocuidad.

Este sistema fue perfeccionado, en los años sucesivos, por la Comisión Internacional de Microbiología y Especificaciones de Alimentos (ICMSF) y en los últimos 15 años por el CODEX, hasta convertirse hoy en un enfoque documentado y verificable para la identificación de los peligros, las medidas preventivas y los Puntos Críticos de Control; asimismo, para la puesta en práctica de un sistema de monitoreo o vigilancia de la calidad e inocuidad de los alimentos. Actualmente el APPCC es uno de los instrumentos utilizados por las empresas de alimentos para realizar el control y garantizar la inocuidad de los mismos.

Muchas empresas están en desventaja competitiva ante la globalización y muchas de ellas podrían desaparecer si no se actualizan y garantizan la inocuidad de los alimentos con sistemas especializados; como lo es, el sistema APPCC, para ganar mercado interno, y para abrir fronteras a otros países.

2.0 EL CODEX ALIMENTARIUS Y EL SISTEMA DE ESTANDARIZACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

El aseguramiento de la calidad solo es posible a través de un sistema estandarizado, para lo cual se necesita: Una política de calidad bien definida y un control extenso de la calidad de los estándares, existen varios sistemas de estandarización, sin embargo en el

presente trabajo se ha elegido como guía para la propuesta de las operaciones de garantía de calidad el CODEX ALIMENTARIUS por ser la guía de estandarización internacionalmente en lo que respecta al área de los alimentos.

2.1 ESTANDARIZACIÓN PARA LA GARANTÍA Y EL CONTROL DE LA CALIDAD.

Para garantizar la calidad es necesario estandarizar ya que de esta forma se logran los siguientes beneficios:

- Una calidad constante en lo que respecta a: composición, consistencia, color, olor, sabor e inocuidad del aspecto higiénico sanitario.
- Contribuyen al desarrollo y acumulación de conocimientos y tecnologías, estimula el mejoramiento, elimina la obsolescencia y facilita la transferencia de información.
- Acumulaciones técnicas: definición de puntos de control, mejoramiento y estabilización de la calidad, reducción de costos, aumenta la eficiencia, la productividad, la seguridad y la salud ocupacional; finalmente la contribución con los consumidores y la sociedad.

Para “estandarizar o normalizar” se deben de determinar “deberes” a ser efectuados en cada nivel de responsabilidad y autoridad; sea nivel operativo, jefatura, mando medio o superior; pasando por cada uno de los departamentos o unidades, para determinar el nivel de participación o interacción entre ellos; describiendo flujo de productos y la documentación de haber aplicado la estandarización correctamente en todas las tareas; y registrar, evaluar, mantener y mejorar concientemente estos procesos y sus resultados.

Si aún habiendo realizado las tareas acordes a los ‘estándares’, no se obtuvieran los resultados deseados, dichos ‘estándares’ tendrán que ser revisados, depurando procedimientos antes de obtener mejores resultados.

Dentro de la estandarización existen diferentes niveles; ejemplos de ellos son: **Internacional** (Organización Internacional para la Estandarización (ISO), Organización mundial del comercio (OMC), etc.), **Regional** (NAFTA-North America), **Nacional** (BSI-Inglaterra, AENOR Francia, etc.) y **Organizacional** (ASTM-American Society for Testing Material, etc.).

2.2 EL CODEX ALIMENTARIUS DENTRO DEL MARCO DE LA ESTANDARIZACIÓN.

Dentro de estos niveles de estandarización El Salvador es miembro de la OMC, la cual recomienda en materia de alimentos al Codex Alimentarius (Código sobre Alimentos o Legislación Alimentaria) como referencia normativa, a la luz del Codex son de gran importancia todas y cada una de las operaciones de garantía, dado que desde sus inicios su objetivo fue garantizar la inocuidad de los alimentos tanto para aliviar la preocupación de los consumidores como para facilitar el comercio internacional, con este objetivo el Codex propone: Los códigos de higiene para cada alimento en los cuales se especifican las operaciones de garantía específicas para este, los límites máximos residuales (LMR), las BPM y el APPCC en general.

En el presente trabajo se ha elegido a la industria de embutidos como ejemplo para proponer las operaciones de garantía de calidad en base al Codex Alimentarius el cual presenta los siguientes códigos aplicables a la industria cárnica según las necesidades específicas de estas.

- Guía para la calidad microbiológica de las especias y hierbas aromáticas.
- Código internacional recomendado de prácticas de higiene para la carne fresca.
- Norma del Codex para el jamón curado cocido.
- Código internacional recomendado de prácticas de higiene para los productos cárnicos elaborados.
- Directrices para el uso de productos proteínicos no cárnicos en productos cárnicos.
- Norma del Codex para la carne " luncheon " (literalmente almuerzo, generalmente usado para referirse a las jamonadas o jamones).
- Norma del Codex para la carne picada curada cocida.
- Código internacional recomendado de prácticas para la producción, el almacenamiento y la composición de carne de reses y aves separada mecánicamente destinada a ulterior elaboración.
- Código internacional de prácticas recomendado de higiene para la elaboración de la carne de aves de corral.

- Código de prácticas de higiene para alimentos poco ácidos elaborados y envasados asépticamente.
- Código de prácticas de higiene para los alimentos precocinados y cocinados utilizados en los servicios de comidas para colectividades cac/rcp 39-1993.
- Código de prácticas de higiene para los alimentos envasados refrigerados de larga duración en almacén.
- Productos de huevo; y otros específicos a la composición del producto cárnico.

Estos códigos y toda la información del Codex no fueron creados por un solo grupo de personas en un período determinado, sino más bien es el resultado del esfuerzo de muchas personas en diversos países que continuamente realizan estudios y acuerdos para la protección de los alimentos como se describe a continuación.

El Codex Alimentarius, fue el producto de un largo proceso evolutivo en el que participó una amplia muestra de la comunidad mundial. La Comisión del Codex Alimentarius (CCA) fue establecida por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en 1961 y ya desde de 1962 a tenido a su cargo la aplicación del programa conjunto FAO/OMS (Organización Mundial de la Salud) sobre normas alimentarias. La Participación de los consumidores y productores en El Salvador se realiza a través de subcomités conformados por los tres sectores gobierno, industria y universidad, los cuales se reúnen para revisar los temas del Codex, evaluar la problemática existente y aportar sugerencias que son revisadas por la CCA.

La Secretaría del Codex Alimentarius difunde los documentos del Codex a las organizaciones internacionales de consumidores (Ej. CONACYT) y proporciona además información a quienes la solicitan, en El Salvador se cuenta con una página nacional en Internet (WWW.codex.org.sv) a través de la cual se puede opinar (en la sección de enviar noticias), informarse (en la sección de descargas), participar de las actividades del comité de alimentos (Ej. productos cárnicos) y bajar información específica sobre los mismos (sección de subcomités).

2.3 OPERACIONES DE GARANTÍA MÁS SIGNIFICATIVAS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

Los factores que afectan la calidad en la industria de alimentos son: La higiene del ambiente y el personal, la estructura de las fábricas, la limpieza, las plagas y su control, el control de los riesgos microbiológicos (bacterias, mohos, levaduras y otros), riesgos químicos (contaminación por diversos productos químicos tales como: Resinas, clorofenoles, tinta, etc. o por presencia de sustancias tóxicas de forma natural) y riesgos físicos (cuerpos extraños, metales, sólidos no metálicos, materia orgánica) y finalmente el control de la presencia de alérgenos. Otro factor que no contribuye directamente a la calidad, pero que es esencial para mantener los estándares de calidad es el uso de herramientas de control, tales como los gráficos de control, sistemas de toma de muestras y los procedimientos de emergencia tales como la retirada de los alimentos.

La aplicación de estos factores de calidad, se logra básicamente con la implementación de las BPM y las SSOP (Standard Sanitization Operative Procedures que significa Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización, pero dependiendo del grado de complejidad de la empresa será necesario aplicar otros sistemas de calidad, tales como especificación de ingredientes, manejo de las quejas de los consumidores, programas de trazabilidad desde el ingrediente hasta el producto y programas de aprobación de proveedores. Pero si se quiere garantizar la inocuidad el Codex recomienda que se aplique el APPCC, este sistema además de incluir las BPM, los SSOP y los otros programas como parte de sus prerrequisitos, da las técnicas para el control de los peligros en la industria de alimentos de una forma factible y efectiva. Aunque el Codex no hace referencia al control estadístico de calidad, en este documento se le dedica una sección para que sirva de refuerzo en el control de calidad que propone el APPCC y demás operaciones de garantía.

A medida que ha evolucionado el APPCC ha aumentado el énfasis de tener una buena base sobre la cual se desarrolle. La finalidad del programa de pre-requisitos es evitar que peligros potenciales de bajo riesgo se transformen en suficientemente serios, como para afectar adversamente la seguridad del alimento que de ser incluidos en el plan APPCC lo sobrecargarían volviéndolo inmanejable.

La diferencia básica que existe entre los programas de prerrequisitos y los programas abordados por los planes APPCC se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 diferencia entre los programas de prerrequisitos y los planes APPCC.

Programas de prerrequisitos	Planes APPCC
Se asocian sólo indirectamente con temas de seguridad de los alimentos.	Se asocian sólo con temas sobre seguridad de alimentos.
Son más generales y puede aplicarse para toda la planta y múltiples líneas de producción.	Se basan en el análisis de peligros que son específicas para cada producto y para cada línea.
Las deficiencias rara vez resultan en un riesgo sobre seguridad alimentaria.	La desviación de un límite crítico termina en una acción contra el producto.

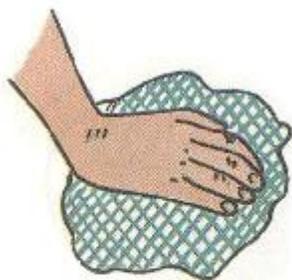
A continuación se describen los principales programas de prerrequisitos del APPCC.

2.3.1 SANITIZACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESTÁNDARES OPERATIVOS.

Los SSOP son uno de los programas de pre-requisitos esenciales para la exitosa implementación y mantenimiento del sistema APPCC. Un buen programa de sanitización controlará, muchos riesgos potenciales biológicos, químicos y físicos en una operación de producción de alimentos, mejora la calidad del producto, su vida útil, evita adulteraciones, reduce los costos de manutención y contribuye a la eficacia operacional.

Los SSOP tienen que incluir lo siguiente:

- Describir todos los procedimientos que se llevaran a cabo diariamente, antes y durante las operaciones.
- Cada establecimiento tiene que monitorear diariamente la implementación de todos los procedimientos de SSOP.
- Los SSOP tienen que ser firmados y fechados por la persona con total autoridad en el proceso. La firma tiene que significar que el establecimiento implementará y mantendrá los SSOP. Con posterioridad, los SSOP que son modificados tienen que

**LIMPIE****LAVE****DESINFECTE**

ser firmados y fechados de igual manera.

- Los procedimientos que se deben realizar con anterioridad a las operaciones, tienen que ser identificados como tal y tienen que como mínimo, incluir la limpieza de las superficies en contacto con los alimentos, los equipos y utensilios utilizados en la operación y garantizar que sean realizados.
- Se tiene que especificar la frecuencia con la cual se realizarán cada uno de los procedimientos del SSOP.
- Se tiene que identificar al empleado(s) del establecimiento responsable de la implementación y manutención de cada procedimiento.
- Cada establecimiento tiene que garantizar que todos los procedimientos se realizan con la frecuencia determinada.

Para un correcto funcionamiento de los SSOP debe tenerse especial cuidado en

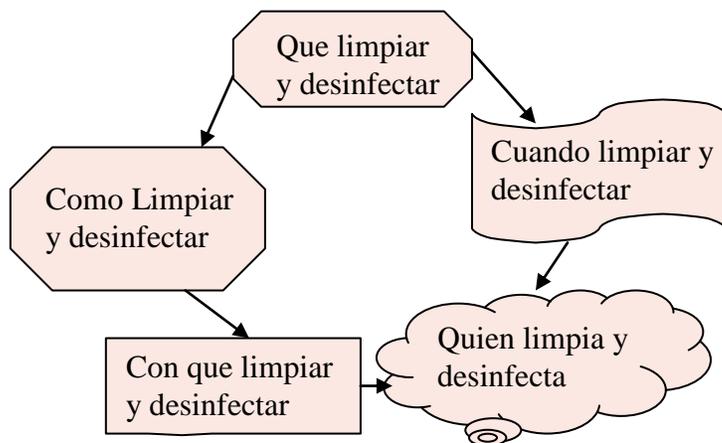
A) Mantenimiento de los SSOP: Los SSOP y los procedimientos identificados en ellos, tienen que ser evaluados rutinariamente para verificar su efectividad en la prevención de la contaminación o adulteración de un producto.

B) Acciones correctivas: Se tienen que realizar las acciones correctivas adecuadas cada vez que un SSOP fracase en la prevención de la contaminación y tienen que incluir procedimientos para la correcta disposición del producto afectado, medios para restablecer las condiciones sanitarias y procedimientos para prevenir la recurrente contaminación o adulteración directa del producto.

C) Requisitos de mantenimiento de registros: Se tienen que mantener registros diarios para documentar la implementación y monitoreo de los SSOP y de cualquier acción correctiva que se tome, tienen que estar fechados y llevar las iniciales de los responsables.

D) Verificación de la agencia: De los SSOP, los registros, los procedimientos especificados, las acciones correctivas tomadas y las condiciones sanitarias.

Para la realización de un buen programa de sanitización y limpieza puede hacerse uso del siguiente esquema de cinco preguntas.



2.3.1.1 SANITIZACIÓN PRE-OPERACIONAL.

Se debe garantizar que la instalación, los equipos y utensilios se encuentran libres de cualquier suciedad, restos de tejido, químicos u otras sustancias dañinas que puedan contaminar un alimento, antes de comenzar con la producción, para lo cual es necesario:

- a) Desarrollar procedimientos detallados para la diaria sanitización pre-operacional.
- b) Desarrollar descripciones detalladas para desmontar los equipos, así como del montaje, para el uso de químicos permitidos de acuerdo con las instrucciones.
- c) Si corresponde, describir en detalle la aplicación de sanitizantes.

2.3.1.2 SANITIZACIÓN OPERACIONAL.

Establecer procedimientos que deban realizarse durante las operaciones para garantizar la conservación de un ambiente sanitario donde quiera que se prepare, almacene o manipule cualquier alimento.

- a) Desarrolle detalles para los procedimientos diarios de sanitización de rutina.

- b) Describa cómo serán limpiados sanitizados o desinfectados los equipos y utensilios.
- c) Describa el programa de higiene del personal de la compañía.
- d) Desarrolle procedimientos para la manipulación del producto en toda área.

2.3.2 LAS NORMAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM).



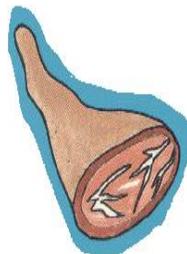
Las BPM son otro pre-requisito indispensable para garantizar la calidad e inocuidad en toda industria de alimentos.

Según el Codex Alimentarius las BPM son una serie de acciones bien estructuradas que sirven como un recurso a la dirigencia empresarial para lograr una producción de alimentos “seguros” libre de sustancias o microorganismos que puedan causar deterioro a la salud del consumidor y daños a la empresa.

Las BPM se aplican a tres niveles: Proveedores, planta de fabricación y almacenes de distribución y se refieren a 5 campos: Los materiales de partida y de acondicionamiento, el personal, las instalaciones, el equipo y la documentación.

A continuación se presentan las BPM en base al código internacional de prácticas principios generales de higiene de los alimentos cac/rcp 1-1969, rev 3 (1997), amd. 1 (1999), el código internacional recomendado de prácticas de higiene para los productos cárnicos elaborados cac/rcp 13-1976, rev. 1 (1985) y otros documentos afines.

2.3.2.1 PRODUCCIÓN PRIMARIA Y MATERIAS PRIMAS.



La aplicación de las BPM comienza desde las materias primas dado que esta etapa es esencial para reducir la probabilidad de que se origine un peligro que pueda menoscabar la inocuidad de los alimentos o su aptitud para el consumo en etapas posteriores de la cadena alimentaria, ya que en el procesamiento de la carne, especias u otro ingrediente, únicamente se puede lograr mantener la calidad de las mismas, un daño en la materia prima durante la producción primaria, necesariamente recaerá sobre el producto final.

Toda otra materia prima e ingredientes sean de origen animal o vegetal u otro origen, deberán ser aptas para el consumo humano y en su caso, haber sido producidos de conformidad con las disposiciones del Código de Prácticas de Higiene pertinente.

Toda la carne empleada deberá ajustarse a las disposiciones del Código de Prácticas de Higiene para la Carne Fresca, y haber sido sometida a los procedimientos de inspección prescritos en el mismo y en el Código de Inspección Ante-Mortem y Post-Mortem de Animales de Matanza y haber sido aprobada por un inspector para el consumo humano.

No deberá utilizarse para la elaboración y fabricación ingredientes que se hayan deteriorado, hayan sufrido cualquier proceso de descomposición, o hayan sido contaminados por sustancias extrañas haciéndolos impropios para el consumo humano. Cuando sea necesario, se someterán los ingredientes a pruebas de laboratorio antes de introducirlos en la zona de producción del establecimiento.

Además debe cumplir con las especificaciones de materias primas y cualquier otro que no satisfaga las especificaciones queda sujeto a devolverlo al proveedor.

Toda especificación requerirá de un método de prueba para medir esa propiedad; de lo contrario no es solo insignificante sino peligrosa.

Estos y otros requisitos para las materias primas deben ser exigidos y supervisados en los procedimientos de recepción, los cuales deben apegarse a los siguientes aspectos:

- Se debe de establecer los procedimientos para examinar las materias primas y a los responsables o encargados de ejecutarlos sobre: Temperatura y condiciones, composición y calidad, disposición del producto, condición del vehículo de transporte y evidencia de la contaminación.
- Certificación de proveedores.
- Traslado de ingredientes a granel.
- Condición del área de recepción y despacho.
- Traslado de productos para almacenamiento.

Dada la importancia de la certificación en las operaciones de garantía de calidad y principalmente para el APPCC a continuación se describe en que consiste.

Certificación de los proveedores: Toda empresa compra materias primas, y otros insumos de los cuales debe de saber su variabilidad. Con los clientes y proveedores deben

establecerse acuerdos bilaterales que permitan determinar y definir muy claramente los compromisos en términos de precios, especificaciones de calidad (certificados), plazos de entrega y servicios (cómo y dónde debe de entregarse) etc.

- Se necesita hacer un análisis de las compras de la empresa para determinar al proveedor más apropiado o bien al grupo de proveedores más apropiado.
- Todo proveedor actual o nuevo debe de recibir la información necesaria de compra, incluyendo los requisitos de calidad exigidos por la empresa.
- Las ofertas de los proveedores interesados deberán de revisarse por compras y con implicación de todas las acciones a realizar en la rutina de control de lo adquirido y la capacidad del proveedor para cumplir con las especificaciones de calidad.
- También si fuera necesario se revisa el desempeño del proveedor, su relevancia y disponibilidad, la frecuencia disminuye a medida que el proveedor cumple.
- Las evaluaciones sobre la capacidad de calidad del proveedor se deben hacer en sus propias plantas en la medida que sea posible, deseable y además apropiado.
- Al seleccionar proveedores se establecen contratos o se colocan órdenes de compra y los requisitos del aseguramiento de calidad del proveedor son parte integral.

2.3.2.2 PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Es necesario prestar atención a unas buenas condiciones de higiene en el proyecto, la construcción, el emplazamiento apropiado y la existencia de instalaciones adecuadas que permitan hacer frente a los peligros con eficacia.

A) Emplazamiento: Al decidir el emplazamiento (localización) de los establecimientos y equipos alimentarios, es necesario tener presentes las posibles fuentes de contaminación.

El equipo deberá estar instalado de tal manera que, permita un mantenimiento y una limpieza adecuados, funcione de conformidad con el uso al que está destinado y facilite unas buenas prácticas de higiene, incluida la vigilancia.

El establecimiento deberá estar diseñado y equipado de modo que se facilite la adecuada supervisión y control de la higiene de manera que los alimentos no entren en contacto con los suelos, las paredes y otras estructuras fijas y no deberán ubicarse en un lugar donde, existe una amenaza para la inocuidad de los alimentos.

Las vías de acceso y zonas utilizadas por el establecimiento, que se encuentren dentro del recinto o en sus inmediaciones, deberán tener una superficie dura y pavimentada, apta para el tráfico rodado. Debe disponerse de un desagüe adecuado y medios de limpieza.

Los establecimientos deberán estar autorizados por el MSPAS.

B) Vestuarios y Cuartos de Aseo: Todos los establecimientos deberán disponer de vestuarios y cuartos de aseo adecuados, convenientemente situados. Estos lugares deberán estar bien alumbrados y ventilados, no habrán de dar directamente a la zona donde se manipulen los alimentos, deberá haber lavabos con agua fría y caliente, provistos de desinfectante y de medios higiénicos para secarse las manos. Si se utilizan toallas de papel, deberá instalarse receptáculos para las toallas usadas. Es preferible que los grifos no requieran accionamiento manual. Deberán ponerse rótulos para el lavado de las manos.

C) Instalaciones de limpieza y desinfección: Todas las instalaciones deberán ser de naturaleza y tamaño que permitan la adecuada limpieza y desinfección de los utensilios. Construidas de materiales resistentes a la corrosión y dotadas de suficiente agua.

D) Estructuras internas y mobiliario: Las estructuras del interior de las instalaciones alimentarias deberán estar sólidamente construidas con materiales duraderos y ser fáciles de mantener, limpiar y cuando proceda desinfectar. En particular, deberán cumplirse las siguientes condiciones específicas:

- *Las paredes* se construirán de materiales impermeables, in-absorbentes, lavables y no tóxicos, de color claro, lisas, sin grietas. Cuando corresponda, *los ángulos entre las paredes y los suelos* deberán ser abovedados y herméticos y, los ángulos que forman las paredes entre sí y las paredes con los techos deberán ser herméticas.
- *Los suelos* se construirán de materiales impermeables, in-absorbentes, lavables, y antideslizantes, no tendrán grietas, se les dará una pendiente suficiente para que los líquidos escurran hacia las bocas de los desagües, incluidas las rejillas.

- *Los techos y los aparatos elevados* deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, y la formación de mohos y conchas así como el desprendimiento de partículas.
- *Las ventanas y otras aberturas* contruidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad que sea fácil de desmontar y provistas de tela metálica contra insectos que pueda quitarse fácilmente y las *peanas* en pendiente.
- *Las puertas* deberán tener una superficie lisa y no absorbente.
- *Las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos* deberán ser sólidas, duraderas, de material liso, no absorbente, no tóxico, e inertes a los alimentos, los detergentes y desinfectantes.
- *Las escaleras, montacargas y estructuras auxiliares*, como plataformas, escaleras de mano y rampas, deberán estar situadas y contruidas de manera que no sean causa de contaminación del alimento.

E) Equipo y los utensilios en contacto con los alimentos deberá proyectarse y fabricarse de manera que se asegure que, en caso necesario, puedan limpiarse, desinfectarse y mantenerse de manera adecuada para evitar la contaminación de alimentos. Deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores, sean in-absorbentes, y resistentes a la corrosión. Las superficies habrán de ser lisas y estar exentas de hoyos y grietas. Deberá evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse.

➤ *Equipo de control y vigilancia de los alimentos:* Además de las consideraciones generales el equipo utilizado para aplicar tratamientos térmicos, enfriar, almacenar o congelar alimentos deberá estar proyectado de modo que se alcancen las temperaturas que se requieren, con la rapidez necesaria, también deberá tener un diseño que permita vigilar y controlar las temperaturas cuando sea necesario. *Todos los locales refrigerados* deberán estar provistos de termómetro.

➤ *Los recipientes para materias no comestibles y desechos* deberán ser herméticos, los recipientes utilizados para contener sustancias peligrosas deberán identificarse y tenerse bajo llave, a fin de impedir la contaminación malintencionada o accidental y no deberán emplearse para productos comestibles.

F) Servicios:

➤ *Abastecimiento de agua;* Deberá disponerse de un abastecimiento y presión suficiente de *agua potable* caliente y fría (acorde a las Directrices para la Calidad del Agua Potable, de la OMS), con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura. *Agua en contacto con los alimentos* solamente se utilizará agua potable. *Agua no potable* para la producción de vapor, el sistema contra incendios y cuando no represente un peligro para la inocuidad, deberá transportarse por tuberías completamente separadas, identificables por colores y sin conexión transversal ni sifonada de retroceso con las tuberías que conducen al agua potable. *El agua recirculada* que se recupere de la elaboración podrá utilizarse siempre que esto no represente un riesgo para la inocuidad.

➤ *Desagüe y eliminación de desechos;* Estarán proyectados y construidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable, deberán disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales y deberán ser suficientemente grandes para soportar cargas máximas.

➤ *Servicios de higiene y aseo para el personal;* Cuando proceda, las instalaciones deberán disponer de: Medios adecuados para lavarse y secarse las manos higiénicamente, letrinas de diseño higiénico apropiado y vestuarios adecuados para el personal.

➤ *Deberá disponerse de medios adecuados de ventilación natural o mecánica,* los cuales deberán proyectarse y construirse de manera que el aire no fluya nunca de zonas contaminadas a zonas limpias, y que se puedan mantener y limpiar adecuadamente.

➤ *Deberá disponerse de iluminación natural o artificial adecuada* para permitir la realización de las operaciones de manera higiénica. Las lámparas deberán ser del tipo llamado de seguridad o estar protegidas de algún modo. En toda la extensión del establecimiento deberá preverse una iluminación natural o artificial adecuada que no modifique los colores. La intensidad no deberá ser inferior a:

- 540 lux (50 candelas-pie) en todos los puntos de inspección.
- 220 lux (20 candelas-pie) en los locales de trabajo.
- 110 lux (10 candelas-pie) en otras zonas.

Para más detalles, ver Anexo IV “valores normativos de la tecnología cárnica”.

G) Almacenamiento: Cuando proceda, las instalaciones de almacenamiento de alimentos deberán estar proyectadas y construidas de manera que permitan un mantenimiento y una limpieza adecuados, eviten el acceso y el anidamiento de plagas, permitan proteger con eficacia los alimentos y proporcionen unas condiciones que reduzcan al mínimo el deterioro. El tipo de instalaciones de almacenamiento necesarias dependerá de la clase de producto alimenticio (el almacenamiento para alimentos perecederos y no perecederos se evalúa en la sección 4.1 para una industria de embutidos). Además deberá disponerse de instalaciones de almacenamiento separadas y seguras para los productos de limpieza y las sustancias peligrosas.

2.3.2.3 CONTROL DE LAS OPERACIONES.



La finalidad de este control es, asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en una etapa apropiada de las operaciones, mediante el control de los riesgos.

Con este fin se debe formular los requisitos relativos a las materias primas, la composición, la elaboración, la distribución y la utilización por parte de los consumidores.

Se debe de establecer un flujo de producto o producción de forma tal que materias primas nunca se encuentra de choque frontal con el producto terminado, establecer una verdadera separación entre ambos, para evitar contaminación cruzada. Por lo anterior se hace necesario que trabajadores, equipos o maquinaria, utensilios o herramientas han de ser restringidos en áreas de productos crudos o terminados.

A) Control de los peligros alimentarios mediante la aplicación de sistemas como por ejemplo el sistema APPCC.

B) Aspectos fundamentales de los sistemas de control de la higiene.

➤ *Control del tiempo y de la temperatura:* Es necesario el control de la duración, la temperatura de tratamiento térmico, enfriamiento, elaboración, almacenamiento y

especificar los límites tolerables de las variaciones de tiempo y temperatura. Los dispositivos de registro de la temperatura deberán inspeccionarse a intervalos regulares y se comprobará su exactitud. En el control de la temperatura se tendrá en cuenta: La naturaleza del alimento, la duración en el almacén, los métodos de envasado y elaboración y la modalidad de uso.

- *Especificaciones y/o contaminación microbiológica, física, química y de otra índole.*
- *La irradiación, la desecación, la preservación por medios químicos y el envasado en vacío o en atmósfera modificada.*
- *Recepción de la materia prima.*
- *Abastecimiento suficiente de agua adecuada para el uso.*

C) Envasado: No se almacenarán, recipientes, equipo o utensilios en parte alguna de un establecimiento donde se prepare, elabore, manipule, envase o almacene alimentos expuestos. Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en condiciones higiénicas. El material deberá ser apropiado para el alimento que ha de envasarse y para las condiciones previstas de almacenamiento, y no deberá transmitir al producto sustancias objetables en medida que exceda de los límites aceptables para el organismo oficial competente.

D) Almacenamiento: Los productos terminados deberán almacenarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos, y protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente. Durante el almacenamiento, deberá ejercerse una inspección periódica y los productos deberán expedirse siguiendo el orden de numeración del lote.

E) Especificaciones aplicables al producto terminado: Según su naturaleza podrán necesitarse criterios microbiológicos, químicos o físicos, deberán estar exentos de materias objetables, de microorganismos patógenos, sustancias procedentes de microorganismos y/o tóxicas en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud y deberán satisfacer los requisitos sobre residuos de plaguicidas y sobre aditivos alimentarios establecidos por el Codex Alimentarius. *Cumplir las especificaciones del etiquetado de la unión aduanera* con instrucciones claras que permitan a la persona siguiente de la cadena alimentaria manipular, exponer, almacenar y utilizar el producto de manera inocua.

F) Dirección y supervisión: El tipo de control y de supervisión necesarias dependerá del tamaño de la empresa, de la clase de actividades y de los tipos de alimentos de que se trate. Los directores y supervisores deberán tener conocimientos suficientes sobre los principios y prácticas de higiene de los alimentos para poder evaluar los posibles riesgos, adoptar medidas preventivas y correctivas apropiadas, y asegurar que se lleven a cabo una vigilancia y una supervisión eficaces.

G) Documentación y registros En caso necesario, deberán mantenerse registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, que se conservarán durante un período superior a la duración en almacén del producto. La documentación puede acrecentar la credibilidad y eficacia del sistema de control de la inocuidad de los alimentos.

H) Procedimientos para retirar alimentos: Los directores de producción deberán asegurar la aplicación de procedimientos eficaces, para hacer frente a cualquier peligro para la inocuidad de los alimentos y permitir que se retire del mercado, completa y rápidamente, todo lote de producto alimenticio terminado que comporte tal peligro, los demás productos elaborados en condiciones análogas deberán evaluarse para determinar su inocuidad y podrá ser necesario retirarlos y deberá examinarse la necesidad de avisar al público. Los productos retirados deberán mantenerse bajo supervisión.

I) Contaminación cruzada: Toda persona que manipule materias primas o alimentos semi-elaborados que puedan contaminar el producto final no deberá entrar en contacto con ningún producto acabado, a menos y hasta que no haya cambiado toda la ropa protectora usada por la misma durante la manipulación de materiales riesgosos y deberán lavarse a fondo y desinfectarse manos y brazos antes de manipular los productos finales.

El equipo, bandejas, tinas, mesas, etc., no deberá utilizarse indiferentemente para productos crudos y productos elaborados, a menos que se limpien y desinfecten completamente antes de trasladarlos a la zona destinada a los productos elaborados; de ser posible que cada paso disponga de áreas específicas. Los productos listos para el consumo o ya tratados térmicamente, pero aún sin envasar, no deberán almacenarse en el mismo local que los crudos.

Las operaciones de deshuesado y desbaste deberán realizarse siempre lo más rápidamente posible, y no se permitirá que la carne se acumule en los locales utilizados.

Para más detalles revisar el anexo IV “valores normativos de la tecnología cárnica”.

2.3.2.4 INSTALACIONES: MANTENIMIENTO Y SANEAMIENTO.

Para un buen mantenimiento y saneamiento de las instalaciones es necesario establecer sistemas eficaces para:

- Asegurar un mantenimiento y una limpieza adecuados y apropiados.
- Controlar las plagas y manejar los desechos.
- Vigilar la eficacia de los procedimientos de mantenimiento y saneamiento.



En la limpieza deberán eliminarse los residuos de alimentos y la suciedad que puedan constituir una fuente de contaminación. Puede ser necesaria la desinfección después de la limpieza. Los productos químicos de limpieza deberán manipularse y utilizarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante y almacenarse, cuando sea necesario, separados de los alimentos, en contenedores claramente identificados, a fin de evitar el riesgo de contaminación de los alimentos.

A) Procedimientos y métodos de limpieza: La limpieza puede realizarse utilizando por separado o conjuntamente métodos físicos, por ejemplo fregando, utilizando calor o una corriente turbulenta, aspiradoras u otros métodos que evitan el uso del agua, y métodos químicos, en los que se empleen detergentes, álcalis o ácidos.

Los procedimientos de limpieza consistirán cuando proceda en lo siguiente:

- Eliminar los residuos gruesos de las superficies.
- Aplicar una solución detergente y mantenerla en solución o suspensión.
- Enjuagar para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente.
- Lavar para quitar y recoger residuos y desechos y
- De ser necesario, desinfectar y posteriormente enjuagar.

B) Programas de limpieza: Los programas de limpieza y desinfección deberán asegurar que todas las partes de las instalaciones estén debidamente limpias. Los requisitos para un programa de limpieza efectivo se describen en la sección 2.3.1.

C) Sistemas de lucha contra las plagas: Las plagas constituyen una amenaza seria para la inocuidad y la aptitud. Pueden producirse infestaciones de plagas cuando hay lugares que favorecen la proliferación y alimentos accesibles. Se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales introducidos y una buena vigilancia, limitando así la necesidad de plaguicidas.

Todos los sistemas de control de plagas deben ser documentados en lo referente a:

- Las licencias de la empresa para el uso y aplicación de pesticidas y químicos en plantas alimenticias.
- Elaborar un mapa de ubicación de los dispositivos para controlar roedores.
- Contratos de servicios de empresas especializadas en control de insectos y roedores.

Los sistemas de lucha contra plagas son básicamente de los tres tipos siguientes:

1) Medidas para impedir el acceso; Los edificios deberán mantenerse en buenas condiciones, con las reparaciones necesarias, para impedir el acceso de las plagas y eliminar posibles lugares de reproducción.

2) Medidas para controlar la plaga; Evitar la *disponibilidad de alimentos y agua* ya que favorece el anidamiento y la infestación de las plagas, también deberán examinarse periódicamente las *instalaciones y las zonas circundantes* para detectar infestaciones.

3) Erradicación de la plaga; Las infestaciones de plagas deberán combatirse de manera inmediata ya sea tratándolos con productos químicos, físicos o biológicos y deberá realizarse de manera que no represente una amenaza para la inocuidad. Entre las plagas más comunes en una planta procesadora de alimentos están las moscas, pájaros y roedores.

D) Tratamiento de los desechos: No deberá permitirse la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni en zonas circundantes, salvo que sea inevitable para el funcionamiento apropiado de las instalaciones. Los almacenes de desechos deberán mantenerse debidamente limpios.

E) Documentación Aplicable: Todos los procesos realizados en las instalaciones para el mantenimiento y el saneamiento deben ser registrados por escrito.

2.3.2.5 HIGIENE PERSONAL.



Uñas cortas, limpias, sin esmalte y sin joyas.

Una de las prácticas más importantes es asegurar que quienes tienen contacto directo o indirecto con los alimentos no tengan probabilidades de contaminarlos.

A) Estado de salud: Las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad o mal que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos, no deberá permitírseles el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos si existe la posibilidad de que los contaminen, cualquier persona que se encuentre en esas condiciones deberá informar inmediatamente a la dirección sobre la enfermedad o los síntomas. Un manipulador de alimentos deberá someterse a examen médico cada 6 meses y si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.

Entre los estados de salud que deberán comunicarse a la dirección cabe señalar los siguientes: Ictericia, diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, lesiones de la piel visiblemente infectada, supuración de los oídos, los ojos o la nariz y tos.

B) Aseo personal: Quienes manipulan los productos cárnicos deberán mantener un grado elevado de aseo personal (Ej. baño diario) y cuando proceda, llevar ropa protectora, cubrecabeza y calzado adecuados. Los cortes y las heridas del personal, cuando a éste se le permita seguir trabajando, deberán cubrirse con vendajes impermeables apropiados.

- *Lavado de manos:* El personal deberá lavarse siempre las manos, cuando su nivel de limpieza pueda afectar a la inocuidad de los alimentos, por ejemplo:
 - ✓ Antes de comenzar las actividades de manipulación de los alimentos.
 - ✓ Inmediatamente después de hacer uso de la letrina y
 - ✓ Después de manipular alimentos sin elaborar o cualquier material contaminado.
- Debe de designarse personal responsable para verificar al menos cada 2 a 4 horas que todo lo necesario se encuentre en su lugar. No usar *lociones de mano*.

C) Comportamiento personal: Las personas empleadas en actividades de manipulación de los alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminarlos, por ejemplo: Fumar, escupir, masticar o comer, estornudar o toser sobre alimentos no

protegidos. En las zonas donde se manipulan alimentos no deberán llevarse joyas, relojes, broches u otros objetos. Si se usan guantes, deberán mantenerse en condiciones sanitarias limpias e higiénicas y no eximen de tener bien lavadas las manos.

➤ *Vestuarios adecuados para el personal:* Debe asegurarse que cumpla con: Estar muy limpia, en buenas condiciones durante el día, en caso de ensuciarse o mojarse excesivamente, se debe de cambiar por una limpia, cubrir el cuerpo apropiadamente, que no contenga adornos, no debe de colocarse lapiceros o cualquier otro articulo en los bolsillos arriba de la cintura y abstenerse de limpiarse las manos en la gabacha y después seguir trabajando. La planta debe tener reglas sobre cuando quitarse la gabacha y cuando cambiársela por una limpia, usar botas o calzado impermeable etc.

D) Visitantes: Los visitantes de las zonas de fabricación, elaboración o manipulación de alimentos deberán llevar, cuando proceda, ropa protectora y cumplir las demás disposiciones de higiene personal que figuran en esta sección.

2.3.2.6 TRANSPORTE.



Los alimentos pueden contaminarse, o pueden no llegar a su destino en unas condiciones idóneas para el consumo, a menos que se adopten medidas eficaces de control durante el transporte, aun cuando se hayan aplicado medidas adecuadas de control de la higiene en las fases anteriores de la cadena alimentaria.

En caso necesario, deberán adoptarse medidas para:

- Proteger los alimentos de posibles fuentes de contaminación y contra los daños que puedan hacerlos no aptos para el consumo.
- Proporcionar un ambiente que permita controlar eficazmente el crecimiento de microorganismos patógenos o de descomposición y la producción de toxinas.

Los detalles del transporte para una industria de embutidos se evalúan en la sección 4.1.

2.3.2.7 MUESTREO Y PROCEDIMIENTO DE CONTROL.



Además del control de rutina efectuado por el servicio de inspección, es conveniente que cada establecimiento tenga acceso al control de laboratorio de los alimentos elaborados. La magnitud y el tipo de dicho control variarán según el tipo de alimento, así como las necesidades de la empresa. Dicho control deberá rechazar todo alimento que no sea apto para el consumo humano. De preferencia, los procedimientos de laboratorio utilizados deberán ajustarse a métodos reconocidos o normalizados, con el fin que los resultados puedan interpretarse fácilmente.

Los laboratorios donde se hagan ensayos deben estar perfectamente separados de las zonas de elaboración de alimentos. El inspector tendrá acceso a toda información pertinente a sus deberes y responsabilidades. También se pueden realizar las siguientes pruebas:

- ✓ *La evaluación organoléptica* consiste en el examen de características tales como color, consistencia, textura, sabor y olor y determina el grado de aceptación.
 - *Color* su evaluación se hace con métodos subjetivos que hacen uso de catálogos de color y de filtros vítreos y los objetivos funcionan con celdas fotoeléctricas.
 - *Consistencia y textura*; la consistencia de un producto se percibe mediante los dedos, el paladar y los dientes. Idealmente se determina por medio de un panel de prueba. La textura de productos sólidos también se valora con el panel de prueba. La textura se puede clasificar en: Firme, Blanda, Jugosa, Correosa, Elástica y Fibrosa.
 - *Sabor y olor*; Dulce, Ácido, Agridulce, Salado y Amargo.

Para más detalles consultar las normas específicas (CONACYT, 1998).

2.3.2.8 CAPACITACIÓN.

Todas las personas empleadas en operaciones relacionadas con los alimentos, deberán recibir capacitación, y/o instrucción, a un nivel apropiado para las operaciones que

hayan de realizar, para la capacitación se hace necesario identificar las necesidades del personal y definir los programas para implantarla.

La capacitación se debe de impartir a todos los niveles en la empresa, extendiéndolo con especial atención a nuevas contrataciones al seleccionar al nuevo personal.

➤ **Personal administrativo y gerencial;** que comprendan el sistema de calidad, junto con los medios y técnicas necesarias para su completa participación.

➤ **Personal técnico** debe de incluir: Al que tenga la capacidad directa en la calidad, al de mercadeo, ventas, compras, ingeniería de proceso y del producto.

➤ **Supervisores de producción y operarios** todos deben ser capacitados sobre los métodos y especialidades que se requieren para realizar sus tareas.

Actualización de los conocimientos; Los programas de capacitación deberán revisarse y actualizarse periódicamente.

2.4 ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (APPCC).

El paso luego de conocer las BPM es conocer acerca de un sistema específico para garantizar la inocuidad de los alimentos, para este estudio el sistema APPCC el cual se refiere al “Sistema de Aseguramiento de la Calidad tendiente a identificar, prevenir y controlar todos los factores que pudieran afectar la inocuidad de un alimento y por ende la salud del consumidor”. Este concepto se difunde cada vez con mayor importancia, en los tratados de comercio internacionales.

La finalidad del APPCC será indicar como, donde, y de qué maneras y puntos de vista debe realizarse el control para asegurar la obtención de estándares de calidad en el alimento, este sistema es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

A continuación se presentan los principios del sistema de APPCC, las directrices para su aplicación y sus principios, dado que el paso más complejo es el análisis de riesgos, se presenta la descripción de los peligros biológicos, físicos y químicos más influyentes en la industria de alimentos y especialmente en los productos cárnicos.

2.4.1 PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE APPCC.

El sistema de APPCC consiste en los siete principios siguientes:

Principio 1: Realizar un análisis de peligros; Identificar los peligros potenciales 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: Determinar los puntos críticos de control (PCC); Determinar los puntos procedimientos o fases² 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).

Principio 3: Establecer un límite o límites críticos; que deben ser cumplidos para asegurar que los PCC estén bajo control.

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC; mediante pruebas u observaciones programadas.

Principio 5: Establecer las medidas correctivas; que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

Principio 6: Establecer procedimientos de verificación; para confirmar que el sistema de APPCC funciona eficazmente.

Principio 7: Establecer un sistema de documentación; sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

2.4.2 DIRECTRICES PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE APPCC.

Antes de aplicar el sistema de APPCC a cualquier sector de la cadena alimentaria, el sector deberá estar funcionando de acuerdo con los principios generales del Codex de higiene de los alimentos, códigos de prácticas pertinentes y la legislación correspondiente

² «fase» se emplea aquí con el significado de cualquier etapa en el proceso de producción o fabricación de productos cárnicos, incluidos la recepción y/o producción de materias primas, cosecha, transporte, preparación de fórmulas, elaboración, etc.

en materia de inocuidad de los alimentos.

Para aplicar sistemas de APPCC deberán tenerse en cuenta las repercusiones de las materias primas, los ingredientes, las prácticas de fabricación de alimentos, la función de los procesos de fabricación en el control de los peligros, el probable uso final del producto, las categorías de consumidores afectadas y las pruebas epidemiológicas relativas a la inocuidad de los alimentos.

El sistema de APPCC deberá aplicarse por separado a cada operación concreta, será necesario examinarlo cuando se introduzca alguna modificación y realizar los cambios oportunos, siendo en algunos casos un cambio completo del plan APPCC. Aplicarlo de modo flexible, teniendo en cuenta el carácter y la amplitud de la operación.

Para que la aplicación del sistema de APPCC dé los resultados esperados, 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.

2.4.3 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE APPCC.

Todo plan APPCC debe considerar aspectos relacionados con la inocuidad alimentaria. La aplicación del sistema de APPCC no representa un choque con los actuales sistemas de calidad y adoptarlo no significa desechar lo que ya se tenía, si no más bien reforzarlos y simplificarlos, ya que es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000; 2000. El APPCC no está diseñado para, identificar áreas de mejoramiento de la calidad, aunque un buen plan APPCC puede mejorar consecuentemente la calidad de los productos. De igual forma los procesos de mejoramiento de la calidad pueden proveer un beneficio al APPCC. Aspectos específicos de mejoramiento de calidad deben abordarse a través del sistema de administración de la calidad como se describe en los estándares ISO 9000. Un programa APPCC debe relacionarse en lugar de combinarse, con otros sistemas de calidad. Cada sistema de calidad

ésta designado a cumplir objetivos específicos, por lo que es importante mantener esos objetivos separados.

La aplicación del APPCC se realiza a través de 12 pasos donde los 5 primeros son tareas preliminares y los 7 restantes corresponden a los 7 principios.

Secuencia lógica para la aplicación del sistema de APPCC.

1. Formación de un equipo de APPCC.
2. Descripción del producto.
3. Identificación del uso al que ha de destinarse.
4. Elaboración de un diagrama de flujo.
5. Verificación in situ del diagrama de flujo.
6. Enumeración de todos los posibles peligros, ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados.
7. Determinación de los PCC.
8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC.
9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC.
10. Establecimiento de medidas correctivas.
11. Establecimiento de los procedimientos de verificación.
12. Establecimiento de un sistema, de documentación y registro.

A continuación se describe cada uno de los pasos mencionados para la aplicación del sistema de APPCC.

1) Formación de un equipo de APPCC; La empresa alimentaria deberá asegurar que se disponga de conocimientos y competencia específicos para los productos, que permitan formular un plan de APPCC 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 APPCC.

2) Descripción del producto; Deberá formularse una descripción completa del producto, que incluya información pertinente sobre su inocuidad como su composición, estructura físico/química (a_w , pH, etc.), tratamientos estáticos para la destrucción de los microbios (por ej. tratamientos térmicos, de congelación etc.) envasado, durabilidad, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución.

3) Determinación del uso al que ha de destinarse; El uso al que ha de destinarse deberá basarse en los usos del producto previstos por el consumidor final. En casos, como la alimentación en instituciones, habrá que tener en cuenta si se trata de grupos vulnerables.

4) Elaboración de un diagrama de flujo; El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo de APPCC y cubrir todas las fases de la operación y cuando se aplique a una operación, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores.

5) Confirmación in situ del diagrama de flujo; El equipo de APPCC deberá confrontar el diagrama de flujo con las operaciones de elaboración en todas sus etapas y momentos, y enmendarlo cuando proceda.

6) Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de riesgos y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados; El equipo de APPCC deberá enumerar todos los peligros que puede razonablemente preverse que se producirán en cada fase, desde la producción primaria, la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el punto de consumo.

Al realizar un análisis de peligros, deberán incluirse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos.
- La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros.
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados.
- La producción o persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos.
- Las condiciones que pueden originar lo anterior.

El equipo tendrá entonces que determinar medidas de control, si las hay, que pueden aplicarse en relación con cada peligro, puede que sea necesario aplicar más de una medida para controlar un peligro o peligros específicos, y que con una determinada medida se pueda controlar más de un peligro.

7) Determinación de los puntos críticos de control (PCC); La determinación de un PCC en el sistema de APPCC se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones, (Ver diagrama 1 en el anexo III) el cual deberá aplicarse de manera flexible, con carácter orientativo en la determinación de los PCC y bajo una adecuada capacitación.

8) Establecimiento de límites críticos para cada PCC; En determinados casos, para una determinada fase, se elaborará más de un límite crítico. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, a_w , y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura.

9) Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC; La vigilancia es la medición u observación programadas de un PCC en relación con sus límites críticos, a través de la cual deberá poderse detectar una pérdida de control, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso, para impedir que se infrinjan los límites críticos.

Los datos obtenidos deberán ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos y la competencia necesarios. La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deberán efectuarse con rapidez por ello se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos. Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmados.

10) Establecimiento de medidas correctivas; Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de APPCC, las cuales deberán asegurar que el PCC vuelva a

estar controlado y deberán incluir un sistema adecuado de eliminación del producto afectado. Todos estos procedimientos deberán documentarse en los registros de APPCC.

11) Establecimiento de procedimientos de comprobación; Sirven para determinar si el sistema de APPCC funciona eficazmente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. Entre las actividades de comprobación pueden citarse, a título de ejemplo, las siguientes:

- Examen del sistema de APPCC y de sus registros.
- Examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación del producto.
- Confirmación de que los PCC están controlados.

12) Establecimiento de un sistema de documentación y registro; Algunos ejemplos de documentación son: El análisis de riesgos, la determinación de los PCC, de los límites críticos etc. Como ejemplos de registros se pueden mencionar: Las actividades de vigilancia de los PCC, las desviaciones y las medidas correctivas correspondientes etc.

La aplicación de los pasos es de gran complejidad en especial el paso seis, es por ello que a continuación se presentan los principales peligros físicos, químicos y biológicos, para que sirvan de guía en el análisis de peligros (paso 6).

2.4.4 PELIGROS BIOLÓGICOS Y CONTROLES.

Uno de los primeros pasos en la aplicación del APPCC es el análisis de peligros siendo los más influyentes los de tipo biológico. Este riesgo es aun mayor en los países en vías de desarrollo, debido a las mayores condiciones de insalubridad que se tienen.

Un grupo de estudios convocado por el Consejo de Agricultura Ciencia y Tecnología (CONACYT) concluyó que las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, (ETAs) causan aproximadamente 9000 muertes anuales en los Estados Unidos con un costo anual total estimado entre billones (CAST. 1994). En El Salvador el ente encargado de llevar este registro es el MSPAS. Para el departamento de la Libertad cuya población es de

184,812 habitantes, se reporta en el período del 30/12/2001 al 28/09/2002 un total aproximado de 50,500 ETAs siendo las de mayor incidencia las diarreas, enteritis y gastroenteritis con un total de 36,430 casos, le siguen las amibiasis con un total de 12, 594 casos, otras de interés por su incidencia debida al consumo de productos cárnicos contaminados son: Salmonellosis: 107 casos y Tuberculosis: 88 casos (Fuente: MSPAS “ Reporte epidemiológico semanal”)

A) Enfermedades transmitidas por los alimentos contaminados (ETAs).

Las ETAs pueden identificarse, ya sea como infecciones o intoxicaciones. Las enfermedades más comunes transmitidas por los productos cárnicos son: Tuberculosis, Salmonellosis, Teniasis y Carbunco (Ántrax)

El Centro Para la defensa del Consumidor (CDC) de los EE.UU. clasifica los ETAs como; bacterianas, virales, parasitarias o químicas, causadas por los siguientes agentes.

- **Agentes bacterianos;** Las bacterias representan aproximadamente, el 80% de los brotes (CDC, 1996) siendo los más comunes en orden descendente: *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringes*, *Clostridium botulinum* y en menor grado *Shigella*, *Campylobacter* *E. coli* 0157:H7 y *Listeria monocytogenes* estas tres últimas presentaron brote en embutidos en el año 2002.
- **Agentes virales;** A pesar que los virus corresponden a menos del 10% de los brotes, son indudablemente una causa mucho más importante de lo que los datos sugieren. Las ETAs más comunes son: La hepatitis tipo A y los virus de Norwalk.
- **Agentes parasitarios;** Los parásitos más comunes que se transmiten por los productos cárnicos son *Trichinella spiralis* y *Giardia lamblia*. Los parásitos más comunes transmitidos por medio del agua son *Giardia* y *Cryptosporidium*, pueden convertirse en parásitos transmitidos por los alimentos cuando se utilizan las aguas contaminadas, por otra parte, la mala higiene personal del manipulador infectado puede causar la transmisión de estos parásitos. Las infecciones causadas por *Toxoplasma* y *T. spiralis* se deben al consumo de carnes crudas o mal cocidas, fundamentalmente de cerdo.

B) Factores que contribuyen a los brotes de ETAs.

- *Temperatura de almacenamiento / mantención inadecuada;* Este es el factor más común que contribuye al desarrollo de ETAs.

- *Tratamiento térmico inadecuado*: representa un riesgo, dado que se le confía a ésta la destrucción de muchos microorganismos y toxinas causantes de ETAs.
- *Mala higiene personal*; Muchos organismos que causan ETAs son transferidos por la vía fecal y/o a través de la piel o fosas nasales de los manipuladores de alimentos y si se les da el tiempo y temperatura suficientes para crecer, pueden producir enterotoxinas.
- *Contaminación cruzada*; Los patógenos pueden ser transferidos desde los productos crudos a los utensilios y a los equipos, los que si luego son utilizados para alimentos cocidos o listos para ser consumidos, pueden causar ETAs.

C) Capacidad de los microorganismos para causar enfermedad.

La capacidad para causar ETAs o el tipo de peligro que un microorganismo presente, fluctúa desde grave a ninguno, con todo tipo de variación entre estos extremos. Los microorganismos que no representan un peligro directo a la salud pueden seguir siendo importantes en la contaminación general de un producto, provocando descomposición.

El número de microorganismos necesarios para causar una enfermedad varía según la cepa del microorganismo y de la susceptibilidad del huésped. Por ejemplo un niño requerirá un número menor de microorganismos para enfermarse que un adulto.

Tabla 2.2: Ejemplos de las distintas dosis de microorganismos necesarias para causar enfermedades.

Organismo	Dosis infecciosa aproximada (células)
<i>Bacillus cereus</i>	$10^5 - 10^{11}$
<i>Campylobacter jejuni</i>	500
<i>Clostridium perfringens</i>	$10^6 - 10^{10}$
<i>Cryptosporidium</i>	30
<i>Escherichia coli</i> (tipos patógenos)	$10^6 - 10^{10}$
<i>E. coli O157:H7</i>	$10^1 - 10^3$
<i>Listeria monocytogenes</i>	?
Especies de <i>salmonella</i> (no-typhi)	$10^5 - 10^{10}$
<i>Salmonella typha</i>	$<10^3 - 10^9$
<i>Shigella species</i>	$10^1 - 10^6$
<i>Vibrio cholerae</i>	10^6
<i>Yersinia enterocolitica</i>	?

D) Prevención de enfermedades transmitidas por los Alimentos.

Existen tres formas para prevenir ETAs: prevenir la contaminación, destruir los agentes causantes de ETAs presentes en estos y/o prevenir el crecimiento de estos.

- *Prevención de la contaminación de los alimentos;* Se debe asumir que los alimentos crudos pueden contener patógenos y por lo tanto deben ser manipulados separadamente de los alimentos listos para ser consumidos, los utensilios, equipos y superficies de trabajo deben ser limpiadas y sanitizadas previo a ser utilizadas para alimentos cocidos.
- *Destrucción o remoción de los agentes causantes de ETAs;* Muchos organismos serán destruidos por un tratamiento térmico adecuado, inactivación por ácidos y preservantes o por las nuevas técnicas como por ejemplo, las altas presiones, pulsos de luz, campos de pulsos eléctricos, etc. El enjuague con químicos, agua caliente y tratamientos con vapor que reducen los microorganismos.
- *Prevención de la multiplicación de agentes causantes de ETAs;* La presencia en cualquier concentración, de ciertos agentes causantes de ETAs se considera un peligro por ello debe prevenirse su crecimiento con técnicas tales como: La congelación y/o la reducción del pH.

E) Fuentes de patógenos comunes transmitidos por alimentos.

Los patógenos afectan la salud y se limitan a un número relativamente reducido, los organismos saprófitos afectan la calidad del producto alimenticio, no la seguridad de éste. En la siguiente tabla se presentan los patógenos de especial importancia.

Tabla 2.3 Patógenos de interés en algunos alimentos.

Alimento	Patógenos de Mayor Interés.
Carne de res	<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> O157:H7, <i>C. perfringens</i> .
Carne porcino	<i>Salmonella</i> , <i>Y. enterocolitica</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>T.gondii</i> , <i>T. spiralis</i> .
Aves	<i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>C. perfringens</i> .
Pescados	<i>Vibrios</i> , <i>C. botulinum</i> (especies tipos no-proteolíticos) helmintos, virus.
Vegetales	<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> O157:H7, <i>L. monocytogenes</i> , <i>C. botulinum</i> .
Huevos	<i>Salmonella</i> .
Leche / Lácteos	<i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>L. monocytogenes</i> <i>Y. enterocolitica</i> .

2.4.5 PELIGROS QUÍMICOS Y CONTROLES.

Los peligros químicos han sido asociados también con daños o ETAs por lo tanto, un programa APPCC bien diseñado tiene que considerar los peligros químicos potenciales y la implementación de las medidas de control adecuadas. La decisión de que peligros se incluyen en el plan APPCC o como parte del programa de prerequisites, depende de los resultados que arroje el análisis de peligros.

Una amplia variedad de químicos se utiliza de forma rutinaria en la producción de alimentos. El uso de algunos químicos, como los plaguicidas y reguladores del crecimiento, utilizados en la producción primaria se deben controlar, mediante la exigencia de proveedores certificados. Algunos químicos utilizados en el procesamiento, como: lubricantes de equipos sanitizantes y los aditivos para el tratamiento de las aguas, pueden estar presentes y ser utilizados y controlados en toda la instalación.

A) Compuestos químicos de interés para la industria de alimentos.

Los químicos que presentan un riesgo para la salud pública pueden llegar a un aumento por cualquiera de estas tres rutas generales: presentes de forma natural en uno o más de los ingredientes del producto, pudieron haber sido agregados intencionalmente durante el proceso o bien pudieron haber sido agregados en forma no intencional. También se tiene que dar importancia a los alérgenos, que pueden causar problemas de salud para un pequeño porcentaje de la población que puede ser sensible a éstos.

Compuestos causantes de alergias: La reacción puede ser suave, como una sensación de mareo, y rara vez, la reacción puede ser inmediata y extremadamente fuerte.

Químicos para la desinfección y el control de roedores; Estos son altamente tóxicos por lo cual deben estar debidamente etiquetados y ser almacenados por separado y en lugares cerrados. Las personas encargadas de su manipulación deben estar bien capacitadas.

B) Diseño del programa de control químico.

Los peligros potenciales pueden ser producidos por el uso de varios químicos en diversos puntos de la línea de producción de alimentos. Si hay peligros potenciales presentes, pueden ser abordados en uno o más de los siguientes puntos:

- Antes de recibir los ingredientes de los alimentos y materiales de empaque.
- Al recibir estos materiales.
- Durante las operaciones del establecimiento.
- Durante el uso de químicos tóxicos.
- Antes del envío de los productos terminados.

Antes de la recepción; Se debe conseguir una carta de garantía de todos los proveedores y vendedores.

Al recibir los materiales; los vehículos deben ser revisados antes de ser descargados, si nota cualquier mal olor ó derramamiento de alguna sustancia de origen desconocido el cargamento debe ser rechazado o retenido para ser analizado posteriormente. Los materiales también deben ser inspeccionados durante el proceso de descarga para asegurar que no hay indicios de químicos extraños entre los envases.

Operaciones del establecimiento; Se tienen que colocar hojas informativas sobre los lotes donde se fabriquen productos formulados. Se debe implementar un diario o bitácora para: registrar el uso de químicos, el correcto almacenamiento, manipulación y uso correcto de químicos en áreas expuestas a los alimentos, todos los manipuladores de alimentos tienen que ser minuciosamente capacitados, en el almacenamiento los productos químicos tóxicos o peligrosos tienen que ser almacenados en recintos separados físicamente y seguros, que estén accesibles sólo al personal autorizado. Los aditivos y otros productos químicos y los ingredientes alérgenos, tienen que ser almacenados de manera tal que se minimicen las posibilidades de contaminación cruzada.

Durante el uso de químicos tóxicos: Todos los químicos utilizados durante los programas de sanitización y mantenimiento deben cumplir con normas reguladoras apropiadas teniendo especial cuidado con los residuos químicos y el uso de plaguicidas

Antes del despacho; Todos los vehículos deben ser inspeccionados antes de ser cargados para verificar que estén libres de malos olores y residuos de materiales.

2.4.6 PELIGROS FÍSICOS Y CONTROLES.

Los peligros físicos aunque son los que causan menos riesgos, comúnmente causan daños personales, por ejemplo, un diente roto, cortes en la boca, un caso de ahogo u otro problema que generalmente no amenaza la vida del consumidor. Los peligros físicos potenciales en productos terminados pueden surgir de fuentes tales como:

- Materias primas contaminadas.
- Equipos e instalaciones mal diseñadas o mal mantenidas.
- Procedimientos fallidos durante el proceso.
- Prácticas inadecuadas del personal.

Estos peligros pueden ser controlados en los programas de prerrequisitos pero es necesario controlar algunos en el plan APPCC. Algunos ejemplos de contaminantes físicos y tipos de control son: fragmentos de metal, tuercas, tornillos, etc., provenientes de ingredientes, maquinarias y empleados los cuales se pueden controlar mediante especificaciones y cartas de garantía para los ingredientes, inspección, y mantenimiento preventivo para la maquinaria, educación y supervisión del personal de mantenimiento.

2.5 INTEGRANDO APPCC Y CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS.

Otra de las operaciones de garantía, es el control de calidad esta operación como se vio anteriormente, es parte complementaria de las BPM y el APPCC ya que de esta operación depende el control de los mismos. El cliente quedará satisfecho con el producto si las características del producto se ajustan a lo que esperaba, es decir, a sus expectativas previas, para cumplir constantemente con todas estas características de calidad se hace necesario el control de calidad.

Feigenbaum define control total de calidad como: “Un conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de una organización para la integración, el desarrollo, el

mantenimiento y la superación de la calidad de un producto, con el fin de hacer posibles fabricación, servicio, satisfacción completa del consumidor y al nivel más económico.”

Para comprender mejor este concepto se hacen las siguientes aclaratorias:

La palabra *calidad* no significa lo mejor posible, sino un nivel determinado según los deseos del consumidor, para nuestro caso enfocado al aspecto de inocuidad.

El *control estadístico del proceso* es una herramienta que permite al propio operario controlar el proceso y prevenir la ocurrencia de fallos.

Para monitorear y corregir la aplicación del sistema APPCC y sus prerrequisitos, se hace necesario un estricto control de calidad, de forma tal que se detecte cuando los parámetros tienden a salirse de control, en especial los PCC.

La forma más efectiva de evitar peligros en el producto es controlar adecuadamente el proceso en lugar de relegarlo a la inspección en el producto terminado. El problema, sin embargo, es que la mayoría de sistemas de monitoreo APPCC utilizan un sistema de atributos para analizar la información, aún si se recolectan datos variables en el monitoreo de los PCC, los datos son categorizados como buenos (no exceden el límite crítico) o malos (exceden el límite crítico), este enfoque puede limitar el uso efectivo de los datos al no detectar cambios en el proceso en el tiempo, donde el control del proceso se puede deteriorar antes de que el problema se manifieste, es por ello que se propone combinar los análisis tradicionales de los datos con técnicas estadísticas de calidad para incrementar la eficacia del sistema APPCC.

Una manera de entender el papel del control de procesos es considerar el ejemplo del canario en el pozo de una mina. La muerte intempestiva del canario indica una situación peligrosa del pozo, equivalente a la alerta que el APPCC da al gerente de la planta sobre un peligro potencial. Así como una ventilación del pozo y el monitoreo del proceso aseguran que la condición de peligro no ocurra, el uso del control estadístico del proceso aseguran que la condición de peligro no ocurra, el uso del control estadístico del proceso (SPC, por sus siglas en inglés) en la planta procesadora de alimentos prevendrá la ocurrencia de situaciones peligrosas.

Pensamiento estadístico: Los procesadores de alimentos pueden fortalecer sus programas APPCC incorporando en ellos los conceptos de pensamiento estadístico el cual

esta basado en las siguientes suposiciones: 1) Todo trabajo ocurre en un sistema de procesos interconectados 2) La variación existe en todos los procesos y 3) El entendimiento de la reducción de la variación son clave del éxito. Reconociendo la primera suposición conceptualizar todo el trabajo en términos de procesos interconectados, se asegura un entero y detallado conocimiento del sistema de procesamiento. Luego el entendimiento de que cada proceso, muestra variaciones como un hecho aceptable de la vida, sugiere un análisis de la variación. Los profesionales en calidad necesitan conocer el alcance y la variación predecible de los procesos.

En el proceso de fabricación intervienen equipos donde hacer la mezcla, materias

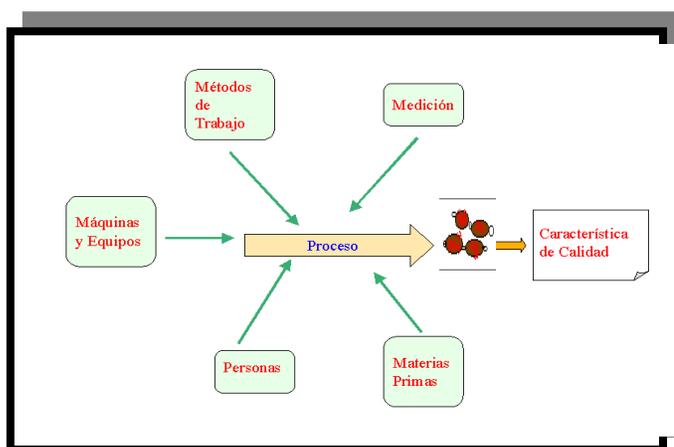


Fig. 2.1: Factores determinantes de las características de la calidad

primas, procedimientos de trabajo, personas que operan los equipos, equipos de medición, etc. que en conjunto determinan las características de calidad.

Dada la variabilidad del proceso, es necesario medir las características del producto y analizar los datos medidos ya que de esta forma se puede obtener información sobre la calidad del producto, estudiar y

corregir el funcionamiento del proceso y aceptar o rechazar lotes de producto. En todos estos casos es necesario tomar decisiones y estas decisiones dependen del análisis de los datos.

Es obvio que cualquier proceso puede experimentar una variabilidad natural debida a fuentes de variación especialmente sin importancia y sin control. Por otro lado, un proceso puede experimentar tipos más serios de variabilidad en mediciones clave de comportamiento. Estas pueden surgir de uno de varios tipos de causas "asignables", no aleatorias, tales como errores del operador o partes mal ajustadas en una máquina.

Se dice que un proceso está bajo control cuando: El proceso es estable, es decir, solo existen causas comunes de variación y nunca variaciones asignables o el proceso es capaz

en relación con las especificaciones establecidas.

Un proceso de producción exitoso puede operar en un estado de control durante un periodo largo, en donde se presume que la producción durante este proceso es aceptable, sin embargo puede haber "corrimientos" graduales o repentinos que requieren ser detectados a tiempo para la pronta reparación de la causa de éstos.

El aspecto final del pensamiento estadístico es el reconocimiento de que la variación es el enemigo, la variación debe ser reducida o eliminada.

Gráficos de control: Los gráficos de control proveen una herramienta primaria para determinar la magnitud y el tipo de variación del proceso. Se usan para analizar dos grupos principales de datos: variables y atributos (ver anexo V, tabla V.1)

Un método alternativo para analizar los datos de APPCC es usando un proceso de evaluación de dos etapas. Durante la primera etapa los datos tomados del PCC serán comparados con los límites críticos para determinar si existe potencial para un peligro a la inocuidad del alimento. Después los datos serán analizados usando un gráfico de control de rango individual movable. El gráfico de control permite una interpretación gráfica del tipo y extensión de la variación que afecta al proceso (ver anexo V). Si un proceso es capaz de cumplir con los límites críticos entonces es posible que se puedan hacer ajustes al proceso antes de producir un alimento inseguro. Además, los análisis pueden proveer medios para identificar oportunidades para mejorar e incrementar la capacidad de un programa APPCC, reduciendo el riesgo de producir alimentos inseguros.

Otros métodos utilizados para recolectar datos son: *Planillas de Inspección, hojas de verificación para distribución de procesos, hojas de registro de las causas del defecto, hojas de registro de ítems defectuosos, etc.* estas y otras herramientas se presentan en el anexo V.

Una forma de facilitar todo este trabajo de técnicas estadísticas es mediante la utilización de software especializado para el CEC, por lo cual en el anexo V se muestran ejemplos de ellos.

3.0 INDUSTRIA DE EMBUTIDOS.

Aunque las operaciones de garantía de calidad son aplicables a cualquier área en la industria de alimentos en este trabajo se presenta a manera de ejemplo de aplicación las operaciones de garantía a una industria de embutidos exclusivamente. Se eligió esta industria por ser un alimento de consumo general en nuestro país y por su alto grado de susceptibilidad al deterioro y/o contaminación.

Dado que para la correcta aplicación de las operaciones de garantía de calidad, se debe conocer muy bien el producto en cuestión y además, se necesita un entero y detallado conocimiento del sistema de procesamiento, para conceptuar todo el trabajo en términos de procesos interconectados según el pensamiento estadístico, con este objetivo a continuación se describen los procesos esenciales involucrados en la industria de embutidos.

La industria de la carne, a diferencia de la mayoría de las grandes industrias modernas, data de tiempos prehistóricos, los establecimientos industriales transformadores de la carne nacieron por lo general a partir de pequeños núcleos artesanales. No existe documentación de cuando se hizo por primera vez, algunos de estos productores se habían hecho tan adeptos a condimentar y procesar embutidos de cierta manera, que la fama de sus productos corrió por toda Europa, de aquí los nombres de Frankfurter (Frankfurt), Bologna (Bologna, Italia), salami Genovés, etc.

3.1 CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN DE EMBUTIDOS.

Según la norma salvadoreña de CONACYT se define embutidos como: “Productos elaborados en base a una mezcla de carne de res y/o carne de cerdo y otros animales de consumo autorizados por el organismo competente, adicionada o no de despojos comestibles, grasa de cerdo, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua helada o hielo, introducida en tripas naturales o artificiales y sometida o no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, deshidratación y ahumado” y los clasifica en:

- Embutidos crudos, estos se dividen en: Embutidos crudos frescos y crudos madurados.

➤ Embutidos cocidos

Las definiciones de estos y otros tipos de embutidos se encuentran en el anexo I.

3.2 COMPONENTES PRINCIPALES DE UN EMBUTIDO.

Para evitar los peligros de contaminación con los ingredientes y aditivos debe conocerse cada uno de ellos, y partiendo de esto determinar las cantidades a usar, métodos de conservación y selección de las mismas.

Fundamentalmente, todo embutido es carne picada. Los productos difieren sobre todo en las variedades, en la condimentación y en los métodos de procesamiento utilizados.

En algunos casos se incluyen otros componentes como: preservantes, antioxidantes y fijadores de color. Los materiales que se emplean en la elaboración de embutidos son muy variables, pudiéndose englobar en tres grupos: ingredientes, aditivos y empaques.

3.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS INGREDIENTES.

Como ya se mencionó los ingredientes los conforman las materias primas, los condimentos y especias siendo los principales, los ingredientes cárnicos.

A) Materiales cárnicos: La carne usada en la elaboración de embutidos deberá provenir de animales sanos, deberá ser carne magra o no excesivamente grasosa y estará libre de huesos, cartílagos, tendones, conductos sanguíneos mayores, coágulos de sangre, pelos y cerdas o cualquier materia extraña. No deberá presentar sabor u olor extraño, decoloraciones o deterioros y estará desde todo punto de vista apta para el consumo humano. Los tres componentes principales de la carne son: agua, proteína y grasa. Se emplean también sangre y despojos, tales como pulmones, corazón, estómago, etc.

B) Condimentos y especias: La condimentación de los embutidos proviene de una mezcla de varias especias. También se adicionan resaltantes de sabor como el glutamato monosódico, las proteínas vegetales hidrolizadas y algunos nucleótidos. Además de impartir sabor, algunas especias son conocidas por sus propiedades antioxidantes como: la

pimienta negra, el clavo de olor, el jengibre, el romero, el tomillo, etc.

C) Aglutinantes: Son sustancias que contienen proteínas, almidón y ciertas sales químicas (Fosfatos, Polifosfatos) que actúan positivamente en la mejor mezcla de las masas y contribuyen en la inhibición del agua. Se permitirá su uso solamente en los embutidos que no se consumen crudos ejemplo de ellos son: Leche en Polvo semidescremada o descremada, harinas de origen vegetal, Productos Proteínicos de Origen Vegetal (PPV).

D) Extensores y sustancias de ligación: Se adicionan por las siguientes razones: Mejorar la estabilidad de la emulsión, los rendimientos en el tratamiento térmico, las características del rebanado, el sabor y reducir los costos de formulación. Muchos extensores realizan funciones útiles en los sistemas cárnicos, contribuyendo tanto al enlace del agua como de la grasa. Otros actúan simplemente como rellenos, ejemplos de extensores son las harinas, almidones, carragenatos, etc estos ligan de 20 a 50 partes de agua por una de extensor.

E) Agua.: El agua helada que se adiciona a los embutidos o que sirve de materia prima para la elaboración del hielo adicionado a los mismos deberá ser agua potable.

3.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ADITIVOS.

Los aditivos son sustancias que se añaden a los productos alimenticios con objeto de modificar sus características técnicas de elaboración, conservación y/o adaptación al uso a que se destine, y que no se consumen normalmente como alimentos.

En general se clasifican de acuerdo a la función que desempeñan como:

- Colorantes (curcumina, carotenoides, xantofilas, etc).
- Reguladores del pH (ácido cítrico, láctico, gluco-deltalactona, etc.).
- Antioxidantes (ácido ascórbico y sus sales, entre otros).
- Conservadores (nitrito sódico y potásico, ácido ascórbico, etc.).
- Reguladores de la maduración (azúcares, dextrinas, almidón, entre otros) y
- Correctores y potenciadores del sabor (ácido glutámico y sus sales, etc.).

Entre los aditivos más usados en la industria de embutidos están:

A) Cloruro de sodio (NaCl) que además del efecto conservador, forman un color rosado característico (coadyuvante del curado). El contenido de sal puede variar de 1-5% en el producto final. Peligrosidad: Recientemente se ha demostrado que el consumo elevado de sal es una de las principales causas de aumento en el volumen de líquidos extracelulares y por consiguiente un aumento en la presión arterial, lo que aumenta el riesgo de ataques cardíacos, daño al riñón y muerte por paro cardíaco.

B) El nitrito de sodio (NaNO_2) sirve de agente reductor y agente oxidante (coadyuvante del curado), su función primordial es prevenir el botulismo, la bacteria elabora una toxina que afecta al sistema nervioso central, produciendo una incapacidad progresiva que lleva, en pocas horas o días, a la parálisis de los músculos respiratorios, la asfixia y la muerte. Peligrosidad: sustancia química considerada cancerígena teratogénica y mutagénica, puede causar la muerte en dosis de 4 a 6 g. Clasificada como: “E-249 al E-252. Nitritos y Nitratos. Cancerígenos, comen los glóbulos rojos, peligro para venas capilares, perdida de transporte de oxígeno”³ en dosis bajas no causa daño pero si en dosis altas.

C) Glutamato monosódico: No hay evidencia de toxicidad crónica o cáncer. Hay casos excepcionales en los cuales se presentan alergias, tensión y calor en la parte superior del cuerpo, molestias en los brazos y espalda, debilidad muscular, palpitaciones y dolor de cabeza. Tipo: “E-621 al E-623. Ácidos glutámicos y otros glutamatos. Prohibido para niños. Síndrome del restaurante chino. Afecta al desarrollo a los riñones y resta fertilidad”³

D) Rojo 40 o Allura. Peligrosidad Paradójicamente, aprobado permanentemente por la FDA, mientras que Canadá no lo acepta, en base a que estudios toxicológicos en ratas que dejan varias dudas al respecto.

E) Fosfatos: Hay once diferentes fosfatos autorizados en la elaboración de embutidos, peligrosidad del E-450 polifosfatos. Reduce absorción de calcio.³

³ La E delante de cada número, del aditivo, significa que, esta aprobado por la Comunidad Económica Europea. (CEE.), y no le da ninguna garantía de inocuidad. Según estudios realizados por laboratorios oficiales, estos aditivos deben evitarse sobre todo en niños. Informe publicado por la OMS en su día en los periódicos más prestigiosos FUENTE: El grupo clave del color, Bioforma natural armonía Adolfo Fernández

F) Sorbato de potasio es tipo GRAS (Generalmente Reconocido Como Seguro) pese a ello no se descarta por completo su peligrosidad, existen estudios en los cuales se afirma que la combinación de este con nitrato de sodio puede dar lugar a la formación del compuesto ENA en embutidos el cual se sospecha es cancerígeno “los productos cárnicos que contienen nitritos, no requieren el agregado de sorbatos para ser estables.”⁴

G) Ascorbato de sodio (vitamina C) y el eritorbato de sodio son los Antioxidantes y Aceleradores del color usados con mayor frecuencia.

H) La sucrosa, dextrosa, sirope de maíz, lactosa y sorbitol, son los principales edulcorantes usados en los embutidos. Se adicionan para dar sabor, enmascarar la astringencia de la sal y además los azúcares son higroscópicos y ayudan a amarrar agua.

I) Materiales para producir humo: El ahumado puede ser natural y artificial el natural deberá provenir de maderas, virutas o aserrín, secos no resinosos, que estén prácticamente exentos de polvo, mohos y sustancias perjudiciales (cancerígenas y otros) tales como conservadores de la madera y pintura.

3.2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ENVOLTURAS.

La masa cárnica se embute en tripas naturales o artificiales que, además de determinar el tamaño y la forma del producto, condicionan aspectos tecnológicos y el desarrollo de determinados procesos físico-químicos que tienen lugar en estos productos, por lo que propiedades como uniformidad de llenado, resistencia a la contracción o expansión, permeabilidad, etc. Las naturales son las procedentes del intestino delgado y grueso, de los esófagos y vejigas de bovino y porcino se deben lavar antes de su llenado para retirar la sal, con soluciones acuosas con ácido láctico. Las artificiales pueden ser de celulosa, colágeno o de plástico.

⁴ La doctora **Lía Gerschenson**, junto con la doctora **Carmen Campos**, el Lic. **Guillermo Binstok**, y la colaboración del Dr. **Oscar Varela**, confirmaron, en un trabajo publicado en *Food Research International*, que los **sorbatos**, sustancias antimicrobianas ampliamente utilizadas, reaccionan con los nitritos presentes en los alimentos produciendo un compuesto denominado ácido etilnitroso, más conocido como ENA.

3.3 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS.

En esta sección se describen las principales fases involucradas en la producción de embutidos, logrando de esta forma una visión integral del proceso al momento de aplicar las BPM, las SSOP y el APPCC.



A) Picado: El picado se efectúa en picadoras. Según el grado de picado se pueden distinguir embutidos groseramente picados (chorizo), medianamente picados (salami) y finamente picados (sobrasada: Carne adobada, especie de salchichón de las Baleares). Este proceso se debe llevar a cabo con la materia prima refrigerada o congelada, a temperaturas inferiores a 7°C y vigilando que las cuchillas tengan filo. De no ser así se produce un sobrecalentamiento de la masa, ocasionando un picado deficiente, con desgarramientos de la carne, que ocasiona excesivas pérdidas de exudado.

B) Mezclado y amasado: La mezcla y amasado (ingredientes condimentos y especias) de embutidos crudos puede realizarse inmediatamente después del picado de la materia prima. Otro sistema es dar tiempo a un precurado, durante uno o dos días, que proporcionan al producto mejor ligazón y consistencia al corte, así como un enrojecimiento más rápido y mayor estabilidad del color.

C) Embutido: Una vez preparada la masa se procede a llenar, las tripas con ella. Para ello se emplean embutidoras provistas con boquillas lisas y no excesivamente largas que impidan el calentamiento de la masa. Se debe evitar la presencia de aire, pues este da lugar a la formación de cavidades que pueden provocar en el producto decoloraciones o aparición de coloraciones anormales, enmohecimiento, etc. También se debe evitar durante el embutido que la masa entre en contacto con agua o con zonas húmedas que favorecían también la aparición de coloraciones anormales.

D) Tratamiento térmico y ahumado: Posteriormente al llenado de las tripas, y antes de su maduración, algunos embutidos son sometidos a procesos de: Tratamiento térmico y/o ahumado. **El tratamiento térmico** tiene por finalidad impartir al embutido una consistencia firme debido a la coagulación de las proteínas y a la deshidratación parcial del producto, fijar su color y prolongar su vida útil debido a la pasteurización que supone, se realiza a temperaturas entre 75-80 °C, durante 10 a 120 minutos (a mayor diámetro mayor tiempo de tratamiento térmico) y con humedades relativas altas (98-100)% dependiendo del tipo de embutido y su diámetro. **El ahumado** confiere al producto un aspecto y aroma característicos. Los compuestos de humo tienen un efecto bacteriostático y también producen una desecación que contribuye a inhibir el crecimiento bacteriano.

E) Maduración y desecación «curado»: Esta etapa es crítica dentro del proceso de fabricación de embutidos, ya que la masa fresca es muy susceptible al deterioro puesto que constituye un excelente medio de cultivo para el desarrollo microbiano, favorecido por el estado físico de las materias primas (picada) y por los elevados niveles de contaminación que tienen lugar cuando no se guardan las debidas condiciones higiénicas durante la manipulación de los diferentes ingredientes. A lo largo de la maduración y desecación, los embutidos experimentan una serie de transformaciones físicas, químicas, bioquímicas y microbiológicas cuyas consecuencias fundamentales son un aumento en la estabilidad del producto y el desarrollo de las propiedades organolépticas características.

F) Conservación: En función de las características del embutido, éstos requieren distintas condiciones de conservación, con el objeto de asegurar su calidad durante períodos de tiempo más o menos prolongados. En general, los productos tratados térmicamente, como salchichas, mortadelas, etc. sometidos a tratamientos térmicos suaves, deben conservarse en estado refrigerado. También se tendrán en cuenta la humedad relativa, la presencia de luz, oscilaciones de temperatura, el periodo de tiempo de conservación, etc., que pueden conducir a la aparición de proliferaciones bacterianas, desecaciones excesivas, endurecimientos, u otras.

3.4 NORMATIVA LEGAL VIGENTE EN LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN EL SALVADOR.

Para establecer las operaciones de garantía en la industria de embutidos, es necesario conocer los límites mínimos de calidad que establece la normativa salvadoreña, ya que solo de esta forma se podrá garantizar que los estándares alcanzados satisfacen los requisitos necesarios para tener libre circulación en el mercado, además estos valores se usaran de base para establecer ciertos límites de control en la propuesta de APPCC.

En El Salvador los productos cárnicos están regulados por el MSPAS, a través de normas generales para industrias de alimentos, ya que las normas específicas para embutidos aun están en proceso de validación, estas normas específicas son:

- Norma de inspección sanitaria para autorización y control de bodegas secas.
- Norma de inspección sanitaria para autorización y control de bodegas húmedas.
- Norma de inspección sanitaria para autorización y control de vehículos que transportan alimentos perecederos.
- Norma de inspección sanitaria para autorización y control de fábricas embutidoras y procesadoras de productos cárnicos.

Otra norma importante es la del Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) “Norma Salvadoreña Obligatoria Para Productos Cárnicos” la cual establece los principales valores físicos, químicos y microbiológicos para los productos cárnicos, en cuanto a las prácticas higiénicas (BPM y APPCC) esta norma hace referencia al CODEX y para los siguientes ingredientes hace referencia a leyes especiales.

- A) **Condimentos y especias.** Norma Codex Stan 19-1981.
- B) **Leche en Polvo,** Norma NSO 67.01.05:95.
- C) **Harina de Trigo** (NSO 34083:95).
- D) **Harina Integral de Maíz** (Codex Stan 154-1985, Rey. 1-1995) y **Harina de Sémola de Maíz sin germen** (Codex Stan 155-1985, Rey. 1-1995).
- E) **Agua Potable** en la Norma NSO 13.07.01:99 Agua.

- F) Sal (NaCl)** Norma Codex Stan 150-1985, y con lo especificado en la Ley de Yodación de Sal. Decreto Legislativo No. 449, enero de 1993.
- G) Azúcar Blanco** Codex Stan 4-1981 además deberá cumplir con lo especificado en la Ley de Fortificación del Azúcar con Vitamina A. Decreto Legislativo No. 843, 1994.

En cuanto a la normativa aplicable para la importación de productos cárnicos, existen unos requisitos especiales, que deben cumplirse dependiendo del país origen, pero básicamente son los mismos requisitos para todos los países, estos requisitos son establecidos principalmente por el Ministerio de Salud Pública (MSPAS) y por el Ministerio de Agricultura (MAG). Además deben cumplir con las especificaciones de cada comprador. En el anexo VI se presentan los requisitos exigidos por el MAG para la importación de productos cárnicos, en cuanto a los requisitos exigidos por el MSPAS, son referentes principalmente al factor inocuidad, una vez cumplidos estos requisitos otorgan el registro sanitario, el cual de acuerdo al tratado de unión aduanera es válido a través de El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua y últimamente Costa Rica.

En cuanto a la exportación los requisitos los establece el país destino, en contratos individuales con la industria que desee exportar productos cárnicos, más las normativas internas de cada país, estas normas en su mayoría están basados en las normas del Codex Alimentarius. Una de las herramientas que permiten exportar a otros países, son los sistemas de garantía de inocuidad como lo es el sistema APPCC.

3.5 SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS EN EL SALVADOR.

Antes de proponer un ejemplo de aplicación de BPM y APPCC para una industria específica de embutidos, es importante conocer primeramente como se encuentra en forma general la industria de alimentos y especialmente la industria de embutidos.

El Salvador ha realizado esfuerzos para disminuir la problemática de la contaminación de los alimentos a consecuencia del apareamiento del cólera. A partir de 1992 se desarrollaron acciones principalmente por el Ministerio de Agricultura y

Ganadería, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como aquellos relacionados a productos de exportación y riesgo de contaminación por *V. cholerae*, entre las actividades de mitigación propuestas para esa época esta la aplicación de la técnica de APPCC aunque su implementación ha sido en forma lenta.

Actualmente con la apertura de los mercados centroamericanos habrá más exigencias por parte de un consumidor con mayores perspectivas y un gobierno más presionado a exigir calidad, dado que el país no puede exigir certificaciones al extranjero, si primero no se exigen en el interior del mismo, según lo establece la Organización Mundial del Comercio OMC; de la cuál El Salvador es miembro. Ante esto actualmente se están desarrollando las siguientes acciones para fomentar la aplicación de BPM y APPCC:

- Apertura de la Unión Aduanera que inició con Guatemala y El Salvador, luego se unieron Honduras y Nicaragua y actualmente también Costa Rica.
- Participar en la estructuración del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura entre los 4 países (Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua).
- Se tiene ya elaborada la norma y ficha para control sanitario de fábricas de alimentos y bebidas, tomando como base las BPM.
- Apertura por parte del Gobierno de apoyar cualquier iniciativa relacionada a las BPM y APPCC, pero más que todo por parte del sector privado.
- Se ha incrementado todo lo relacionado a la capacitación, divulgación y promoción en cuanto a la aplicación de las BPM y APPCC, así por ejemplo CONACYT tiene ya estructurados programas de capacitación sobre BPM, ISO Y APPCC para las empresas desde julio del 2002.
- Aprobación y adopción de una serie de normas relacionadas a los alimentos tales como, la norma para productos cárnicos, lácteos, harina de trigo, aceites vegetales, enlatados, refrescos, jugos de fruta etc.

3.5.1 PAPEL DEL GOBIERNO, LA INDUSTRIA Y LOS CONSUMIDORES.

El sistema de calidad está relacionado con tres sectores determinantes, los cuales son: el gobierno, el consumidor y el productor y/o fabricante; en los tres sectores existen

fallas que en conjunto son responsables de las deficiencias del sistema de calidad actual.

Comenzando por *el gobierno*, éste exige el cumplimiento de las normas existentes, para otorgar el permiso de instalación y funcionamiento y registrar el producto por el MSPAS, ya que a través de personal calificado realiza la inspección y supervisión en cuanto a las condiciones higiénico-sanitario que deben cumplir los establecimientos que producen y fabrican productos que son para consumo humano. De acuerdo a la estructura actual del MSPAS cada SIBASI (Sistema Básico de Salud Integral) hace los esfuerzos necesarios para vigilar y controlar las leyes, reglamentos y normativas existentes ya que con los problemas de modernización del estado el personal técnico se ha visto reducido. Ante esta necesidad una de las estrategias adoptadas por el MSPAS fue la contratación de nuevo recurso (Julio del 2002) entre ellos inspectores de saneamiento ambiental y personal especializado en alimentos a nivel nacional.

Otro Ministerio encargado de la vigilancia de las industrias cárnicas es el MAG a través de la división de Inspección de Productos de Origen Animal (IPOA) el cual tiene inspectores, ubicados en algunas de las plantas más grandes de lácteos, embutidos, avícolas y rastros.

El empresario nacional: No ha sido visionario y ha sido poco leal a sus consumidores, pues lo que le interesa más es el aspecto económico que el sanitario, convirtiéndose este en un lujo que únicamente se puede dar cuando la empresa crezca o que su nicho de consumidores sea exigente, mientras tanto continúan produciendo con baja o mediana calidad sin cumplir con las normas o reglamentos ya existentes, poniendo en alto riesgo la salud de los consumidores a quien ellos se deben.

Según manifestaron muchos de los entrevistados⁵ existen productores principalmente del sector artesanal que no tienen conciencia de la importancia de la calidad y muchas veces, el dueño ni siquiera consume el producto que fabrica, el mismo desconfía de la inocuidad de su producto, dado que utiliza materia prima de baja calidad y agregado a lo anterior ésta es manejada en malas condiciones, el equipo y las instalaciones no se limpian adecuadamente, etc.

⁵ Se entrevistó a personas que se han involucrado en el área de los productos cárnicos, entre ellos: Maestros de la U.E.S. personas del MSPAS y consultores en el área de los productos cárnicos.

Los consumidores en general no han tenido conciencia de la importancia y de todo lo que abarca la calidad, así por ejemplo no revisan el contenido nutricional de los embutidos, no valoran si el producto está registrado por el MSPAS y por el IPOA etc. y por lo tanto no estarán dispuestos a pagar más por un producto de mayor calidad, en el mercado se valora el producto más por el precio que por la calidad. Actualmente se encuentran organismos que velan por los derechos de los consumidores como la DPC y el CDC uno gubernamental y el otro no, que de alguna manera han dado su apoyo al consumidor.

3.5.2 ESTADO ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS SEGÚN ESTUDIO REALIZADO POR EL IICA.

Según datos proporcionados por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en El Salvador se han identificado tres tipos de productores de cárnicos, encontrándose en las condiciones que a continuación se mencionan: *Las plantas procesadoras industriales* se encuentran cerca de los grandes centros urbanos y distribuyen sus productos a través de los grandes supermercados, así como de las tiendas al detalle. Son debidamente registradas, cuentan con la supervisión del MSPAS y de la división de IPOA (MAG), generan productos con algún grado de calidad e higiene, estas plantas producen entre 14,000 a 250,000 Kg. de embutidos por mes (11 plantas procesadoras industriales formales medianas y grandes). *Las plantas procesadoras semi-industriales formales* son pequeñas fábricas ubicadas en el área urbana; cuentan con un equipo sencillo: Horno, molinos, cutters, nevera, venden a supermercados, particulares, hoteles, etc., generan productos con algún grado de control de calidad, pero son generalmente ignorados por las autoridades sanitarias, estas plantas producen entre 4,500 y 30,000 Kg. de embutidos por mes, particularmente jamones y salchichas (30 plantas procesadoras semi-industriales formal pequeña). *Las procesadoras artesanales* no cuentan prácticamente con ningún control sanitario, ni higiénico; Son empresas informales, micro o pequeñas ubicadas cerca de los centros de producción, ya sea urbanos o rurales, se dedican sobre todo a la producción de chorizos frescos en las mismas tripas del cerdo (1000 procesadores artesanales informales, micro y pequeñas) (IICA, 1999).

3.5.3 DATOS ESTADÍSTICOS DEL ESTADO ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

Según datos del IICA: La industria de embutidos representó el 5.4% del PIB de la industria de alimentos en 1998, representando junto con el resto de alimentos el 5.3% de la canasta básica y el 12.74% de la canasta de productos alimenticios y bebidas, teniendo así un crecimiento del 1.2% con respecto al período de 1993 a 1997. Las exportaciones han crecido en un promedio anual del 22.61% con un aumento acelerado a partir de 1995 pasando de \$90,000 en este año a un millón y medio (\$1,575,885) en 1998 (incluye embutidos y preparaciones), lo cual se debe al interés de algunas empresas para competir sobre todo el mercado regional, así como al establecimiento de cadenas de supermercados salvadoreñas en los otros países centroamericanos. Las importaciones han crecido en un promedio anual de 63.61% entre 1993 y 1998. Entre los años 1997 y 1998 casi se duplicaron pasando de alrededor de \$5 millones a casi 10 millones (\$ 9,647,191) respectivamente (incluye embutidos y preparaciones).

Según la Asociación Salvadoreña de industriales de la carne (ASICARNE) este aumento de las importaciones refleja la posición poco competitiva de la industria cárnica salvadoreña, que carece de políticas y programas de apoyo.

Según datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) se tienen registrados para abril del 2002, veintiuno establecimientos de embutidos (Ver anexo VII) y en lo referente a exportaciones, importaciones y producción nacional se tienen los datos que a continuación se detallan.

Para 1999 al 2001 según datos del Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) el total de embutidos (partida No 1601) y preparaciones (partida No 1602) exportados e importados se presentan en la tabla 3.1 y los porcentajes comparativos de exportación e importación de embutidos en dólares entre los años de 1999, 2000 y 2001, se presenta en las figuras 3.1, 3.2 y 3.3.

Tabla 3.1 Exportaciones e importaciones de 1999 al 2001

Cantidad Año	Exp. (\$)	Exp. (Kg)	Imp. (\$)	Imp. (Kg.)
1999	1530496.00	518552.00	9829876.57	4391205.00
2000	1323097.97	485914.67	9045325.61	4119735.59
2001	1379141.59	451103.56	6579220.98	2909513.98
Total	4232735.56	1455570.23	25454423.16	11420454.00

Nota: En el anexo VII se encuentran las especificaciones de las exportaciones e importaciones, de cada producto con cada país.

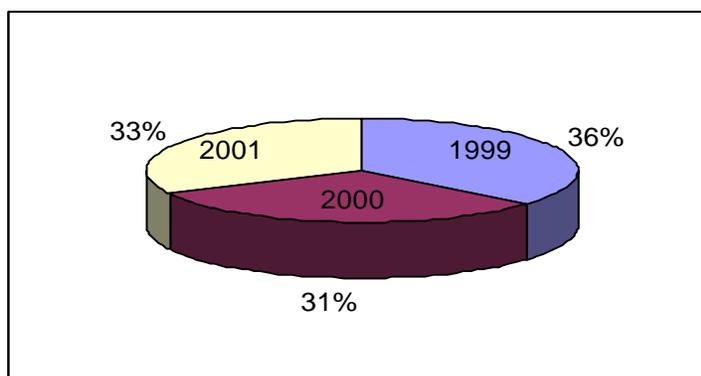


Figura 3.1: Gráfico de comparación de las exportaciones en \$, desde 1999 hasta el 2001

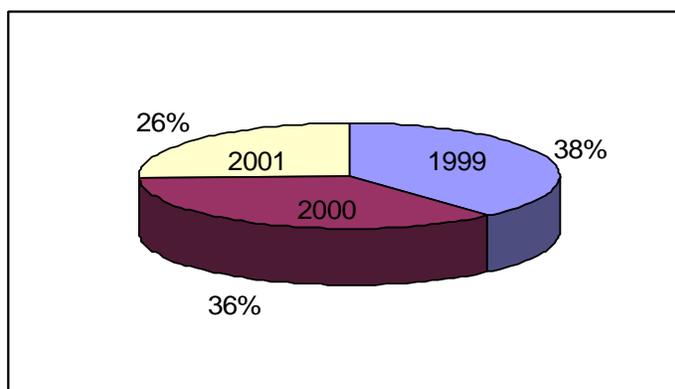


Figura 3.2: Gráfico de comparación de las importaciones en \$ desde 1999 hasta el 2001

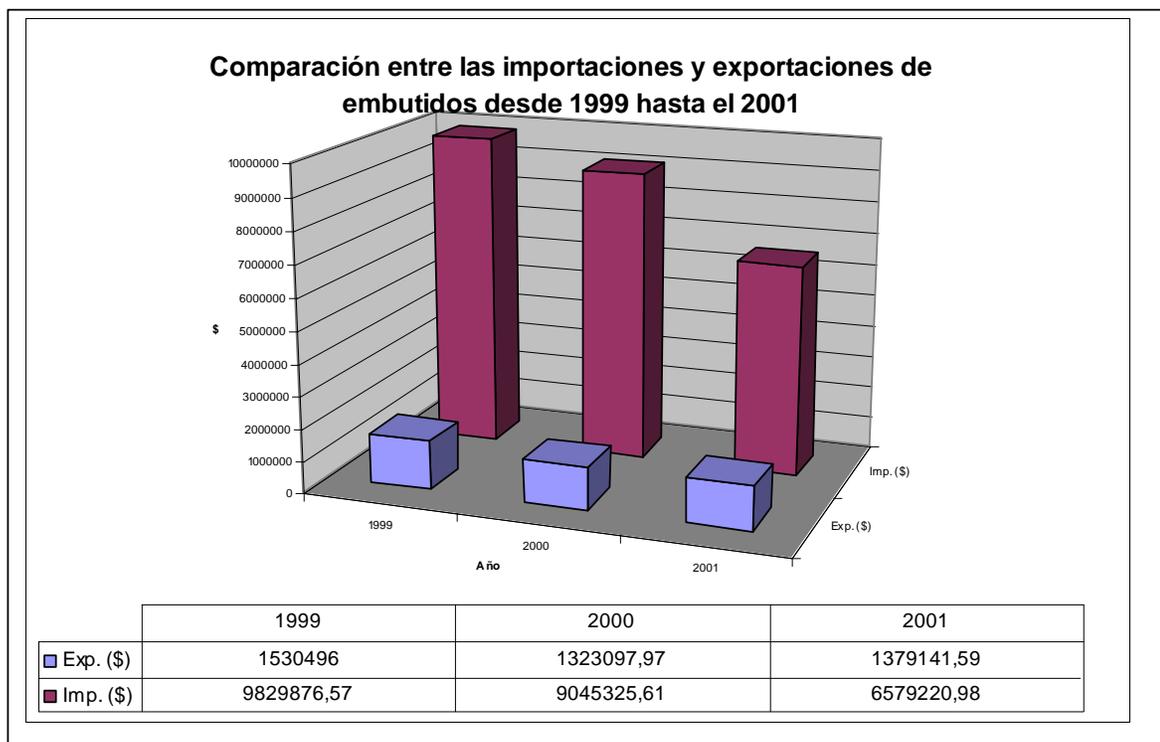


Figura 3.3: Gráfico de comparación entre las exportaciones e importaciones desde 1999 hasta el 2001

Para un análisis confiable es necesario saber no solo las exportaciones e importaciones sino también el total de la producción nacional de embutidos, por lo cual se presenta a continuación la producción para 1997 en la tabla 3.2 y para 1998 en la tabla 3.3 y la comparación de la producción entre 1997 y 1998 en las figuras 3.4 y 3.5

Tabla 3.2: Cantidad y valor de los productos elaborados y ventas por destino 1997

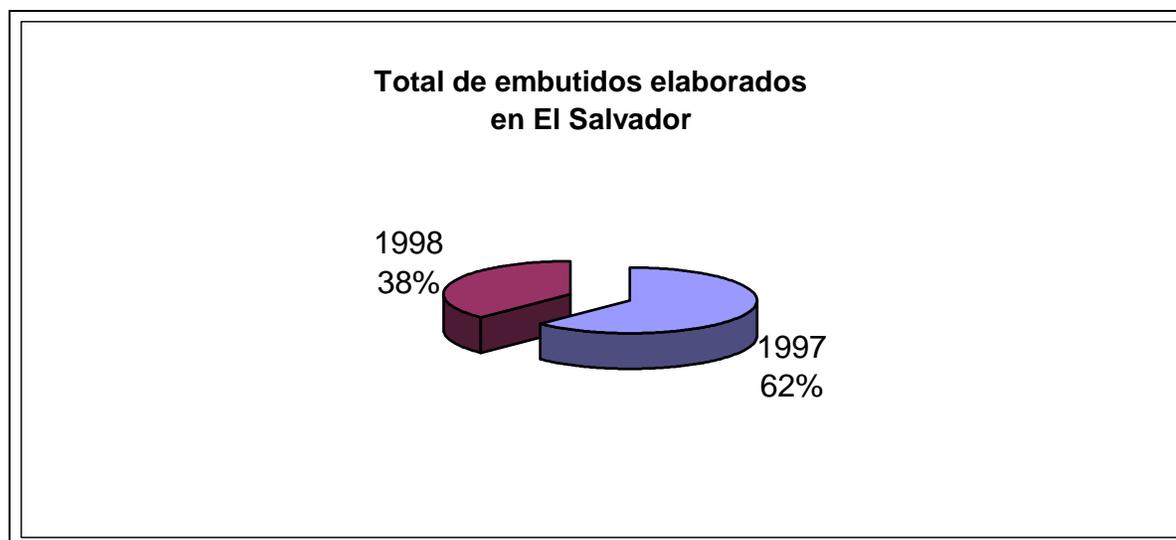
CÓDIGO		DIVISIÓN DE INDUSTRIA Y CLASE DE PRODUCTO	DESTINO DE LAS VENTAS, CANTIDAD Y VALOR			
CI	CU UI		CANTIDAD (Kg.)		VALOR (MILES DE ¢)	
			TOTAL	NACIONAL	TOTAL	NACIONAL
31	1202	JAMÓN	2,554,694	1,700,222	84,135	61,845
31	1301	EMBUTIDOS (SALCH. CHORIZO. BUTIF. SALCHICHÓN)	3,244,150	3,064,057	81,735	79,582
31	1302	MORTADELA	1,297,644	1,297,644	30,007	30,007
31	1303	SALAMI	110,131	110,131	3,827	3,827
		TOTAL	7,206,619	6,172,054	199,704	175,261

Fuente: Encuesta económica anual DIGESTYC 1998

Tabla 3.3: Cantidad y valor de los productos elaborados y ventas por destino 1998

CÓDIGO		DIVISIÓN DE INDUSTRIA Y CLASE DE PRODUCTO	DESTINO DE LAS VENTAS, CANTIDAD Y VALOR			
CI	CU		CANTIDAD (Kg.)		VALOR (MILES DE ¢)	
UI	CI		TOTAL	NACIONAL	TOTAL	NACIONAL
31	1202	JAMÓN	993,040	929,732	32,924	31,686
31	1301	EMBUTIDOS (SALCH. CHORIZO. BUTIF. SALCHICHÓN)	2,685,851	2,602,149	63,739	61,658
31	1302	MORTADELA	407,677	359,131	8,633	7,789
31	1303	SALAMI	249,385	229,248	3,840	3,578
		TOTAL	4,335,953	4,120,260	109,136	104,711

Fuente: Encuesta económica anual DIGESTYC 1999

**Fig. 3.4: Gráfico de comparación de la producción de embutidos en Kg. entre 1998 y 1997**

Como se puede observar la cantidad de embutidos elaborados a disminuido notablemente, entre 1997 y 1998, ante lo cual se hace necesario la implementación de mejores políticas de comercialización y garantía de la inocuidad. Para los años 1999 en adelante no se pudo obtener la información de producción ya que a la fecha (marzo 2003) no se encuentran disponibles estos datos.

A continuación se muestra gráficamente la comparación de la producción por tipo de embutidos para estos mismos años.

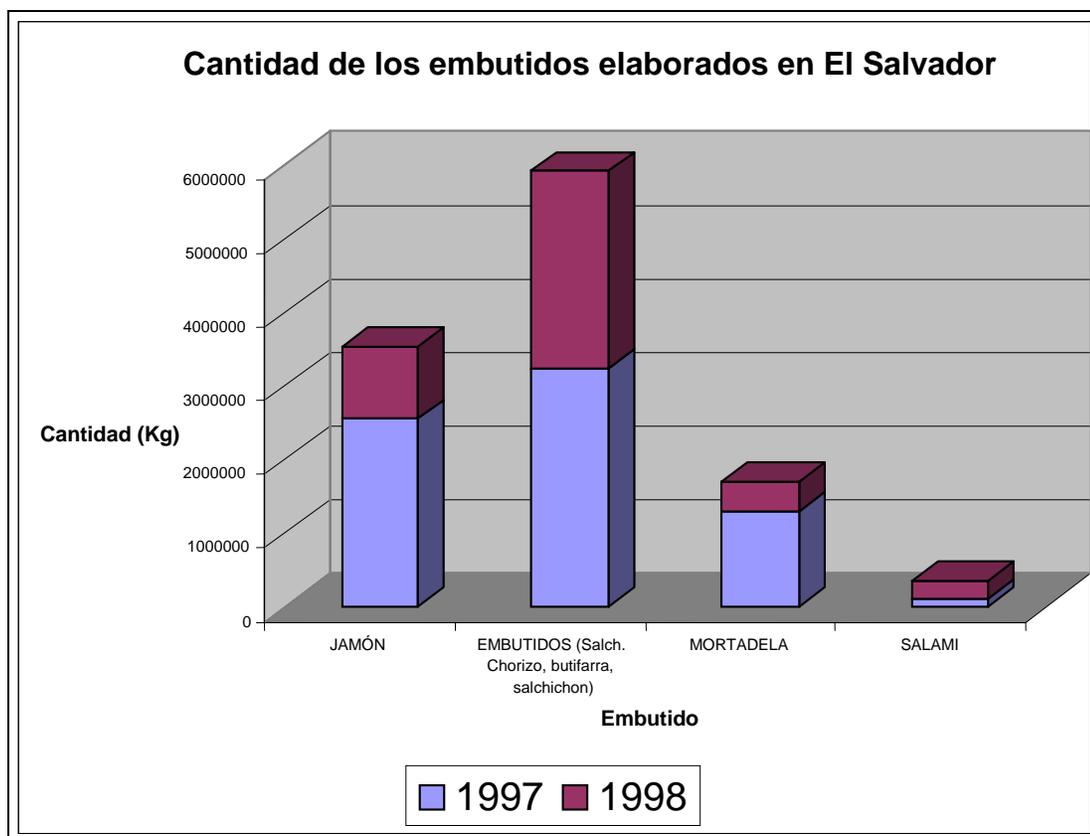


Fig. 3.5: Gráfico de comparación de la producción de embutidos en Kg. Por tipo entre 1997 y 1998

Se puede observar en las gráficas de las exportaciones, importaciones y producción que se a perdido mercado externo e interno, la demanda se ha reducido, lo que podría indicar que los embutidos salvadoreños son de calidad inferior a los ofrecidos por otros países, también puede deberse a una población más exigente que no se satisface con la calidad de la producción actual y al desprestigio de los embutidos, por causar enfermedades, al respecto miembros de la Asociación Salvadoreña de Industriales de la Carne (ASICARNE) manifestaron que los médicos han contribuido grandemente a esta mala propaganda de los embutidos, debido a que en sus inicios eran los desperdicios o carne dañada lo que se embutía a nivel artesanal, pero actualmente se fabrican también a nivel industrial y se utilizan carnes aprobadas por el IPOA.

Los datos de producción presentados, son los de la encuesta económica anual de 1998 y 1999 correspondientes a la producción de 1997 y 1998 respectivamente, ya que estos son los datos que a la fecha tiene disponibles DIGESTYC, es por esta limitante que no se hará un análisis comparativo de la producción con las importaciones y exportaciones.

A pesar de la disminución de las importaciones estas continúan siendo significativamente mayores que las exportaciones, es decir el mercado esta gobernado por los embutidos extranjeros, dando una balanza comercial negativa. Para ganar mercado interno y externo se requiere mejorar la calidad. De continuar con la baja aceptación de la producción nacional y considerando que varios de los productos extranjeros son de mejor calidad, muchas empresas del mercado formal podrían desaparecer con la entrada de la globalización, una opción para la superación de esta crisis podría ser aumentar las exportaciones, para ello se hace necesario garantizar la inocuidad de sus productos, con sistemas como el APPCC, los cuales pueden abrir fronteras a otros países; tales como; Japón, Estados Unidos y otros que exigen sistemas de APPCC y además, lograr así una mayor aceptabilidad y preferencia en el mercado nacional.

La baja producción nacional de embutidos refleja la necesidad de mejorar los estándares de calidad para incrementar las ventas. Otro estudio que refleja esta necesidad es el realizado por estudiantes de la Facultad de Química y Farmacia de la UES (Hernández Cortez, 1998).

4.0 DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE GARANTÍA DE CALIDAD PARA UNA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS.

En los capítulos uno y dos se estudió las principales operaciones de garantía de calidad para la industria de alimentos, lo cual servirá de base para diagnosticar y proponer las operaciones en este capítulo, además fue necesario conocer a fondo los detalles de la industria de embutidos (capítulo tres) por tres razones 1^a hacer un diagnóstico y una propuesta integral (que incluya y concatene todas las fases) 2^a tomar criterio para evaluar el grado de riesgo de cada peligro y 3^a tener una visión global del estado actual de la industria de embutidos en El Salvador.

Dada la importancia de garantizar la calidad se diagnosticará y propondrá a manera de ejemplo las operaciones de garantía de calidad a una industria específica, para nuestro caso una industria de embutidos de El Salvador.

Las operaciones de garantía de calidad se aplican desde los proveedores de materia prima hasta el consumo final del producto, utilizando para ello herramientas como las BPM, las SSOP, etc. en este capítulo para fines de estudio solo se propondrá la aplicación de un sistema de calidad, este es el APPCC para lo cual primero se propondrá las BPM (prerrequisito del APPCC). Se eligió este sistema por ser uno de los más exigidos internacionalmente y por ser el sistema que recomienda el Código Alimentario.

El plan APPCC y las BPM serán propuestas para dos productos específicos el Chorizo Argentino (embutidos crudos) y para el Jamón Popular (embutidos tratados térmicamente), ya que estos productos son representativos en la industria de embutidos (el chorizo es el más consumido por la clase popular y el jamón por la clase alta), ambos productos para una empresa específica.

A continuación se presenta el diagnóstico y propuesta de las BPM para la industria seleccionada, paso que constituirá la base para la propuesta del APPCC.

4.1 DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS BPM POR UNA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS Y PROPUESTA PARA SU MAYOR CUMPLIMIENTO.

Lo primero antes de proponer cualquier sistema de garantía de calidad es realizar un correcto diagnóstico, en este estudio se realizará el diagnóstico evaluando el cumplimiento de cada uno de los puntos de la norma por la industria en estudio, mencionando los aspectos que cumple y proponiendo las medidas correctivas para los aspectos que no cumplen con la norma, el objetivo del diagnóstico es conocer las fortalezas y deficiencias de la planta y a partir de aquí enfocar los esfuerzos en la aplicación de las operaciones de garantía de calidad, esto es de gran importancia, ya que de otra forma sería imposible lograr una mejora integral y desde ningún punto de vista se podría proponer la aplicación del sistema APPCC, además al no considerar los prerrequisitos, el plan APPCC se vuelve inmanejable por la cantidad de PCCs que se obtendrían.

Dado que actualmente no se cuenta con el número exacto de las industrias de alimentos que tienen implementadas las BPM solo se menciona los rubros en los cuales se sabe que existen industrias trabajando en BMP para luego implementar APPCC a)Panificación b)Carnes y c)Lácteos (FAO, 2001).

“Entre las principales dificultades para la generalización de las BPM están: Falta de divulgación y promoción suficiente; inexistencia de una legislación específica; factores de tipo económico, principalmente en lo relacionado a la línea de créditos; y falta de conciencia moral y ética por parte de los empresarios.”⁶

Para la correcta aplicación de los sistemas de calidad, en especial el sistema de APPCC, se debe primero estar funcionando bajo las BPM es por ello que una vez realizado el diagnóstico, la empresa debe comenzar a realizar los cambios, que a partir del diagnóstico se propondrán en esta sección, para luego comenzar la implementación del plan APPCC que se propondrá en la sección 4.2.

⁶ Esta información a sido tomada del documento de la bibliografía (FAO, 2001) “Informe del taller regional de formación de capacitares...”

Para el diagnóstico del grado de aplicación de las BPM se ha tomado como base las siguientes normas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

- 003-2002-A Norma sanitaria para autorización y control de bodegas secas.
- 004-2002-A Norma sanitaria para autorización y control de bodegas húmedas (cuartos fríos).
- 005-2002-A Norma sanitaria para autorización y control de vehículos que transportan alimentos (carne, leche, embutidos, lácteos y derivados incluyendo Pasteles con Crema Pastelera y otros alimentos perecederos).
- 09-2002-A Norma sanitaria para autorización y control de fábricas embutidoras y procesadoras de productos cárnicos.

A continuación se presenta el diagnóstico del grado de aplicación de las BPM para la industria seleccionada primeramente se presenta el plano actual de la industria en estudio y el plano propuesto a través de las figuras 4.1 y 4.2 luego se presenta en la tabla 4.1 el diagnóstico del grado de aplicación de las BPM en base a las normas del MSPAS.

4.1.1 DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MODIFICACIONES DE LA PLANTA DESDE LAS PERSPECTIVAS DE LAS BPM.

Este diagnóstico es de gran importancia para la implementación de las BPM ya que sin una infraestructura adecuada y/o con un flujo de producción incorrecto, sería imposible garantizar la inocuidad de los embutidos y se sobrecargarían los programas de control de calidad.

Dado que el diseño de la planta cuando se inició el estudio (figura 4.1) no cumple con los requisitos de espacio ni de flujo del proceso de producción, se propone un nuevo plano esquemático (figura 4.2), basado en el existente actualmente, de modo que los cambios a realizar sean mínimos para una mayor factibilidad del proyecto.

Los criterios seguidos para la propuesta del nuevo plano de la planta son:

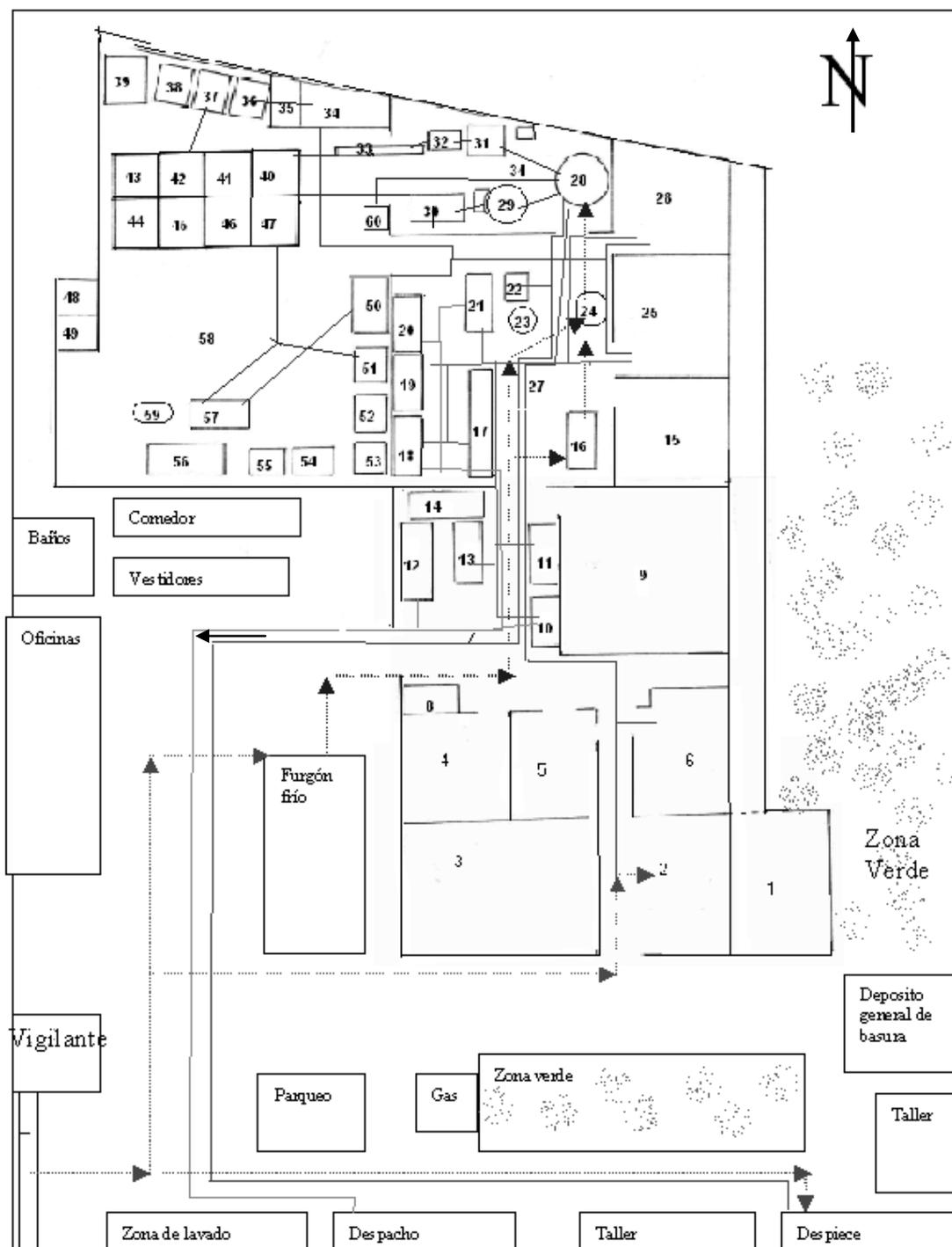
1. Evitar el transporte de materias primas durante el proceso a través del parqueo.
2. Evitar el transporte de utensilios lavados a través del parqueo.
3. Evitar el transporte del producto terminado a través del parqueo.
4. Evitar la contaminación cruzada de las materias primas a los productos procesados en la zona de proceso.
5. Evitar la contaminación cruzada por el flujo de personas en la zona de proceso.
6. Evitar el albergue de plagas en el taller automotriz.
7. Evitar la contaminación cruzada de la basura a los alimentos.

Los cambios propuestos son:

1. Mover la zona de despiece, contiguo a la zona de molienda de carnes.
2. Ubicar la zona de limpieza, en un lugar próximo a la zona de producción.
3. Ubicar la zona de despacho, en un lugar próximo a la zona de empaque.
4. Rediseñar el flujo de proceso y personas en una sola dirección.
5. Ampliar el área de producción.
6. Ubicar las oficinas, comedor, vestidores y baños al sur de la planta.
7. Ubicar los talleres en una zona distinta de la planta de embutidos.
8. Construir área cerrada para basurero y establecer horarios para su recolección distintos a las horas de producción.

A continuación se presenta primeramente el plano al momento del estudio (Fig. 4.1) y luego el plano propuesto (Fig. 4.2)

Figura 4.1: PLANO ESQUEMÁTICO DE LA PLANTA /SUELO (en el momento del inicio del estudio a la planta de embutidos)



Hecho por: _____

Fecha: _____

Continuación PLANO ESQUEMÁTICO DE LA PLANTA /SUELO (en el momento del inicio del estudio a la planta de embutidos)

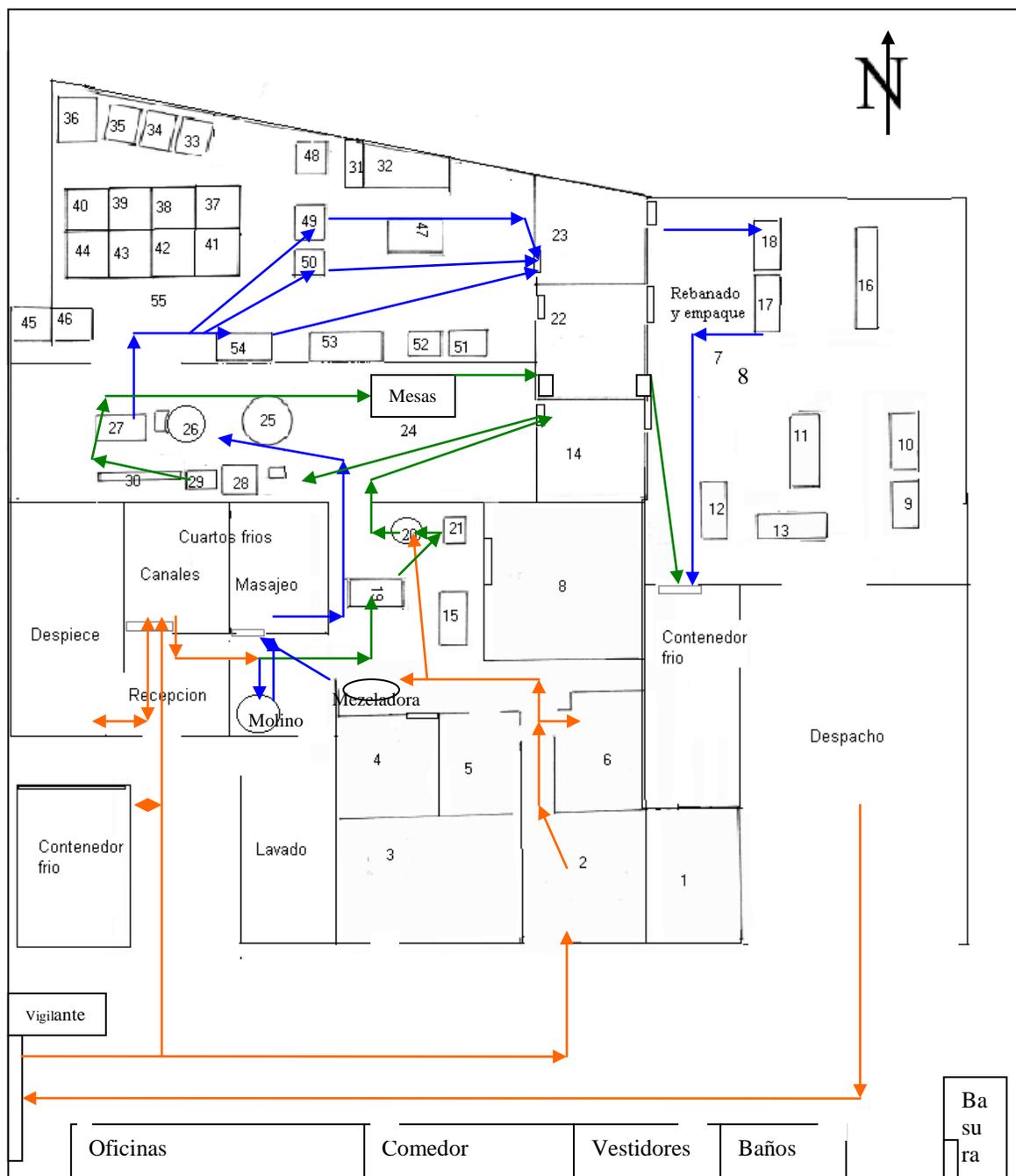
1. Subestación
2. Recepción de materia prima seca.
3. Motores de congeladores y planta de emergencia.
4. Cámara fría.
5. Oficina.
6. Formulación.
7. Zona de empaque. (20° C)
8. Empaque de carne en bandejas.
9. Cuarto frío.
10. Mesa para cortado y empacado de salchicha.
11. Mesa para rebanado y empacado de jamón.
12. Empaque a vacío.
13. Mesa.
14. Estante.
15. Cuarto frío.
16. Cortadora de carne congelada.
17. Mesa para rebanado, envasado y pesado. (Mortadela)
18. Mesa para rebanado y envasado. (Salchicha)
19. Mesa para rebanado y envasado. (Salchicha)
20. Mesa de amarrado de chorizo.
21. Mesa de amarrado y empacado de chorizo.
22. Molino.
23. Mezcladora para chorizo.
24. Báscula.
25. Cuarto frío.
26. Cuarto frío.
27. Zona de amarrado de chorizo y molienda de carnes y especias frescas.
28. Mezcladora.
29. Embutidora de salami y salchicha.
30. Mesa para salami y salchicha.
31. Embutidora salchicha.
32. Mesa para salami y salchicha.
33. Recolector salchicha.
- 34-35. Piletas con hielo.
- 36-38. Tanques de tratamiento térmico.
39. Horno eléctrico.
- 40-49. Hornos de gas.
50. Pileta con hielo.
- 51-57. Tanques de tratamiento térmico
58. Zona de tratamiento térmico.
59. Zona de moldes para jamón.
60. Zona de reproceso.

Flujo del Proceso 

Hecho por: _____

Fecha: _____

Figura 4.2: PLANO ESQUEMÁTICO DE LA PLANTA SUELO (Propuesto)



Hecho por: _____

Fecha: _____

Continuación PLANO ESQUEMÁTICO DE LA PLANTA /SUELO

(Propuesto)

1. Subestación.
2. Recepción de materia prima seca.
3. Motores de congeladores y planta de emergencia.
4. Cámara fría.
5. Oficina.
6. Formulación.
7. Cuarto frío.
8. Zona de empaque. (12° C)
9. Mesa para cortado y empaçado.
10. Mesa para rebanado y empaçado.
11. Empaque a vacío.
12. Mesa para rebanado y empaçado
13. Mesa para rebanado y empaçado.
14. Cuarto frío.
15. Cortadora de carne congelada.
16. Mesa para rebanado y envasado, pesado.
17. Mesa para rebanado y envasado.
18. Mesa para rebanado y envasado.
19. Báscula.
20. Mezcladora para chorizo.
21. Molino.
22. Cuarto frío.
23. Cuarto frío.
24. Zona de amarrado y empaçado de chorizo.
25. Mezcladora.
26. Embutidora.
27. Mesa.
28. Embutidora.
29. Mesa.
30. Recolector salchicha.
- 31-32. Piletas con hielo.
- 33-35. Tanques de tratamiento térmico.
36. Horno eléctrico.
- 37-46. Hornos de gas.
47. Pileta con hielo.
- 48-54. Tanques de tratamiento térmico.
55. Zona de tratamiento térmico.

Flujo de proceso para chorizo y jamón 

Flujo de proceso para chorizo 

Flujo de proceso para jamón 

Hecho por: _____

Fecha: _____

4.1.2 DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES DESDE LAS PERSPECTIVAS DE LAS BPM.

Este diagnóstico es de gran importancia ya que nos permite conocer las deficiencias y fortalezas en todos los aspectos desde la ubicación de la planta hasta el producto terminado, permite conocer el grado de cumplimiento de las BPM y proponer las correcciones respectivas.

El diagnóstico se realizó tomando como base las normas del MSPAS, la evaluación se realizó para cada aspecto de la norma en función de cinco grupos de rangos porcentuales de cumplimiento con las normas del MSPAS para productos cárnicos: grupo 5 ($75\% < G5 \leq 100\%$), grupo 4 ($50\% < G4 \leq 75\%$), grupo 3 ($25\% < G3 \leq 50\%$), grupo 2 ($0\% < G2 \leq 25\%$), y grupo 1 ($G1 = 0\%$) y se considera como un buen cumplimiento los del G5.

De los aspectos considerados para las BPM se ha realizado una ponderación global del cumplimiento de las BPM, las cuales según los pesos de los criterios de acuerdo al grado de riesgo que representan tienen las siguientes ponderaciones, mostradas al lado de cada aspecto a evaluar entre paréntesis dando un total de 100 puntos.

Tabla 4.1: Evaluación de las BPM en la planta de embutidos en estudio

Aspecto a evaluar	Grupo	Evaluaciones y Recomendaciones  Cumplimiento con la norma  Incumplimiento con la norma
I. UBICACIÓN Y ALREDEDORES		
1. Ubicación (1)	G1	 Ubicado cerca del mercado (con promontorios de basura al aire libre): El establecimiento debe estar situado en zonas libres de olores desagradables, humo, polvo y otros contaminantes y en lugares donde no se produzcan inundaciones; debe estar alejado, como mínimo, 500 mts. de focos de contaminación tales como: Basureros, establos, porquerizas, refinerías, plantas de cemento, pesqueras, fábricas o expendios de productos agroquímicos, ríos o quebradas contaminadas, ni desagües a flor de tierra.
2. Alrededores (3)	G5	 Vías de circulación con superficies duras; se mantienen secas, limpias y ordenadas.  Disponen de desagües en buen funcionamiento y estado de limpieza.  Existen controles de acceso.

Continuación tabla 4.1

Aspecto a evaluar	Grupo	Evaluaciones y Recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> ✚ Cumplimiento con la norma ✓ Incumplimiento con la norma
II. EDIFICIOS E INSTALACIONES EN GENERAL A EXCEPCIÓN DE LAS BODEGAS		
1. Tipo de Construcción (1)	G5	✚ Construcción sólida, de materiales adecuados y en buen estado.
2. Disposición de Áreas y Ambientes (2)	G2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El espacio entre una y otra operación del área de rebanado y empacado es insuficiente, además de ser fuente de contaminación cruzada al servir de paso para la materia prima y el producto terminado: El espacio debe ser suficiente para acomodar cada operación; Estar diseñado y equipado de modo que se regule el flujo unidireccional de las materias primas desde su llegada hasta las áreas de empaque y bodega de producto terminado. ✓ La zona de mezclado no esta protegida completamente: Debe protegerse para evitar el ingreso de plagas u otro contaminante. ✚ En general la construcción y diseño evita ingreso de plagas.
3. Zonas de Manejo de Productos (1)	G5	✚ Puertas, pisos, paredes, techos y ventanas en buenas condiciones; de materiales y diseños adecuados que evitan contaminación.
4. Iluminación y Ventilación (2)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Iluminación adecuada, lámparas poseen protección en caso de rotura. ✚ Ventilación adecuada, no hay condensación ni malos olores.
5. Almacenamiento de Combustibles (1)	G5	✚ Diseño, construcción y mantenimiento de depósitos y almacenes no presentan riesgo de contaminación.
III. INSTALACIONES SANITARIAS		
1. Abastecimiento de Agua (4)	G4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No poseen lavamanos con sistema mixto de agua caliente y fría regulable: Debe contar con agua potable, fría y caliente en cantidad suficiente. ✚ Agua potable suficiente; calidad se analiza periódicamente.; cumple con Norma NSO 13.17.01:97 ✚ Hielo se fábrica con agua potable; su manejo es adecuado. ✚ Instalaciones de almacenaje y tuberías son adecuadas y en buen estado; identificadas según el tipo de agua que conduzcan.
2. Vapor, aire y Refrigeración (1)	G5	✚ Suministro suficiente de aire, vapor y refrigeración para operar equipo.
3. Evacuación de Efluentes (2)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Sistema de evacuación de capacidad suficiente, se mantiene en buen estado de funcionamiento y limpieza. ✚ Diseño, construcción y mantenimiento de tuberías y drenajes evitan contaminación.
4. Vestidores y Servicios Sanitarios (4)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vestidores, Baños y Servicios Sanitarios insuficientes: Se recomienda contar con una ducha y un inodoro por cada 25 personas. A partir del tercer inodoro en el baño de hombres, estos pueden sustituirse por mingitorios en un tercio del número de inodoros. ✓ Deben poseer lavamanos de diseño e instalación adecuados, agua potable fría y caliente, bien proveídos y ubicados. ✓ Debe existir una rotulación adecuada que recuerde el lavado de manos. ✚ Construidos con materiales fácilmente lavables y mantenidos en condiciones adecuadas de orden y limpieza. ✚ Tienen vestidores con duchas y casilleros.
5. Lavamanos en Áreas de Manejo de Productos (2)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Diseño y ubicación adecuados están dispuestos de tal manera que el personal no puede volver a la zona de proceso sin pasar junto a ellos. ✓ Necesitan Rotulación: Deben colocarse rótulos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los servicios, antes de iniciar el contacto con los alimentos y después de interrumpir su trabajo y tener contacto con objetos o superficies contaminados. ✓ Lavamanos en áreas de manejo de productos insuficientes y no cuentan con todo lo necesario: Debe proveerse instalaciones adecuadas situadas en

Continuación tabla 4.1

Aspecto a evaluar	Grupo	Evaluaciones y Recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> ✚ Cumplimiento con la norma ✓ Incumplimiento con la norma
		<p>las áreas de despiece, molienda, mezclado y empacado para lavarse y secarse las manos siempre que sea necesario. Las instalaciones para el lavado de manos deben estar equipadas con jabón, desinfectante, cepillo para lavado de manos, toallas descartables, agua potable fría y caliente y otros. Cuando proceda, debe disponerse también de instalaciones para la desinfección de las manos. Si se usan toallas de papel, junto a cada lavamanos debe haber un número suficiente de dispensadores y basureros con tapadera. Se velará porque los basureros de papeles usados sean vaciados regularmente.</p>
6. Instalaciones de Limpieza y Desinfección (2)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Construidas con materiales adecuados, de fácil limpieza y bien mantenidos. ✚ Situadas en lugares convenientes, tamaños adecuados, bien proveídas con equipo y accesorios, agua potable fría y caliente.
7. Instalaciones para Almacenamiento de Desechos (1)	G1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño y construcción de basureros exteriores no es adecuado; presentan riesgo de contaminación, debe ser un área totalmente cerrada y estar ubicada lejos del área de producción para evitar la contaminación cruzada. ✓ Los basureros internos no permanecen tapados; usar basureros con tapadera y velar porque los basureros sean vaciados regularmente.
8. Comedor (1)	G5	✚ Área adecuada para comedor, bien ubicada y en condiciones de higiene.
IV. EQUIPO Y UTENSILIOS		
1. Materiales (1)	G5	✚ Son adecuados, no presentan riesgos de contaminación, fáciles de limpiar.
2. Diseño, Construcción e Instalación. (3)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Evita contaminación; instalación facilita operación, limpieza y mantenimiento. ✓ Deficiencia de termómetros o registradores: Deben existir por lo menos dos termómetros en buen estado, calibrados y visibles por cada área donde se manipulen, almacenen o expendan productos cárnicos, no deben ser de vidrio. ✓ No cuentan con la documentación del programa de calibración de instrumentos de medición: Esto debe hacerse de acuerdo a un programa debidamente establecido y documentado, a intervalos especificados para asegurar su funcionamiento efectivo.
3. Identificación del Equipo y Utensilios (1)	G1	✓ Identificación del Equipo insuficiente: El equipo y los utensilios empleados para el manejo de materias primas, productos en proceso, productos finales y materias no comestibles o desechos deben identificarse, con rotulación y/o código de colores, indicando su utilización.
V. ESTABLECIMIENTO: REQUISITOS DE HIGIENE		
1. Mantenimiento (3)	G4	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Edificios, equipo, utensilios e instalaciones se mantienen en buen estado. ✚ Áreas se mantienen secas, donde aplica (formulación y bodega seca) ✓ No existe programa efectivo, documentado, de mantenimiento preventivo del equipo.
2. Limpieza y Desinfección (6)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No utilizan agua caliente para la limpieza y desinfección: Para fines de limpieza, la temperatura de 65 °C del agua es adecuada; para fines de desinfección, podrá utilizarse agua caliente, por ejemplo, a 80 °C. ✚ Áreas de trabajo e instalaciones en general se mantienen limpias y ordenadas.

Continuación tabla 4.1

Aspecto a evaluar	Grupo	Evaluaciones y Recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> ✚ Cumplimiento con la norma ✓ Incumplimiento con la norma
2. Limpieza y Desinfección (6)		<ul style="list-style-type: none"> ✚ Instalaciones, equipo y utensilios se limpian y desinfectan de acuerdo a programa y necesidades. ✚ La limpieza y desinfección se hace con precaución para evitar contaminación química por residuos u otro. ✚ Productos químicos están autorizados, cuentan con documentación de apoyo. ✚ Productos químicos y utensilios se identifican, manejan y almacenan en lugar separado y cerrado.
3. Programa de Higiene (2)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Existe programa adecuado de limpieza y desinfección. ✓ El programa no esta documentado: Debe documentarse por escrito su cumplimiento y verificar su efectividad para que asegure la limpieza adecuada de todas las partes del establecimiento, e indique que las áreas críticas, equipo y materiales se limpian y/o desinfectan a diario, o más frecuentemente, de ser necesario. Estas actividades deben realizarse de acuerdo con un plan y quedarán registradas. La persona responsable del programa debe tener conocimientos sobre la importancia de prevenir la contaminación, de la tecnología de limpieza y saneamiento, y otros temas relacionados con su responsabilidad, al igual que el personal a cargo de su ejecución, el cual debe estar capacitado para realizar sus tareas, incluyendo el uso de los utensilios y productos especiales para la limpieza, los métodos para desmontar y limpiar el equipo, la importancia de prevenir la contaminación y los peligros que implica. <ul style="list-style-type: none"> ➤ El Programa debe verificarse de manera periódica en las distintas áreas. ➤ El Programa debe revisarse y adecuarse, por lo menos una vez al año. ➤ Para más detalles de la elaboración del programa ver sección 2.3.1 “SSOP”
4. Almacenaje y Eliminación de Desechos (2)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Manejo de desechos y recipientes es adecuado, evita contaminación. ✚ Áreas de almacenaje se mantienen limpias, desinfectadas y ordenadas. ✓ Los recipientes de basura deben estar tapados.
5. Prohibición de Animales (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ No hay evidencia o presencia de animales.
6. Control de Plagas (3)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Existe programa adecuado, es efectivo y documentado; no hay evidencia de plagas. ✚ Productos químicos usados son aprobados y bien utilizados; cuentan con documentación. ✚ Se toman precauciones antes y después de su aplicación.
7. Almacenamiento y Manejo de Sustancias Peligrosas. (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Productos químicos se identifican, manejan y almacenan adecuadamente.
8. Herramientas de Mantenimiento (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ No se mantienen en áreas de manejo de productos comestibles.
VI. HIGIENE PERSONAL Y REQUISITOS SANITARIOS.		
1. Enseñanza de la Higiene (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Existe un Programa de Capacitación adecuado y continuo; está documentado.
2. Examen Médico (2)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Personal es sometido a exámenes médicos; hay documentación completa y vigente.

Continuación tabla 4.1

Aspecto a evaluar	Grupo	Evaluaciones y Recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> ✚ Cumplimiento con la norma ✓ Incumplimiento con la norma
3. Enfermedades Transmisibles y Heridas (2)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Personal enfermo o con heridas es removido de las áreas de manipulación de producto; se evidencia durante la inspección. ✚ Se cuenta con botiquín bien equipado y accesible
4. Lavado de Manos (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ El personal se lava las manos frecuente y adecuadamente; la empresa promueve y supervisa el lavado de manos.
5. Higiene y Conductas del Personal (3)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Personal luce limpio; pelo y aspecto general es adecuado; no come, fuma, escupe en zonas de manejo de producto. ✚ Utiliza indumentaria completa y correctamente; no usa joyas, adornos, maquillaje. ✚ Manejo de indumentaria; incluyendo el lavado; es adecuado.
6. Guantes (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Materiales y manejo adecuados según aplicación; se mantienen en condiciones óptimas de higiene y estado.
7. Visitantes (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Se toman precauciones para que no representen riesgo de contaminación.
8. Supervisión (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Función de supervisión se realiza con efectividad en todas las áreas.
VII. ESTABLECIMIENTO: HIGIENE EN ELABORACIÓN		
1. Materia Prima e Ingredientes (2)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Documentación de recepción deficiente; Se debe monitorear y registrar principalmente los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Temperatura y condiciones, composición y calidad. ➤ Disposición del producto, condición del vehículo de transporte. ➤ Evidencia de la contaminación. ✓ Las condiciones de recepción de los canales de cerdos deben mejorarse. Para más detalles del cuidado con las materias primas ver sección: 2.3.2.1 producción primaria y materias primas. ✚ Los proveedores de materias primas secas están certificados. ✚ Se almacenan en condiciones que evitan contaminación.
2. Prevención de Contaminación Cruzada (6)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prevención de contaminación cruzada deficiente, existe cruces de flujos, personal y/o productos entre áreas de productos crudos y procesados: Se debe rediseñar el flujo del proceso lo que significara cambios en la infraestructura de la planta. Se debe de establecer un flujo de producto o producción de forma tal que materias primas nunca se encuentra de choque frontal con el producto terminado, se hace necesario que trabajadores, equipos o maquinaria, utensilios o herramientas han de ser restringidos en áreas de productos crudos o terminados. ✓ En ocasiones se almacena producto crudo y procesado conjuntamente: Los productos listos para el consumo o ya cocinados, no deberán almacenarse en el mismo local que la carne cruda. ✓ Mala circulación del aire: El aire circulante, debe ir de la zona de menor contaminación a la de mayor contaminación, además debe monitorearse el mantenimiento adecuado del sistema. ✚ No se almacenan recipientes, equipo, material de empaque, productos de limpieza, en áreas de proceso, empaque o almacenaje de productos comestibles. ✚ Equipo y utensilios se lavan y desinfectan antes de ser utilizados. ✚ Equipo y utensilios no se usan indistintamente para productos crudos y procesados.
3. Empleo de Agua (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Uso adecuado de agua potable; precauciones y manejo de agua no potable, adecuados.

Continuación tabla 4.1

Aspecto a evaluar	Grupo	Evaluaciones y Recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> ✚ Cumplimiento con la norma ✓ Incumplimiento con la norma
4. Elaboración (7)	G4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Temperaturas en áreas de proceso y empaque deben ser menores: La temperatura de las áreas destinadas al deshuesado, limpieza, preparación y procesamiento de la carne debe controlarse y mantenerse convenientemente baja (no mayor de 10°C), y la limpieza a fondo del equipo y de los utensilios debe realizarse al menos cada cuatro horas. ✚ Los procesos se monitorean. ✓ No se documenta el monitoreo: Debe documentarse por escrito de manera adecuada. ✚ Operaciones y manejo de productos se realizan sin demoras y en condiciones que evitan contaminación. ✚ Productos tratados térmicamente se enfrían rápidamente en forma higiénica a temperatura < 7°C. ✚ Áreas de acceso limitado están señalizadas; provistas de dispositivos que previenen contaminación; sólo ingresa personal autorizado.
5. Empaque (3)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Almacenaje y manejo de material de empaque adecuado, evita riesgos de contaminación. ✚ Empacado se realiza sin demora, en sala aparte. ✓ Se debe disminuir la temperatura y aislar esta zona para evitar el crecimiento de M.O. y la contaminación cruzada respectivamente.
6. Embalaje (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Es efectivo, protege el producto, permite almacenaje adecuado.
7. Identificación de Lotes (2)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Lotes de materia prima, ingredientes y producto final se identifican. ✚ Etiqueta cumple con Norma de Etiquetado de pre-ensados Unión Aduanera.
8. Almacenamiento en Cuartos Fríos (4)	G4	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Termómetros en buen estado. ✚ Producto refrigerado se almacena a temperatura menor de 5 °C. ✚ Sistema de rotación de inventarios sigue esquema PEPS. ✚ Producto no se coloca directamente sobre el suelo; manejo general es adecuado. ✚ Cámaras limpias y ordenadas. ✚ Infraestructura: Dimensiones adecuadas, pisos bien contruidos, paredes lisas, pintadas de color claro, puertas con cortinas plásticas, cierre automático abren hacia fuera, cielo raso de fácil limpieza, iluminación adecuada. ✓ Ubicación deficiente de los termómetros: Deben colocarse en sitios más visibles y registrar su monitoreo. ✓ Posible contaminación cruzada: Los alimentos deben almacenarse, de tal manera que no haya congestión y no se mezclen alimentos terminados con materias primas.

Continuación tabla 4.1

Aspecto a evaluar	Grupo	Evaluaciones y Recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> ✚ Cumplimiento con la norma ✓ Incumplimiento con la norma
8. Almacenamiento en Bodega Seca (3)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Iluminación adecuada. ✚ Equipo y material de bodega completo suficiente capacidad y funcionando adecuadamente. ✚ Trasladan los productos alimenticios adecuadamente. ✚ Desalmacenan en condiciones climáticas adecuadas. ✚ Eliminan la basura adecuadamente y de inmediato. ✚ Estibas separadas por producto y en forma traslapada cuando procede. ✚ Sistema de PEPS establecido. ✓ PEPS no esta registrado por escrito. ✓ Pisos mal construidos: Los pisos deben ser construidos de ladrillos de cemento o en su defecto de concreto de 0.10 cm. de espesor, de superficie uniforme y sin grietas. ✓ Paredes mal construidas: Las paredes deben ser construidas, de sistema mixto, repelladas, afinadas y pintadas de color claro y las uniones con el piso redondeadas y sin grietas. ✓ Puertas, ventanas y otras aberturas inseguras y desprotegidas contra insectos y roedores: deben ser protegidas, con tela metálica # 16 u otra medida que impida el ingreso de insectos y roedores. ✓ Cielo raso inadecuado: El cielo raso debe ser construido de material impermeable y que no permita albergue de plagas, no estar deteriorados. ✓ Ventilación inadecuada: Deberán reparar el extractor de aire mecánico que ya poseen o en su defecto construir ventanas en forma opuesta a la entrada de la bodega, (en el eje norte sur) en la parte superior de las paredes ocupando todo el largo de la pared y de 75 cm. de alto. ✓ Tarimas muy bajas e insuficientes (se tiene algunos productos en el piso): Construir tarimas separadas de 20 a 30 cms del piso. ✓ Alimentos estibados sin separación de la pared y a poca distancia del techo: Separarlos a 40 cms de paredes y a 1.50 mts del techo. ✓ Limpieza de las paredes y techos deficiente: libre de suciedades. ✓ En la bodega se mantienen algunos equipos inservibles y algunos venenos: La bodega debe ocuparse exclusivamente para almacenar alimentos y no para guardar otro tipo de artículos tales como: Utensilios viejos, sustancias químicas, detergentes, jabones y otros.
9. Transporte de Materias Primas (1)	G3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El transporte de las canales de cerdo no cumple con las condiciones señaladas por la norma respectiva: Debe exigirse a los proveedores que mejoren las condiciones y obtengan el permiso de funcionamiento del MSPAS. ✚ Poseen proveedores de materias primas secas certificados y certificado de Sanidad y Sello de Garantía del rastro (carne fresca).

Continuación tabla 4.1

Aspecto a evaluar	Grupo	Evaluaciones y Recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> ✚ Cumplimiento con la norma ✓ Incumplimiento con la norma
9. Transporte de Producto Terminado (2)	G4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vehículos no autorizados: Deben solicitar permiso de funcionamiento al MSPAS. ✓ Se desconoce a cabalidad la temperatura del transporte del producto terminado: Se debe proveer condiciones de temperatura adecuadas (<8°C) entre 0 a 7 °C y registrar la temperatura a diferentes intervalos de tiempo durante el transporte. ✓ Deben llevar registro del cumplimiento del programa de limpieza y desinfección. ✚ Se inspeccionan antes de ser cargados, sólo se cargan limpios; manejo de producto es adecuado. ✚ El vehículo cuenta con compartimiento cerrado y separado de la cabina. ✚ Cuenta con tarimas ubicadas adecuadamente. ✚ El vehículo esta debidamente identificado. ✚ El vehículo esta en buen estado general. ✚ Los trabajadores cuentan con buena presentación e higiene. ✚ La carga y descarga la realizan en forma adecuada. ✚ Los recipientes para transportar los alimentos cumplen con lo especificado en la norma de acuerdo al tipo del alimento sin que se contamine.
10. Procedimientos de Muestreo y Controles de Laboratorio. (4)	G1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No existe programa documentado de control y muestreo para la inspección de la higiene y los procesos: Debe crearse y documentarse y las pruebas se deberán realizar según métodos y normas. (ver más especificaciones en la sección: 2.3.2.7 muestreo y procedimiento de control de laboratorio). ✓ No se cuenta con laboratorio: Debe contar con laboratorio interno o externo competente y que opere bajo BPL. ✓ En el caso de producto terminado, deben seguirse procedimientos de muestreo.
VIII ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO TERMINADO.		
Productos Cumplen con Especificaciones Microbiológicas y Otras Establecidas en Normas Reconocidas. (1)	G5	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Según lo reportado, por el personal a cargo, cumplen con todos los parámetros microbiológicos establecidos por CONACYT.

Las BPM propuestas son aquellas que se consideran factibles, no se propuso la certificación de proveedores de agua, especies frescas y carne debido a que no se pudo constatar su existencia en el país actualmente.

En función del análisis del diagnóstico de las BPM se estima que el cumplimiento de las BPM por esta industria es del 71%, este valor se obtuvo sumando los productos de las ponderaciones de cada aspecto por su porcentaje de cumplimiento.

4.2 PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL APPCC PARA UNA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS.

Actualmente no se cuenta con el dato global de las empresas que han implementado total o parcialmente el APPCC, para tener una idea del nivel de implantación del sistema APPCC por las industrias en general se presenta un ejemplo de las áreas de alimentos donde existen empresas que tienen casi implementado el sistema APPCC: Harinas, Productos Lácteos y Avícolas.

Las empresas que están implementando el APPCC son muy pocas, según estudios entre las principales dificultades para la implantación del sistema APPCC están: Falta de una legislación específica; limitantes económicas; falta de una adecuada promoción y divulgación del sistema; y falta de visión como ventaja competitiva en apertura de mercados. Cabe destacar que la industria pesquera principalmente la exportadora de camarón tuvo que implementar el sistema, ya que de otra manera no podría exportar sus productos (FAO, 2001).

Según el diagnóstico (sección 4.1) las BPM se cumplen en un 71%, para poder implementar el APPCC (esencial para garantizar la inocuidad de los alimentos) se debe cumplir con las BPM por ello se propuso las medidas para corregir las deficiencias, estas deben ser implementadas por la planta, para este estudio se asumirá que la industria ya ha realizado las correcciones propuestas y se propondrá el APPCC para la producción de Jamón Popular en una primera parte y para Chorizo Argentino en una segunda parte, ambos productos pertenecientes a la misma empresa.

Como se vio en la sección 2.4.6 para la aplicación del sistema de APPCC se sigue una secuencia lógica de 12 pasos, de los cuales los 5 primeros son tareas preliminares necesarias para desarrollar el plan APPCC y los 7 restantes corresponden a los 7 principios estudiados en la sección 2.4.4, estos 12 pasos a excepción del primero se enumeran a continuación distribuidos en solo 5 para una mejor presentación y comprensión de los mismos como se explicará en la descripción de cada uno de ellos que a continuación se hace.

Lo primero es la formación del equipo APPCC, por ello este estudio se realiza en coordinación con un equipo multidisciplinario, conocedor de APPCC y productos cárnicos.

El paso 1 es la descripción del producto en el cual se engloban dos tareas preliminares: Descripción del producto e identificación del uso al que ha de destinarse. Este paso se desarrolla para el Jamón Popular en la sección 4.2.1.1 a través de las tablas 4.2 y 4.3 y para el Chorizo Argentino en la sección 4.2.2.1 a través de las tablas 4.12 y 4.13, en estas tablas se describe todo lo referente a estos dos productos.

El paso 2 es la descripción del proceso en el cual se engloban las siguientes tareas preliminares: Elaboración de un diagrama de flujo y verificación in situ del diagrama de flujo, más la descripción detallada del mismo. Este paso se desarrolla para el Jamón Popular en la sección 4.2.1.2 y para el Chorizo Argentino en la sección 4.2.2.2, para ambos productos se hace a través de las figuras 4.3 y 4.4 (diagramas de flujo) y las tablas 4.4 y 4.14 (detalle de cada uno de los pasos) respectivamente.

El paso 3 es el análisis de riesgos, que corresponde al principio 1 del APPCC: Enumeración de todos los posibles peligros, ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados, considerando cada uno de los procesos, ingredientes y personas involucradas, en la producción. Este paso se desarrolla para el Jamón Popular en la sección 4.2.1.3 y para el Chorizo Argentino en la sección 4.2.2.3, primeramente se describe cada uno de los peligros existentes en cada fase del proceso y se proponen sus respectivas medidas preventivas, finalmente se presenta la síntesis del análisis en las tablas 4.5 y 4.15 para el Jamón Popular y el Chorizo Argentino respectivamente.

El paso 4 es la determinación de los puntos críticos de control (PCC) que corresponde al principio 2 determinación de los PCC. Este paso se desarrolla para el Jamón Popular en la sección 4.2.1.4 y para el Chorizo Argentino en la sección 4.2.2.4, para ambos productos se hace a través de las tablas 4.6 y 4.16 respectivamente. En estas tablas se presentan los peligros identificados, acompañados de sus respectivas justificaciones de porque son o no un PCC.

El paso 5: Puntos críticos de control determinados, este paso engloba los 5 principios restantes. Lo más crítico del APPCC se realizó en los pasos 3 y 4, ahora solo

resta aplicar; conocimientos normativas y procedimientos a los PCC identificados, en este caso a los 7 PCC identificados para el Jamón Popular y a los 7 PCC para el Chorizo Argentino. Los principios englobados en este paso son: Establecimiento de límites críticos, el sistema de vigilancia, las medidas correctivas, los procedimientos de verificación y el sistema de documentación y registro. Este paso se desarrolla para el Jamón Popular en la sección 4.2.1.5 y para el Chorizo Argentino la sección 4.2.2.5, para ambos productos se hace a través las tablas 4.7 a la 4.11 y 4.17 a la 4.21 respectivamente, en estas tablas se presenta: El monitoreo, los procedimientos correctivos los procedimientos de documentación y los procedimientos de verificación, todos estos cuadros se consolidan en la tabla 4.11 y 4.21, para el Jamón Popular y el Chorizo Argentino respectivamente, donde además se presentan los límites críticos de control, para cada PCC.

4.2.1 PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL APPCC AL JAMÓN POPULAR.

Para la selección del Jamón Popular como ejemplo de aplicación del APPCC se tomaron en cuenta tres criterios, el nivel de consumo, tipo de consumidor y el tipo de producto; Primero el jamón tiene un alto nivel de consumo, segundo su consumidor final es principalmente la clase media y alta y tercero esta en la clasificación de embutidos cocidos, al contrario del chorizo que es el otro producto seleccionado. A continuación se presentan los cinco pasos que se describieron en la sección 4.2, para el Jamón Popular.

4.2.1.1 PASO 1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

El paso uno es la descripción del producto (Jamón Popular), dado que para aplicar el APPCC a un producto, este debe conocerse bien. Esta sección contiene: Descripción, empaque, almacenamiento, vida útil, etiqueta, consumidor, donde se venderá, cómo se va a consumir, consideraciones supuestas o controles especiales de distribución, ingredientes y otros materiales incorporados. Todo esto se presenta en las tablas 4.2 y 4.3 para una mayor claridad en la presentación. En la tabla 4.3 solo se presenta el listado de los ingredientes, ya que en la sección 3.2 se describen los componentes principales de los embutidos.

PASO 1: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Tabla 4.2: Descripción del Jamón Popular

NOMBRE DEL PRODUCTO	Jamón Popular
1. DESCRIPCIÓN	Embutido elaborado en base a una mezcla de carne de cerdo y carne de res, sustancias aglutinantes, agua o hielo, especias y aditivos alimentarios, es sometida al tratamiento térmico, su color característico es el color café grisáceo, pH recomendado: 6.5-7 aw recomendado: 0,98 a 0,93 y olor característico.
2. EMPAQUE	En bolsa de polietileno o mezcla de este con nailon u otro, para producto empacado al vacío.
3. ALMACENADO Y VIDA ÚTIL	Para el jamón rebanado 20 días a T de 0 °C a 4 °C y 5 días a T de +/- 10 °C, el empacado al vacío 25 días a T de 0 °C a 4 °C y el entero 1 mes.
4. ETIQUETA	El etiquetado lleva: a) ingredientes, b) peso neto en gr. c) fecha de producción y vencimiento, d) temperatura de almacenamiento, e) país, f) empresa g) dirección, h) No de Reg. del MSPAS i) permiso del IPOA y j) nombre del producto.
5. CONSUMIDOR Y DONDE SE VENDERÁ	a. De todo tipo menos lactantes. b. Venta en supermercados, vehículos de ruta "tienda por tienda" y en mercados tradicionales.
6. COMO SE VA A CONSUMIR	a. Para consumo directo sin cocimiento. b. Freír. c. Asar. d. Otros.
7. CONSIDERACIONES SUPUESTAS O CONTROLES ESPECIALES DE DISTRIBUCIÓN	No se debe romper la cadena de frío ni exponer al sol, luz, calor y polvo. La empresa cumple los siguientes prerrequisitos de APPCC. a. BPM. que incluye PCP (plan de certificación de proveedores), manual de procesos y productos, programa SSOP, mantenimiento preventivo. b. Programas de capacitación continua.

Hecho por: _____ Fecha: _____

Tabla 4.3 Ingredientes del jamón y otros materiales incorporados

Ingredientes	Aditivos	Empacado
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Carne de res. ➤ Carne de cerdo. ➤ Almidón de papa. ➤ Harina de trigo. ➤ Soya concentrada. ➤ Sal refinada yodada. ➤ Condimento para jamón. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agente de cura: Nitrito de sodio. ➤ Conservante: Sorbato de potasio. ➤ Saborizante: Humo líquido. ➤ Resaltante de sabor: Glutamato monosódico. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En bolsa de polietileno o mezcla de este con nylon u otro, para producto empacado al vacío.

Continuación tabla 4.3

Ingredientes	Aditivos	Empacado
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hielo. ➤ Agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estabilizador de pH: Tripolifosfato de sodio. 	

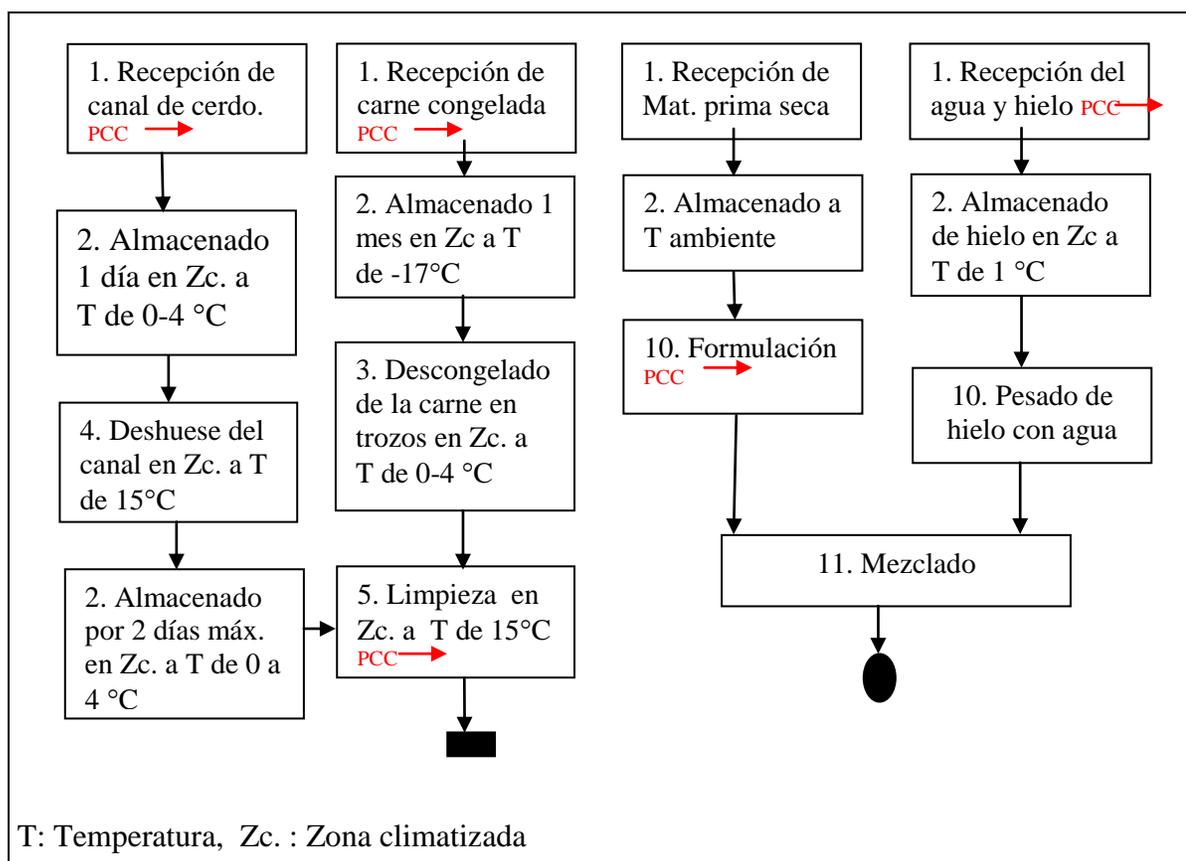
Hecho por: _____

Fecha: _____

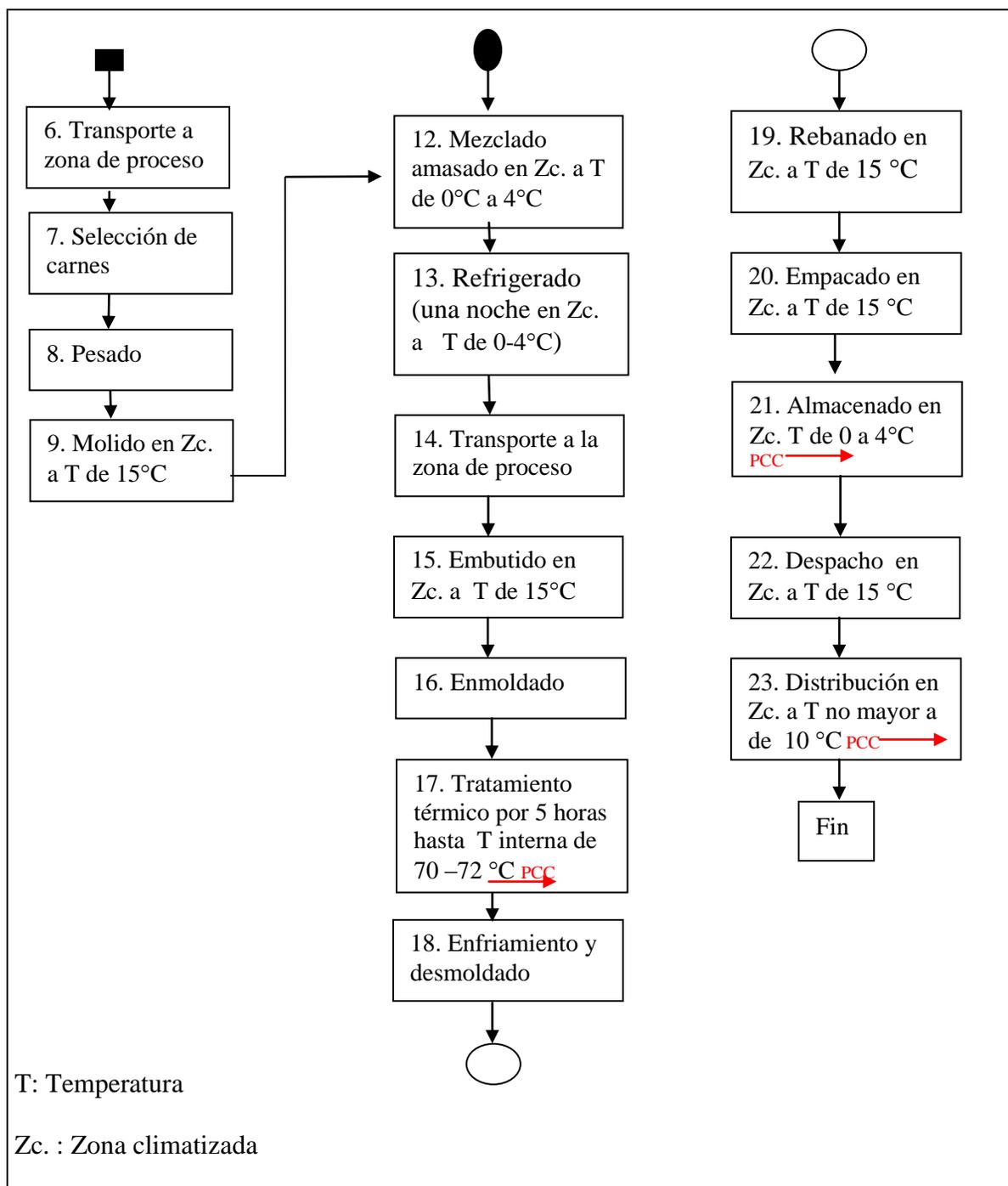
4.2.1.2 PASO 2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Una vez descrito el producto se procede a describir su proceso de producción, para lo cual primero se elaboró un diagrama de flujo (Ver figura 4.3) desde la recepción hasta la distribución, finalmente se describe lo esencial de cada fase: Tiempos, temperaturas y actividades en la tabla 4.4, (para más detalles, tales como las condiciones de proceso y otros ver sección 3.3 “Principios básicos de elaboración de embutidos”).

Figura 4.3: DIAGRAMA DE FLUJO DEL JAMÓN POPULAR



Continuación Figura 4.3



Hecho por: _____ Fecha: _____

PASO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Tabla 4.4: Descripción del proceso de producción del Jamón Popular

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1. RECEPCIÓN: Se supervisan los proveedores, y sus respectivas certificaciones.	a. Carne de res en trozos: Se recibe en bolsas plásticas que viene acomodada dentro de una caja de cartón en forma congelada y se le mide la temperatura. b. La carne de cerdo (porcina): Ingresa por área de cortes y clasificación en forma de canal caliente; después de pesada es higienizada (lavada) y refrigerada. c. Aditivos y otros insumos no cárnicos: Se reciben en empaques de diferentes pesos y materiales: plástico, papel y laminados se pesan y se cuentan las unidades (recipientes individuales de aditivos, tales como número de cubetas de condimento). d. Hielo: Se recibe en bolsas plásticas de 50 lb. de zona de producción anexa. e. Agua: Se recibe de la cisterna de la planta. f. Bolsas de Polietileno: Se recibe en bolsa plástica que viene acomodada dentro de una caja de cartón y se cuentan las unidades.
2. Almacenado	a. Carne en trozos: Se almacena en congelador a T de -17 °C a -18 °C por un mes máximo. b. Canal: Se introduce al cuarto frío a T de 3 °C a 4 °C, por un máximo de 2 días. c. Aditivos y otros insumos no cárnicos: Se almacenan por orden de llegada en una bodega exclusiva para ellos a temperatura ambiente. d. Hielo: Se almacena en el congelador a T de 0 a 3°C. e. Bolsas de Polietileno: Se almacena en bodega de materias secas.
3. Descongelado de la carne en trozos	Una noche antes de ser utilizada se descongela sobre tarimas en el cuarto frío a T de 3 °C a 4 °C.
4. Deshuesado de la carne porcina en canal	Después de un día de refrigeración, se corta con sierras eléctricas, se deshuesa manualmente con cuchillos sobre mesas de acero inoxidable, se pesa y se refrigera nuevamente en zona climatizada a T de 3 °C a 4 °C.
5. Limpieza de la carne	Se coloca la carne sobre mesas de acero inoxidable y se procede a desgrasarla, retirar tendones y otros manualmente con cuchillos de acero los cuales son desinfectados cuando se cambia de pieza en zona climatizada a T de +/- 12 °C.
6. Transporte a zona de proceso	Se transporta en jivas de polietileno cubiertas con plástico, sobre carretillas para alimentos de acero inoxidable.
7. Selección de carne de res, cerdo	Se seleccionan las carnes de acuerdo a la calidad de las mismas según lo indica la formulación.
8. Pesado de ingredientes cárnicos	Se Pesa por separado cada materia prima cárnica en cestas plásticas sobre báscula de piso. Temperatura de la zona +/- 12 °C.
9. Molido de carnes	Moler en molino.
10. Pesado de ingredientes no cárnicos	a. Ingredientes: Se pesan por separado según formulación: aditivos (sal de cura, Humo líquido, Glutamato monosódico, Sorbato de Potasio, Tripolifosfato de sodio), condimento para jamón, sal y extensores (soya concentrada, harina de trigo, almidón de papa) se embolsa cada ingrediente en bolsa plástica y todas las bolsas dentro de una sola bolsa, que se coloca en un estante hasta que se traslade a la zona donde será utilizado. b. El hielo y el agua: Se pesan en recipientes de acero inoxidable.
11. Mezclado (Salmuera)	Primero se vierte la mezcla de agua con hielo en la mezcladora y luego se vierten los aditivos poco a poco comenzando por el menos soluble hasta que la mezcla este homogénea (4-5 min.) y se transporta en recipientes sobre carretilla para alimentos hacia la masajeadora (Tumbler).
12. Mezclado-amasado	Se depositan todos los ingredientes y la salmuera en la masajeadora y se comienza a mezclar, durante 5 horas en zona climatizada a T de 3 °C a 4 °C.

Continuación tabla 4.4

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	DESCRIPCION
13. Refrigerado	La mezcla se deja en reposo toda la noche en zona climatizada a T de 3°C a 4°C.
14. transporte a zona de proceso	Se transporta en jvas de polietileno cubiertas con plástico, sobre carretillas para alimentos.
15. Embutido	Se coloca la mezcla en la embutidora y se embute en funda de polietileno.
16. Enmoldado	Se introduce el embutido en moldes de acero inoxidable y se sujeta fuertemente la tapa del molde a base de resortes.
17. Tratamiento térmico	Los moldes se introducen en los tanques de tratamiento térmico por un lapso de +/- 5 h. El control de la temperatura del agua se realiza cada hora hasta que alcance los 82°C a 83°C y del embutido cada 1/2 hora a partir de la 3° hora hasta que alcance los 71°C a 72°C en el centro del jamón.
18 Enfriamiento y desmoldado	Cuando se termina el tratamiento térmico se procede a enfriar: Se purga el agua de las calderas, se deja caer agua de unos tubos aéreos sobre los moldes, se coloca hielo sobre los moldes y se deja enfriando por hora y media. Una vez fríos los jamones (T interna de +/- 20 °C) se sacan de las calderas y se desmoldan y se colocan en el cuarto frío climatizado a T de +/- 4 °C por un día.
19. Rebanado	Se retira la funda del jamón y se coloca manualmente el jamón en la rebanadora (opcional) en zona climatizada a T de 12 °C.
20. Empacado	Se pesan las porciones de jamón y se empacan en bolsas de polietileno o mezcla de este con nailon para el empacado al vacío en zona climatizada a T de 12°C.
21. Almacenado	Se almacena en zona climatizada a T de 0 a 4 °C hasta que se traslade al despacho.
22. Despacho	De acuerdo a los pedidos se traslada el jamón a despacho donde se distribuye a los repartidores en zona climatizada a T de 10 °C.
23. Distribución	Se distribuye utilizando; para transporte cercano: equipo de transporte aislado enfriado por hielo y para desplazamientos lejanos equipo de transporte refrigerado, a T de 10 °C máximo.

Hecho por: _____ Fecha: _____

T: Temperatura

4.2.1.3 PASO 3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PELIGROS.

Dado que ya se conoce el producto y su proceso, se puede dar el siguiente paso, que es el análisis de peligros, este proceso requiere que se enumeren todos los posibles peligros relacionados con cada fase y se definan las respectivas medidas para controlarlos, este procedimiento debe realizarse con el equipo de APPCC, pues de lo contrario se corre el riesgo de ignorar aspectos esenciales para la inocuidad del producto, además de esta forma se evita la subjetividad al momento de considerar los peligros en cada fase.

En esta sección se describe fase por fase los peligros que en cada una podrían afectar la inocuidad del producto, para cada peligro se proponen las medidas de control del mismo basándose en las secciones 2.3.1, 2.3.2, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 3.2, y 3.3 luego de la descripción de los peligros de cada fase se presenta el consolidado de los mismos en la tabla 4.5.

1. Recepción: Esta es la primera fase del proceso cuyo riesgo fundamental es la aceptación de materias primas y aditivos en malas condiciones que puedan poner en peligro la salud del consumidor, ya sea porque fue manejada o transportada en condiciones inadecuadas, de forma que al llegar a la industria no se encuentren en las debidas condiciones higiénicas, o porque debido a malas prácticas de fabricación de los mismos, se afecten variables tales como la concentración u otros, además puede provocar PCCs en el resto de las fases. A continuación se detallan los riesgos en la recepción de cada una de las materias primas.

A. Aditivos (Sal de cura, Glutamato monosódico, Sal, Polifosfatos, Humo líquido y el Sorbato de potasio) el peligro es la intoxicación por sobredosis al estar alterada la concentración del mismo, o permitir la descomposición del producto al no alcanzar los valores de concentración necesarios por lo cual se remienda el PCP⁷.

B. Harina de trigo, condimento para jamón, almidón de papa y soya concentrada: Pueden contener microorganismos patógenos y esporulados, materias extrañas tales como polvo, desperdicios u otros si no han sido bien producidas o se han contaminado durante el transporte por lo cual se remienda el PCP⁷.

C. Hielo: si no es fabricado con materias primas inocuas (agua, empaque...), maquinaria en buen estado etc. puede contener materias extrañas tales como óxidos, pinturas, polvos u otros, además puede contener metales trazas, plaguicidas y fertilizantes, microorganismos patógenos y esporulados ya sea provenientes de la fuente de agua o debido a incorrectas prácticas de fabricación. Dado que no se ha podido constatar la existencia de proveedores certificados en el país, solo se puede

⁷ Este riesgo se detalla en la sección 3.2.2 y para prevenirlo se recomienda el plan de certificación de proveedores (PCP) el cual se detalla en la sección 2.3.2.1 literal D.

garantizar la inocuidad produciéndolo internamente, bajo BPM y con un adecuado control de la calidad del agua usada para la producción del hielo, que será usado como materia prima en la producción de embutidos.

- D. Agua:** Se recibe de la cisterna y puede presentar materias extrañas, contaminación microbiológica, metales pesados, plaguicidas, fertilizantes y otros ante lo cual se deben aplicar las BPM y un programa de mantenimiento del sistema de purificación del agua, ya que actualmente en el país no se ha podido constatar la existencia de proveedores certificados.
- E. Carnes:** Los materiales cárnicos pueden presentar muchos riesgos físicos, químicos y biológicos, pueden presentar materia extraña, residuos de medicamentos, antibióticos, plaguicidas, microorganismos, parásitos patógenos, descomposición parcial de la carne y otros. En nuestro medio este riesgo es grande, ya que actualmente en el país no se ha podido constatar la existencia de proveedores certificados. Para minimizar este riesgo se recomienda las BPM, buenas prácticas de crianza, matanza, transporte, la inspección antemorten y postmorten en la empresa, exigir el sello de la inspección veterinaria y que proceda de un rastro autorizado por el MSPAS. (ver sección 2.3.2.1)
- F. Empaques:** Pueden traer defectos de fábricas que puedan causar averías en el producto tales como mala protección o materias extrañas tales como polvo para minimizar este riesgo se recomienda el PCP⁷ (Ver sección 3.2.3).

2. Almacenamiento: En el almacenamiento se corren peligros físicos, químicos y microbiológicos, los cuales se describieron en la sección 2.3.2.2 y 2.3.2.3, a continuación se detallan los peligros para cada ingrediente.

- A. La carne de res en trozos:** Podría contaminarse con materias extrañas tales como esquirlas de un foco que explote, alérgenos por contaminación cruzada cuando se almacena con otros alimentos en el mismo cuarto frío, podría también dar lugar a la contaminación y crecimiento de microorganismos (patógenos y esporulados) y parásitos razón por la cual es necesario aplicar las buenas prácticas de almacenamiento y llevar un adecuado control de las temperaturas (-17 a -18 °C).

- B. **La carne de cerdo en canal:** Presenta los mismos riesgos que la carne de res en trozos a diferencia que la carne en canal se almacena a mayores temperaturas, y la carga bacteriana inicial es mayor, por ello se debe llevar un estricto control en el tiempo de almacenamiento, que sea consumida lo antes posible; dos días máximo en refrigeración a T de 0 °C a 4 °C. Además es necesario aplicar las buenas prácticas de almacenamiento y el programa control de las temperaturas (PCT).
- C. **Almacenamiento de los aditivos y otros insumos:** Se puede contaminar con materias extrañas como esquirlas de madera, focos rotos etc. y/o contaminarse por mezcla con otros productos que puedan ser alérgenos (contaminación cruzada) dentro de la misma bodega y/o contaminarse por microorganismos provenientes de plagas u otro. Estos riesgos pueden prevenirse con el correcto procedimiento de almacenado y las BPM.
- D. **Almacenamiento de hielo:** Puede sufrir contaminación cruzada con microorganismos patógenos y contaminación física proveniente del medio, razón por la cual es necesario aplicar las buenas prácticas de almacenamiento y el PCT.

3. Descongelado de la carne de res en trozos: El mayor riesgo en esta fase es el crecimiento de microorganismos y su respectiva producción de toxinas, dada la misma peligrosidad del proceso de descongelado si no se realiza de la manera adecuada (bajo refrigeración o con agua fría por períodos de 1 hora más o menos), pues los microorganismos inactivos hasta entonces podrían pasar al estado activo y proliferarse causando severos daños a la carne. Para minimizar este riesgo se recomienda el PCT y las BPM.

4. Deshuesado de la carne: El riesgo en esta fase lo representa la contaminación y crecimiento de microorganismos y sus respectivas toxinas, si se realiza a temperaturas altas y/o bajo prácticas de manipulación inadecuadas, pero el mayor riesgo es físico pues el deshuese ineficiente puede dejar esquirlas de hueso que dañen desde la apariencia hasta causar heridas internas al consumidor que podrían llevarlo incluso a la muerte. Para minimizar este riesgo se recomienda el PCT y las BPM.

5. Limpieza de la carne: Es un riesgo dado que puede ser contaminada por materias extrañas, el riesgo mayor es dejar residuos de hueso u otro, ya que después de esta fase no existe otra que pueda eliminar este riesgo. Además si no se mantiene las temperaturas, tiempos o limpieza adecuada, podría darse una contaminación y crecimiento de microorganismos patógenos que podrían a la vez producir toxinas. Para minimizar este riesgo se recomienda el PCT y las BPM.

6. Transporte a zona de proceso: Constituye un riesgo pues durante el camino puede contaminarse con sustancias provenientes del medio ambiente como lo son el polvo (cargado de M.O. y otros) y el humo. Para minimizar este riesgo se recomienda las BPM.

7. Selección de la carne de res y cerdo: Constituye también un riesgo en cuanto a que puede ser contaminado durante la manipulación por microorganismos patógenos. Para minimizar este riesgo se recomienda las BPM.

8. Pesado de los ingredientes cárnicos: Puede contaminarse con materia extraña (proveniente de los manipuladores o del ambiente) y con microorganismos patógenos. Para minimizar este riesgo se recomienda el PCT y las BPM.

9. Molido de las carnes: Puede contaminarse con materia extraña (de la maquinaria los manipuladores etc.), o permitir el crecimiento de microorganismos patógenos. Para minimizar este riesgo se recomienda el PCT y las BPM.

10. Pesado de ingredientes no cárnicos

a. Aditivos: Puede contaminarse con materias extrañas provenientes del ambiente, los manipuladores, etc. dada la complejidad de los mismos aditivos y su toxicidad (ver sección 3.2.2) se corre el riesgo de pesar cantidades inadecuadas y fabricar un producto nocivo a la salud, debido a que se pese demasiado aditivo (produciendo intoxicación por sobredosis) o muy poco, permitiendo el deterioro del mismo, además puede darse una

reacción entre los diferentes aditivos si no se tiene cuidado de evitar el contacto entre ellos, ya sea accidental o por una formulación equivocada. Para minimizar este riesgo se recomienda realizarlo bajo correctas prácticas de pesado y las BPM.

b. Ingredientes secos: Puede contaminarse con materia extraña; del medio ambiente y de los manipuladores, contaminación cruzada (alérgenos, materia extraña y/o microorganismos), crecimiento de microorganismos patógenos. Para minimizar este riesgo se recomienda realizarlo bajo correctas prácticas de pesado y las BPM.

c. Agua: Puede contaminarse con patógenos y materias extrañas. Se recomienda realizarlo bajo BPM y correctos procedimientos de pesado.

11. Preparación de la salmuera: Puede contaminarse con materias extrañas provenientes del ambiente, los manipuladores o el equipo, no se considera el peligro biológico dado que el tiempo es corto. Se recomienda realizarlo bajo BPM.

12. Mezclado-Amasado: Puede contaminarse por materias extrañas provenientes del manipulador, el ambiente y la maquinaria pero además representa un peligro aun mayor; el crecimiento de microorganismos patógenos, si éste no se realiza en la maquinaria adecuada o bajo temperaturas inadecuadas permitiendo el crecimiento bacteriano, además de su respectiva producción de toxinas de las cuales muchas son termo resistentes. Esto podría evitarse con el PCT y BPM.

13. Refrigerado: Puede contaminarse la mezcla con materia extraña tales como partículas de vidrio. Otro riesgo mayor debido al estado de la mezcla (la carne cruda y picada presenta condiciones optimas para la contaminación y crecimiento de M.O.) y el tiempo relativamente largo de maduración (24 horas); es la proliferación de M.O. y la producción de toxinas, por lo que son imprescindibles las BPM y el PCT.

14. Transporte a zona de proceso: El mismo peligro que en 6.

15. Embutido: Peligro de crecimiento de microorganismos patógenos, si se produjese aire en el interior de la masa o si se manipulara inadecuadamente la pasta. Es por ello que en esta fase se debe tener un control de calidad realizando todo bajo BPM.

16. Enmoldado: Debe de realizarse bajo BPM de lo contrario podría darse un crecimiento de microorganismos patógenos por ejemplo por contacto con moldes sucios, realizarlo a temperaturas inadecuadas etc.

17. Tratamiento térmico: El riesgo esencial de esta fase es que el tratamiento térmico no se realice completamente y sobrevivan microorganismos patógenos por lo cual es necesario un estricto control de temperaturas y tiempos de procesos.

18. Enfriamiento: El peligro esencial de esta fase es el crecimiento de microorganismos termofílicos y/o patógenos y su consiguiente producción de toxinas, para evitarlo debe realizarse un estricto control de temperaturas y BPM.

19. Rebanado: Esta es una fase de gran riesgo de contaminación y crecimiento de microorganismos patógenos, principalmente por malas prácticas de los manipuladores y/o temperaturas inadecuadas de proceso, también puede ser contaminada por materia extraña proveniente ya sea del medio del manipulador o de la rebanadora, por lo cual es esencial las BPM en esta fase y un adecuado PCT.

20. Empacado: Presenta riesgo de contaminación y crecimiento de microorganismos patógenos, principalmente por malas prácticas de los manipuladores y/o temperaturas inadecuadas de proceso, también puede ser contaminada por materia extraña proveniente ya sea del medio del manipulador o de la selladora. Se recomienda las BPM y el PCT.

21. Almacenamiento: Podría darse un crecimiento de microorganismos patógenos y su consecutiva producción de toxinas si no se tiene el PCT y las buenas prácticas de almacenamiento.

22. Despacho: Esta fase conlleva el riesgo de crecimiento de microorganismos patógenos se recomienda el PCT y las BPM.

23. Distribución: Esta fase puede ser muy riesgosa si no se controlan las temperaturas y se practican las buenas prácticas de transporte, ya que podría darse una proliferación de microorganismos patógenos y su respectiva producción de toxinas.

A continuación se presenta en la tabla 4.5 la síntesis del análisis de peligros y sus respectivas medidas preventivas.

PASO 3: ANÁLISIS DE PELIGROS

Tabla 4.5: Análisis de peligros para el Jamón Popular

ETAPA	PELIGROS F, Q, B	MEDIDAS PREVENTIVAS
1. RECEPCIÓN		
Aditivos		
a. Sal de cura	Q: Toxicidad de nitrito.	Plan de Certificación de Proveedores. (PCP)
b. Humo líquido	Q: contener sustancias cancerígenas u otros químicos dañinos.	Plan de Certificación de Proveedores. (PCP)
Materia Prima		
c. Soya concentrada	F: Materias extrañas. B: M.O. patógenos y esporulados.	Plan de Certificación de Proveedores. (PCP)
d. Condimento para Jamón	B: M.O. patógenos y esporulados.	Plan de Certificación de Proveedores. (PCP)
e. Carnes o materiales cárnicos	F: Materia extraña, fragmentos de hueso. Q: Residuos de medicamentos antibióticos o plaguicidas. B: Presencia de M.O. y parásitos patógenos ya sea porque el animal estaba enfermo o porque se contaminó durante la matanza y/o transporte.	BPM y carta de inspección veterinaria ante-mortem y post-mortem.
f. Almidón de papa	F: Materias extrañas. Q: Toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	Plan de Certificación de Proveedores. (PCP)

PCT: Programa de Control de Temperaturas

Continuación tabla 4.5

ETAPA	PELIGROS F, Q, B	MEDIDAS PREVENTIVAS
g. Harina de trigo	F: Materias extrañas. Q: Toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	Plan de Certificación de Proveedores. (PCP)
h. Hielo	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb,Cr, ...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	BPM
i. Agua	F: Materias extrañas Q: Metales trazas (Pb,Cr, ...), residuos de plaguicidas y fertilizantes B: M.O. patógenos y esporulados.	BPM y Programa de mantenimiento del sistema de purificación del agua
Empaque		
j. Bolsa de polietileno	F: Defectos de fábrica.	Plan de Certificación de proveedores. (PCP)
2. Almacenamiento		
a. Carne de res en trozos	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos por contaminación cruzada B: M.O. patógenos y esporulados.	Correcto procedimiento de almacenado y Programa de Control de Temperaturas.
b. Carne en canal	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	Correcto procedimiento de almacenado y Programa de Control de Temperaturas.
c. Aditivos y otros insumos	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	Correcto procedimiento de almacenado y BPM.
d. Hielo	B: M.O. patógenos.	Correcto procedimiento de almacenado y BPM.
3. Descongelado de la carne en trozos	Q: Producción de toxinas. B: M.O. Crecimiento de patógenos y esporulados.	BPM y programa de control de T.
4. Deshuesado de la carne porcina en canal	F: Materias extrañas. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	BPM y programa de control de T.
5. Limpieza de la carne	F: Materias extrañas y golpes. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	BPM y programa de control de T.
6. Transporte a zona de proceso	F: Materias extrañas (Polvo, humo ...)	BPM
7. Selección de carne de res y cerdo	B: M.O. patógenos y esporulados por contaminación cruzada.	BPM
8. Pesado de ingredientes cárnicos	F: Mat. Extraña. B: M.O. Patógenos.	Correcto procedimientos de pesado y BPM.
9. Molido de las carnes	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM
10. Pesado de los ingredientes no cárnicos		
a. Pesado de aditivos (sal de cura, Humo líquido, Glutamato monosódico, Sorbato de Potasio, Tripolifosfato de sodio)	F: Materia extraña. Q: Intoxicación por sobredosis y/o reacción entre aditivos. B: M.O. Esporulados.	Correcto procedimientos de pesado y BPM.

Continuación tabla 4.5

ETAPA	RIESGOS F, Q, B	MEDIDAS PREVENTIVAS
b. Pesado de ingredientes secos	F: Materia extraña. Q: Reacción alérgica por contaminación cruzada. B: M.O. Patógenos y Esporulados.	Correcto procedimientos de pesado y BPM.
c. Pesar agua y hielo	F: Mat. Extraña. B: Puede contaminarse con M.O. patógenos	Correcto procedimientos de pesado y BPM.
11. Preparación de la salmuera	F: Mat. Extraña.	BPM
12. Mezclado- Amasado	F: Materia extraña. Q: Intoxicación por producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	Control de la temperatura y BPM.
13 Refrigerado	F: Materia extraña. Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM y Programa de control de temperaturas.
14. Transporte a zona de proceso	F: Materia extraña.	BPM
15. Embutido	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM y Programa de control de temperaturas.
16. Enmoldado	B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM
17. Tratamiento térmico	B: Sobrevivir M.O.	Control T, t de procesos.
18. Enfriamiento	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento de M.O termodúricos y/o patógenos.	a. Control T y t de refrigeración. b. BPM.
19. Rebanado	F: Materias extrañas. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	BPM y Programa de control de temperaturas.
20. Empacado	F: Materia extraña B: Crecimiento M.O. patógenos	BPM y Programa de control de temperaturas.
21. Almacenamiento	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos y contaminación cruzada.	BPM y Programa de control de temperaturas.
22. Despacho	B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM y Programa de control de temperaturas.
23. Distribución	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos, contaminación cruzada.	BPM y Programa de control de temperaturas.

Hecho por: _____

Fecha: _____

4.2.1.4 PASO 4 DETERMINACIÓN DE LOS PCC.

La determinación de los PCC es el paso clave en el APPCC, ya que una vez definidos estos puntos, se delimita entre peligros controlados por los prerrequisitos y peligros controlados por el APPCC. La determinación de los PCC se realizó en base al análisis de riesgos del paso 3, a los criterios del equipo de APPCC, utilizando el árbol de decisiones y tomando en cuenta los PCC definidos por el CODEX (ver anexo III).

En esta sección se presenta la definición de los PCC, junto con sus respectivas justificaciones, de porque son o no un PCC, para una mayor comprensión y claridad se presentan a través de la tabla 4.6.

A manera de ejemplo se presenta la forma en que fue seleccionado el primer PCC y otro ejemplo en el que no fue determinado PCC:

PCC 1.e Recepción de la carne

No 1 ¿Existen medidas para evitar o prevenir el riesgo de recepción de carne contaminada? SI entonces pasa a 2

No 2 ¿La operación, etapa o proceso elimina o reduce el riesgo de recepción de carne contaminada a un nivel aceptable? SI entonces la operación es un PCC ya que aquí se realiza el control para que no sea PCC en otro punto.

Recepción de humo líquido

No 1 ¿Existen medidas para evitar o prevenir el riesgo de recepción de humo líquido con sustancias cancerígenas? SI entonces pasa a 2

No 2 ¿La operación, etapa o proceso elimina o reduce el riesgo de recepción de humo líquido con sustancias cancerígenas a un nivel aceptable? SI entonces la operación es un PCC, pero dado que existe el PCP para el Humo líquido esta operación no es un PCC.

Para ambos peligros bastaron dos de las preguntas del árbol de decisiones (Ver anexo III), más el criterio del equipo APPCC para determinar cual era y cual no un PCC.

A continuación se presenta la determinación de los PCC en la tabla 4.6

Tabla 4.6 : Determinación de los PCC para el Jamón Popular

ETAPA	RIESGOS F, Q, B	P C C	JUSTIFICACIÓN
1. RECEPCIÓN			
Aditivos			
a. Nitrito de sodio	Q: Toxicidad de nitrito.	NO	Riesgo en control por PCP.
b. Humo líquido	Q: contener sustancias cancerígenas u otros químicos dañinos.	NO	Riesgo en control por PCP.
Materia Prima			
c. Soya concentrada	F: Materias extrañas. Q: Toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por PCP.
d. Condimento para Jamón	F: Materias extrañas. Q: Toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por PCP.
e. Carnes o materiales cárnicos.	F: Materia extraña. Q: Residuos de medicamentos antibióticos o plaguicidas. B: Presencia de M.O. y parásitos patógenos.	F: NO Q: SI B: SI	F: Riesgo en control por BPM Q y B: La etapa esta diseñada para reducir a un nivel aceptable el peligro.
f. Almidón de papa	F: Materias extrañas. Q: Toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por PCP.
g. Harina de trigo	F: Materias extrañas. Q: Toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por PCP.
h. Hielo	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb,Cr, ...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
i. Agua	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb,Cr, ...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: SI Q: SI B: SI	La etapa esta diseñada para reducir a un nivel aceptable el peligro.
Empaque			
j. Bolsa de polietileno	F: Defectos de fábrica.	NO	Riesgo en control por PCP.
2. Almacenamiento			
a. Carne de res en trozos	F: Materias extrañas. Q: Contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	F : NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.

Continuación tabla 4.6

ETAPA	RIESGOS F, Q, B	P C C	JUSTIFICACIÓN
b. Carne en canal	F: Materias extrañas. Q: Contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM
c. Aditivos y otros insumos	F: Materias extrañas. Q: Contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
d. Hielo	B: M.O. patógenos y esporulados.	NO	Riesgo en control por BPM.
3. Descongelado de la carne en trozos	Q: producción de toxinas. B: M.O. Crecimiento de patógenos y esporulados.	Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
4. Deshuesado de la carne porcina en canal	F: Materias extrañas. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
5. Limpieza de la carne	F: Materias extrañas y presencia de golpes. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: SI Q: NO B: NO	F: No existe etapa posterior que elimine el riesgo. Q y B: Riesgo en control por BPM.
6. Transporte a zona de proceso	F: Materias extrañas (Polvo, humo ...)	NO	Riesgo en control por BPM.
7. Selección de carne de res y cerdo	B: M.O. patógenos y esporulados.	NO	Riesgo no aumenta a niveles inaceptables.
8. Pesado de ingredientes cárnicos	F: Mat. Extraña. B: M.O. Patógenos.	F: NO B: NO	F: Riesgo en control por BPM. B: No aumenta a niveles inaceptables
9. Molido de carnes	F: Materia extraña (Hueso). B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
10. Pesado de los ingredientes no cárnicos			
Pesado de aditivos a. sal de cura	F: Materia extraña. Q: Intoxicación por sobredosis. B: M.O. Esporulados.	F: NO B: NO Q: SI	F y B: Riesgo en control por BPM Q: No existe etapa posterior que elimine riesgo.
b. Humo líquido c. Glutamato monosódico d. Sorbato de Potasio e. Tripolifosfato de sodio	F: Materia extraña. Q: Intoxicación por sobredosis. B: M.O. Esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
f. Pesado de ingredientes secos	F: Materia extraña. Q: Reacción alérgica por contaminación cruzada. B: M.O. Patógenos y Esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
g. Pesado de agua y hielo	F: Mat. Extraña. B: Puede contaminarse con M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
11. Preparación de la salmuera	F: Mat. Extraña.	NO	Riesgo en control por BPM.

Continuación tabla 4.6

ETAPA	RIESGOS F, Q, B	P C C	JUSTIFICACIÓN
12. Mezclado- Amasado	F: Materia extraña. Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F : NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
13 Refrigerado	F: Materia extraña. Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F : NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
14. Transporte a zona de proceso	F: Materia extraña.	NO	Riesgo en control por BPM.
15. Embutido	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
16. Enmoldado	B: Crecimiento M.O. patógenos.	NO	Riesgo generalmente no alcanza niveles peligrosos bajo BPM.
17. Tratamiento térmico	B: Sobrevivir M.O..	SI	No existe etapa posterior que elimine el riesgo.
18. Enfriamiento	B: Crecimiento de M.O. termodúricos y/o patógenos.	NO	Riesgo en control por BPM.
19. Rebanado	F: Materias extrañas. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F : NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
20. Empacado	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
21. Almacenamiento o Refrigeración	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	Q: SI B: SI	No existe etapa posterior que elimine el riesgo.
22. Despacho	B: Crecimiento M.O. patógenos.	NO	Riesgo en control por BPM.
23. Distribución	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos y contaminación cruzada.	Q: SI B: SI	No existe etapa posterior que elimine el riesgo.

Hecho por: _____

Fecha: _____

De la propuesta de aplicación del APPCC al Jamón Popular se obtuvieron 7 PCC:

1. **PCC#1e** (Recepción de carnes o materiales cárnicos).
2. **PCC#1i** (Recepción de agua).
3. **PCC#5** (Limpieza de la carne).
4. **PCC#10a** (Pesado de sal de cura).
5. **PCC#17** (Tratamiento térmico).
6. **PCC#21** (Refrigeración) y

7. PCC#23 (Distribución).

El PCC 1e y el 1i son justificables por no haberse podido constatar que actualmente existan proveedores certificados de carne y agua, el PCC 5 por ser donde se garantiza la ausencia de materias extrañas en la carne, el PCC 10a por el alto riesgo de intoxicación que representa, el PCC 17 por ser el que principalmente determina la vida útil del producto junto con los PCC 21 y 23 y además para todos estos PCC no existe un paso posterior que elimine el riesgo. Muchos de estos PCC aunque presentan un grado de riesgo elevado podrían ser eliminados del plan APPCC cuando se realice la actualización (como mínimo cada dos años) del plan APPCC si demuestran estar bajo control.

4.2.1.5 PASO 5 PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DETERMINADOS.

Una vez determinados los PCC solo es cuestión de aplicar los procedimientos de monitoreo, corrección, documentación y verificación a los 7 PCC identificados para el Jamón Popular, a fin de evitar que se excedan los límites críticos que se establecerán.

Lo primero es definir la forma en que se monitorearan los PCC, para lo cual se recomienda el CEC (ver sección 2.5), además en el anexo V se presentan los gráficos más usados, (entre ellos la planilla de inspección por toda la información que proporciona y la facilidad de su aplicación) y la forma en que pueden interpretarse los gráficos cuando ocurren desviaciones en el proceso monitoreado. Existen otras herramientas más complejas, pero su uso requiere de algún software de computadora (ver anexo V), para no recargar el trabajo y obtener resultados eficaces y a tiempo, que permitan corregir el proceso antes de que se presenten los problemas. El procedimiento del monitoreo se presenta en la tabla 4.7 y la síntesis del monitoreo para cada PCC en la tabla 4.11.

Cuando se detecta mediante el monitoreo, un límite excedido o con tendencia a salirse de control, se procede a aplicar los procedimientos correctivos a manera de garantizar que el PCC vuelva a estar bajo control, estos procedimientos se presentan en la tabla 4.8 y la síntesis de las acciones correctivas para cada PCC en la tabla 4.11

Todos estos procedimientos se deben documentar (ver tabla 4.9 procedimientos de documentación) y verificar para asegurar su correcto funcionamiento (ver tabla 4.10

procedimientos de verificación) la síntesis de estos procedimientos para cada PCC se presenta en la tabla 4.11.

Los límites críticos se establecen tomando como base tres aspectos:

1. La normativa legal vigente en la industria de productos cárnicos, cuyos valores se presentan en el anexo VI.
2. Las normas del MSPAS para fábricas embutidoras y procesadoras de productos cárnicos (En proceso de validación)
3. Parámetros de la tecnología de producción de embutidos.

Estos límites de control se presentan en la tabla 4.11, junto con sus respectivos procedimientos de control.

A continuación se presentan las tablas ya mencionadas.

Tabla 4.7 Procedimiento de monitoreo del Jamón Popular.

PROCESO (QUE, COMO, CUANDO, QUIEN) los PCC deben ser monitoreados usando el CEC.
<p>PCC#1.e (Recepción de carnes o materiales cárnicos) El encargado de control de calidad debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Revisar los documentos de la recepción (Constancia del medico veterinario, inspector del rastro y otros) cada semana comparando los resultados obtenidos con los esperados. b. Tomar una muestra de cada proveedor para análisis microbiológico y fisicoquímico cada 6 meses para verificar el buen estado de la carne o materiales cárnicos, comparando los resultados obtenidos con los esperados. c. El encargado de recepción deberá verificar el buen estado de la carne o materiales cárnicos a diario.
<p>PCC#1.i (Recepción de agua) El encargado de control de calidad debe revisar la calidad del agua todos los días antes de iniciar la producción, estas pruebas deben incluir comprobación de ausencia de olores extraños y color, medir con el KIT (utilizando orto-toluidina) el nivel de cloro, además debe revisar cada semana mediante la prueba de jarras (método Nefelométrico) la turbiedad y con el método potenciométrico el pH del agua, finalmente debe enviar a laboratorio cada 6 meses una muestra de agua para que se le realicen las pruebas físicas, químicas y microbiológicas que exige la norma salvadoreña de agua potable. Anotando en un cuadro (Ej. Hoja de registros) los resultados de todas las pruebas.</p>
<p>PCC#5 (Limpieza de la carne) El supervisor debe inspeccionar a diario la ausencia de huesos u otra materia extraña por observación visual de la carne en cada lote de producción y documentar los resultados.</p>
<p>PCC#10a (Pesado de la sal de cura) El encargado de control de calidad, debe comprobar la cantidad de sal de cura pesada, tomando a diario bolsas de sal de cura ya pesadas siguiendo un método de muestreo aleatorio y anotar los valores encontrados en una hoja de registro, además debe enviar cada tres meses a laboratorio una muestra de jamón para análisis residual de nitritos.</p>

Continuación tabla 4.7

<p>PCC#17 (Tratamiento térmico) El encargado de control de calidad debe verificar la temperatura interna de los jamones con un termómetro digital en varios jamones cada día, el encargado de tratamiento térmico debe verificar la temperatura interna de los jamones con un termómetro digital en varios jamones por cada lote sin excepción.</p>
<p>PCC#21 (Refrigeración) El encargado de control de calidad debe verificar la temperatura de los cuartos fríos anotando la temperatura registrada por los termómetros en una hoja de registro cada cuatro horas como máximo y verificar por comparación con otro termómetro el buen funcionamiento de los mismos a diario.</p>
<p>PCC#23 (Distribución) El responsable de la distribución debe verificar la temperatura con un termómetro digital y este debe ser corroborado por el supervisor antes de cargar y durante la distribución cada 4 horas máximo, si su destino se encuentra a tiempos de 4 horas o más.</p>

Hecho por: _____ Fecha: _____

Tabla 4.8: Acciones y procedimientos correctivos para los PCC del Jamón Popular

PASO DE PROCESO PCC:	PCC#1.e, PCC#1.i, PCC#5, PCC#10a, PCC#17, PCC#21, PCC#23.						
DESCRIPCIÓN DE ACCIÓN							
<p>PCC#1.e (Recepción de carnes o materiales cárnicos) Problema de límite crítico excedido: contaminación de la carne por plaguicidas, medicamentos, M.O. patógenos y parásitos.</p> <p>PCC#1i (Recepción de agua) Problema de límite crítico excedido: mala lectura, muestra mal tomada, purificador de agua dañado, fuente altamente contaminada.</p> <p>PCC#5 (Limpieza de la carne) Presencia de huesos, metales, plásticos, etc.</p> <p>PCC#10a (Pesado de sal de cura) Problema de límite crítico excedido: mala lectura del que formula o del supervisor, báscula descalibrada, formulación equivocada.</p> <p>PCC#17 (Tratamiento térmico) Los jamones no están dentro del rango de aceptación; tratamiento térmico incompleto, los M.O. sobrevivieron al tratamiento térmico.</p> <p>PCC#21 y PCC#23 (Refrigeración) (Distribución) Problema de límite crítico excedido: Termómetros en mal estado, error en la lectura, sistema de enfriamiento defectuoso.</p>							
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO							
<p>PCC#1.e (Recepción de carnes o materiales cárnicos) Procedimientos de acciones correctivas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Notificar al gerente de producción, y al depto. de control de calidad. 2. Detener la producción con estas materias primas contaminadas y cambiar de proveedor si es necesario. 3. Retener el lote producido desde la última inspección hasta que se compruebe su inocuidad. 4. El responsable de control de calidad debe interrogar al encargado de monitoreo. 5. Registro documentado de desviaciones del control. <p>Responsable de acciones:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">a. Control de calidad.</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Acción 4, 5</td> </tr> <tr> <td>b. Producción.</td> <td style="text-align: center;">2, 3</td> </tr> <tr> <td>c. Supervisor.</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>		a. Control de calidad.	Acción 4, 5	b. Producción.	2, 3	c. Supervisor.	1
a. Control de calidad.	Acción 4, 5						
b. Producción.	2, 3						
c. Supervisor.	1						

Continuación tabla 4.8

PCC#1.i (Recepción de agua)	
Procedimientos de acciones correctivas:	
1. Notificar al gerente de producción, al encargado de mantenimiento y al depto. de control de calidad.	
2. Detener la producción hasta que se tenga una fuente de agua confiable, y retener el lote producido desde la última inspección hasta que se compruebe su inocuidad.	
3. El responsable de control de calidad debe interrogar al encargado de monitoreo y al encargado de mantenimiento.	
4. Rectificar funcionamiento del dosificador de cloro.	
5. Capacitar al empleado encargado del control del PCC si es necesario.	
6. Registro documentado de las desviaciones y del control.	
Responsable de acciones:	Acción
a. Mantenimiento.	4
b. Producción.	2
c. Supervisor.	1
d. Control de calidad.	3, 5, 6
PCC#5 (Limpieza de la carne)	
Procedimientos de acciones correctivas:	
1. Notificar a producción y al departamento de control de calidad.	
2. Detener la producción hasta que se corrija el problema, y retener el lote producido desde la última inspección hasta que se compruebe su inocuidad.	
3. Interrogar al encargado de limpiar ese lote.	
4. Rectificar iluminación, mantenimiento de la maquinaria.	
5. Capacitar al responsable de la limpieza si es necesario.	
6. Registro documentado de las desviaciones y del control.	
Responsable de acciones:	Acción
a. Mantenimiento.	4
b. Supervisor.	1
c. Control de calidad.	3, 5, 6
d. Producción.	2
PCC#10a (Pesado de sal de cura)	
Procedimientos de acciones correctivas:	
1. Notificar al gerente de producción y al depto. de control de calidad.	
2. Retener el Jamón desde la última inspección y realizar el respectivo muestreo para determinar ya sea la destrucción, reproceso o distribución según resultado de prueba de nitritos y nitratos.	
3. Interrogar al encargado de formulación.	
4. Capacitar al encargado de formulación nuevamente de ser necesario.	
5. Calibrar báscula.	
6. Registro documentado de desviaciones del control.	
Responsable de acciones:	Acción
a. Control de calidad.	3, 4, 6
b. Mantenimiento.	5
c. Supervisor.	1
d. Producción.	2
PCC#17 (Tratamiento térmico)	
Procedimientos de acciones correctivas:	
1. Notificar al gerente de producción y al departamento de control de calidad.	
2. Retener el jamón desde la última inspección y realizar el respectivo muestreo (prueba bacteriológica) para determinar ya sea la destrucción, reproceso o distribución del jamón.	
3. Interrogar al encargado de tratamiento térmico.	
4. Rectificar funcionamiento de termómetros, bien calibrados y capacitar al empleado encargado del tratamiento térmico de ser necesario.	

Continuación tabla 4.8

5. Registro documentado de desviaciones del control.	
Responsable de acciones:	Acción
a. Producción.	2
b. Mantenimiento.	4
c. Supervisor.	1
d. Control de calidad.	3, 4, 5
PCC#21 y PCC#23 (Refrigeración) (Distribución)	
Procedimientos de acciones correctivas:	
1. Notificar al depto. de ventas, al encargado de mantenimiento y al depto. de control de calidad.	
2. Rectificar buen funcionamiento de termómetros, bien calibrados.	
3. Determinar si hay calentamiento en vehículo de transporte por falta de refrigeración.	
4. Calibrar o cambiar termómetros y revisar buen funcionamiento de vehículo de transporte refrigerado.	
5. Interrogar al encargado del control de temperaturas y capacitarlo si fuera necesario.	
6. Registro documentado de desviaciones del control.	
Responsable de acciones:	Acción
a. Control de calidad.	3, 5, 6
b. Mantenimiento.	2, 4
c. Supervisor.	1

Hecho por: _____ Fecha: _____

Tabla 4.9 procedimientos de documentación para los PCC del Jamón Popular

NOMBRE	UBICACIÓN
1. Análisis de peligros.	Oficina administrativa.
2. Hoja monitoreo recepción.	Oficinas de bodega, lugar visible.
3. Hoja de acciones correctivas.	Departamento control de calidad.
4. Calibrar termómetro de recepción, proceso y cuartos fríos.	Lugar visible de recepción, proceso cuarto frío y oficina de mantenimiento.
6. Mantenimiento de maquinaria.	Lugar visible de área respectiva y oficina de mantenimiento.
7. Registro de recepción de materias no cárnicas.	Control de calidad y recepción.
8. Registro de recepción de carnes.	Control de calidad y recepción.
9. Registro de monitoreo de PCC.	Control de calidad.

Hecho por: _____ Fecha: _____

Tabla 4.10: procedimiento de verificación para los PCC del Jamón Popular

PROCESO (QUE, COMO, CUANDO, QUIEN)
1. El supervisor de mantenimiento debe constatar el correcto calibrado de los termómetros semanalmente.
2. El supervisor de despiece debe revisar ingresos de carne por registro con su temperatura de ingreso semanalmente.
3. El supervisor de recepción debe revisar ingreso de materias primas físicamente cada semana.
4. C.C. debe revisar cada 6 meses los análisis microbiológicos de las carnes.
5. C.C. debe revisar cada 6 meses los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua.
6. C.C. debe inspeccionar el lugar de recepción y manejo de carnes cada mes.
7. C.C. debe revisar a diario los datos proporcionados por el monitoreo.
8. C.C. debe supervisar el programa de capacitación de empleados cada 6 meses.
9. C.C. debe supervisar a diario los registros y recomendaciones dejadas.

Hecho por: _____ Fecha: _____

PLAN APPCC
PASO 5: PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DETERMINADOS

Tabla 4.11 Puntos críticos de control determinados para el Jamón Popular

P C C	RIESGO O PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
1. Recepción e. Carnes o materiales cárnicos	Q: Residuos de medicamentos antibióticos o plaguicidas. B: Presencia de M.O. y parásitos patógenos.	Q: Cumplir con los límites especificados por el Codex Alimentarius (Ver Anexo VI). B: Cumplir con los parámetros de CONACYT para productos cárnicos crudos (Anexo VI).	Recepción de carnes.	a. Revisar los documentos de la recepción. b. Tomar una muestra de cada proveedor para análisis microbiológico y fisicoquímico. c. Deberá verificar el buen estado de la carne o materiales cárnicos.	a. Cada semana. b. Cada 6 meses o cuando haya cambio de proveedor. c. A diario.	Encargado de control de calidad y el encargado de recepción.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad y cambiar de proveedor si es necesario.	Hoja de registro de recepción Resultados de laboratorio.	Análisis fisicoquímico del chorizo cada 6 meses. Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas.
1. Recepción i. Agua	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas, plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos.	F: Turbiedad < 5 UNT. Q: pH >6 y <8.5. B: Cl2 > 0.5ppm < 1ppm y el resto de parámetros químicos físicos y biológicos de la norma salvadoreña obligatoria de agua potable 1999.	Calidad del agua de proceso acorde a norma salvadoreña	Verificando los niveles de cloro residual en las puntas finales. Verificando turbiedad por método nefelométrico, pH por método potenciométrico y enviando muestras a laboratorio.	Nivel de Cl2 a diario, pH y turbiedad semanalmente, muestreo cada 6 meses.	Encargado de control de calidad, supervisor de mantenimiento y laboratorio.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad. Regular el funcionamiento del dosificador de cloro y capacitar al encargado de controlar el dosificador nuevamente si es necesario.	El control de la calidad del agua se llevará a cabo por medio de registros por escrito de todos los monitoreos y acciones correctivas realizadas.	Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas. Revisar mensualmente el programa de mantenimiento.
5. Limpieza de la carne	F: Materias extrañas y presencia de golpes.	Ausencia de huesos de tendones y golpes.	Ausencia de restos de hueso, tendones, golpes, etc.	Examen visual	Por cada lote de carne a procesar sin excepción.	Supervisor de despiece.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad. Rectificar iluminación, mantenimiento de la maquinaria y capacitar nuevamente al empleado	Hoja de registro de acciones correctivas y de mantenimiento de maquinaria.	Revisar mensualmente el mantenimiento de maquinaria y utensilios. Inspeccionar lugar de limpieza de carnes cada mes. Supervisión diaria de los registros y recomendaciones.

Continuación tabla 4.11

P C C	RIESGO O PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
10. Pesado de ingredientes no cárnicos a. Sal de cura	Q: Intoxicación por sobredosis de nitritos.	Concentración \leq 125 ppm (Norma de CONACYT).	Cantidad pesada exacta según formulación	a. Se muestrea en forma aleatoria y se pesa en báscula manualmente. b. Enviar a laboratorio una muestra de jamón para análisis de concentración de nitritos.	a. Una vez al día b. Cada tres meses.	Encargado de control de calidad.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad. Rectificar peso bolsa por bolsa, calibrar báscula y capacitar al encargado de formulación nuevamente de ser necesario.	Hoja de registro del control del peso según dosis de sal de cura tanto de las actividades diarias como de la supervisión. Y registro del mantenimiento de la balanza.	Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas y cada tres meses del análisis residual de nitritos.
17. Tratamiento térmico	B: Sobrevivir M.O. patógenos.	Temperatura interna de tratamiento térmico 72 °C (parámetro de producción).	T interna del jamón.	Introducir el termómetro al centro del jamón, medir la T en varios puntos y registrarla.	Por cada lote de producción debe ser verificado por el responsable del tratamiento térmico y una vez al día por el supervisor.	Responsable del tratamiento térmico y encargado de control de calidad.	Notificar, retener el lote producido hasta que se le aplique un proceso térmico y se compruebe su inocuidad. Rectificar buen funcionamiento de termómetros, y capacitar al responsable del tratamiento térmico de ser necesario.	Hoja de registro del control de la temperatura para cada lote de jamón producido y para la supervisión realizada.	Revisar semanalmente el programa de mantenimiento de termómetros y registros de temperaturas. Revisar programa de capacitación de empleados cada 6 meses.
21. Almacenamiento	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	T cuarto frío para el jamón $<$ 5 °C (Norma MSPAS) T de cuarto frío de 0 °C - 4 °C (Parámetro de producción).	T del cuarto frío.	Leer la temperatura en los termómetros fijos y rectificar el buen funcionamiento de estos por comparación con otro termómetro ya calibrado.	Inspeccionar temperatura c/4 horas, observando el termómetro y registrar este dato. Calibrar los termómetros a diario.	Encargado de control de calidad.	Notificar, retener el lote almacenado hasta que se compruebe su inocuidad Repara equipo y capacitar al responsable de ser necesario.	Hoja de registro del control de la temperatura de cada cuarto frío y del mantenimiento de los termómetros y el cuarto frío.	Revisar semanalmente el programa de mantenimiento de termómetros y registros de temperaturas. Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas.
23. Distribución	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos, contaminación cruzada.	Cámara de transporte climatizada a T $<$ 5 °C (Norma MSPAS).	Temperatura cámara de vehículo de transporte.	Leer la temperatura en los termómetros fijos y registrar este dato. Verificar el funcionamiento de estos por comparación con otro termómetro ya calibrado.	Inspeccionar temperatura c/4 horas máximo. Calibrar los termómetros a diario.	Encargado de control de calidad y encargado de mantenimiento.	Notificar, retener el lote cargado hasta que se compruebe su inocuidad Calibrar o cambiar termómetros, revisar buen funcionamiento del sistema de refrigeración del vehículo y capacitar al responsable de ser necesario.	Hoja de registro del control de la temperatura de cada transporte y del mantenimiento de termómetros y vehículos.	Revisar semanalmente el programa de mantenimiento de termómetros y vehículos. Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas.

Hecho por: _____ Fecha: _____

4.2.2 PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL APPCC AL CHORIZO ARGENTINO.

Para la selección del Chorizo Argentino como ejemplo de aplicación del APPCC se tomaron en cuenta tres criterios, el nivel de consumo, tipo de consumidor y el tipo de producto; Primero el Chorizo tiene un alto nivel de consumo, segundo su consumidor final es principalmente la clase baja y la media y tercero esta en la clasificación de embutidos crudos. A continuación se presentan los cinco pasos que se describieron en la sección 4.2 para el Chorizo Argentino.

4.2.2.1 PASO 1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

A continuación se presenta el paso uno, la descripción del producto, para este caso el Chorizo Argentino, pues lo primero es conocer bien el producto para poder aplicar el APPCC.

Esta sección contiene todo lo referente al producto: Descripción, empaque, almacenamiento, vida útil, etiqueta, consumidor, donde se venderá, cómo se va a consumir, consideraciones supuestas o controles especiales de distribución, ingredientes y otros materiales incorporados. Todo esto se presenta en las tablas 4.12 y 4.13 para una mayor claridad en la presentación. En la tabla 4.13 solo se presenta el listado de los ingredientes, ya que en la sección 3.2 se describen los componentes principales de los embutidos.

Tabla 4.12 descripción del Chorizo Argentino

NOMBRE DEL PRODUCTO	Chorizo Argentino
1. DESCRIPCIÓN	Se elabora a partir de carne bovina y carne de cerdo embutido en funda de celulosa pH: recomendado (4,8 a 5,2) a_w recomendado (0,96 a 0,70) color y olor característico.
2. EMPAQUE	Se embute en tripas de colágeno y luego en bolsa de polietileno de 1 y 2 Lbs colocando 4 y 8 chorizos respectivamente.
3. ALMACENAMIENTO Y VIDA ÚTIL	De 8-10 días a T de +/- 2 °C y 3 días a T de +/- 10 °C.

Continuación Tabla 4.12

4. ETIQUETA	El etiquetado lleva: a) ingredientes, b) peso neto en gr. c) fecha de producción y vencimiento, d) temperatura de almacenamiento, e) país, f) empresa g) dirección, h) N° de Reg. del MSPAS, i) permiso del IPOA y j) nombre del producto.
5. CONSUMIDOR Y DONDE SE VENDERÁ	a. De todo tipo menos lactantes. b. Venta en supermercados, vehículos de ruta "tienda por tienda" y en mercados tradicionales.
6. COMO SE VA A CONSUMIR	Se cocinará antes de ser consumido. a. Freír. b. Asar. c. Otros
7. CONSIDERACIONES SUPUESTAS O CONTROLES ESPECIALES DE DISTRIBUCIÓN	No se debe romper la cadena de frío ni exponer al sol, luz calor y polvo. La empresa cumple los siguientes prerrequisitos de APPCC. a. BPM. que incluye PCP (plan de certificación de proveedores), manual de procesos y productos, programa SSOP, mantenimiento preventivo. b. Programas de capacitación continuo.

Hecho por: _____ Fecha: _____

Tabla 4.13: Ingredientes del chorizo argentino y otros materiales incorporados

Materia prima	Aditivos	Envasado
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Carne de res. ➤ Carne de cerdo. ➤ Grasa de cerdo. ➤ Soya concentrada. ➤ Sal refinada yodada. ➤ Especias. ➤ Condimento para Chorizo. ➤ Agua. ➤ Hielo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agente de cura: Nitrito de sodio. ➤ Conservante: Sorbato de potasio. ➤ Saborizante: Comino, pimienta blanca. ➤ Colorante rojo # 40. ➤ Estabilizador de pH: Tripolifosfato de sodio. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En tripas de colágeno y luego en bolsa de polietileno de 2 Lbs.

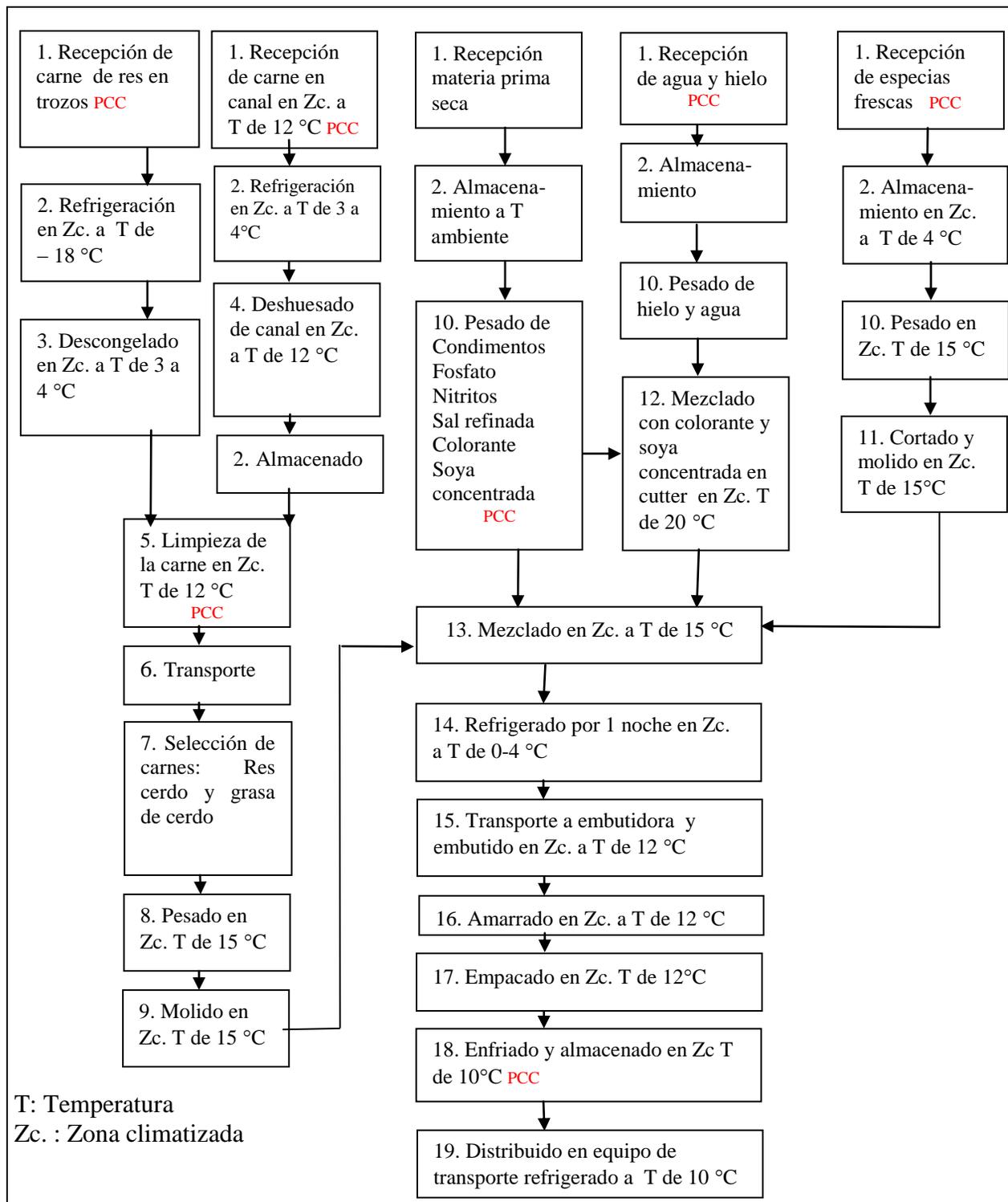
Hecho por: _____ Fecha: _____

4.2.2.2 PASO 2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Una vez descrito el producto se procede a describir su proceso de producción, para lo cual primero se elabora un diagrama de flujo (Fig. 4.4) que cubra todas las fases de la elaboración desde la recepción de la materia prima hasta la distribución del producto y luego se describe cada una de las fases en la tabla 4.14, en esta tabla se describe lo esencial de la fase: Tiempos, temperaturas y actividades, pero en la sección 3.3 “Principios básicos de elaboración de embutidos” se describen más detalles. Dado que muchos de estos procesos ya se describieron para el Jamón, en esta sección solo serán mencionados y referenciados.

Paso 2 Descripción del proceso

Figura 4.4: DIAGRAMA DE FLUJO DEL CHORIZO ARGENTINO



Hecho por: _____

Fecha: _____

PASO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Tabla 4.14: Descripción del proceso de producción del Chorizo Argentino

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1. Recepción: Se supervisan los proveedores, y sus respectivas certificaciones.	a. Carne de res en trozos* b. la carne de cerdo* c. Aditivos y otros insumos no cárnicos* d. Hielo* e. Material de empaque* f. Especies frescas: Hierba buena, chile dulce y cebolla se pesan, se lavan con agua clorada 50 ppm, y se dejan escurrir.
2. Almacenamiento	a. Carne en trozos* b. Canal* c. Aditivos y otros insumos no cárnicos* d. Hielo* e. Bolsas de Polietileno* f. Especies frescas: Se almacenan en zona climatizada a T de 4 °C.
3. Descongelado de la carne en trozos*	
4. Deshuesado de la carne porcina en canal*	
5. Limpieza de la carne*	
6. Transporte a zona de proceso*	
7. Selección de grasas, carne de res y carne de cerdo	Se seleccionan las carnes y grasas de acuerdo a la calidad de las mismas según lo indica la formulación.
8. Pesado de ingredientes cárnicos*	
9. Molido de las carnes*	
10. Pesado de ingredientes no cárnicos	a. Pesar ingredientes por separado según formulación: aditivos (sal de cura, colorante, Sorbato de Potasio, Tripolifosfato de sodio), condimentos, saborizantes (comino, pimienta blanca, sal, etc.) y extensores (soya concentrada) y empacarlos. b. Pesar las especies frescas a usar: Hierba buena, Chile dulce y Cebolla. c. El hielo y el agua se pesan en un balde plástico y se mezclan con el colorante pesado en a.
11. Cortado y molido de las Especies frescas	Las especies frescas se pican manualmente con un cuchillo y luego se pasan por el molino.
12. Mezclado de la soya concentrada con el colorante	Primero se vierte la mezcla de agua con hielo y colorante en el cutter y luego se vierte la soya poco a poco hasta que la mezcla este homogénea.
13. Mezclado	Se depositan todos los ingredientes y aditivos en la mezcladora y se comienza a mezclar hasta que forme una pasta homogénea y se vierte la mezcla sobre jvas de plástico en zona climatizada a T de 12 °C.
14. Refrigerado	La mezcla se deja en reposo toda la noche en zona climatizada a T de 0 a 4 °C.
15. Transporte a embutidora y embutido	Se transporta la mezcla en jvas de polietileno, se coloca en la embutidora y se embute en tripa de colágeno.
16. Amarrado	Se coloca el embutido sobre mesas de acero inoxidable y se procede a amarrar con nailon porcionando al tamaño deseado las unidades de chorizo, utilizando la máquina amarradora.

* Este proceso ya se describió para el jamón, ver sección 4.2.1.2 (tabla 4.4)

Continuación Tabla 4.14

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
17. Empacado	El empackado se realiza colocando en bolsas de polietileno de 1 y 2 libras 4 y 8 chorizos respectivamente.
18. Enfriado y almacenamiento	Dado que se produce de acuerdo al pedido, una vez terminado el chorizo se traslada a enfriamiento y luego a despacho donde se mantiene en una zona climatizada a temperatura de 10 °C.
19. Distribución	Se distribuye utilizando; para transporte cercano: equipo de transporte aislado enfriado por hielo y para desplazamientos lejanos equipo de transporte refrigerado, a temperatura de 10 °C máximo.

Hecho por _____ Fecha: _____

T: temperatura

4.2.2.3 PASO 3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PELIGROS.

El siguiente paso es el análisis de peligros, para lo cual se enumeran todos los posibles peligros relacionados con cada fase y se definen las medidas para controlarlos.

En esta sección se describe fase por fase los riesgos que en cada una podrían afectar la inocuidad del producto, para cada riesgo se proponen las medidas de control del mismo basándose en las secciones 2.3.1, 2.3.2, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 3.2 y 3.3 luego se presenta la síntesis de los mismos en la tabla 4.15. Dado que muchos de los peligros ya se describieron para el jamón, solo serán mencionados y referenciados en esta sección.

1. Recepción: Como ya se mencionó es esencial controlar los peligros en esta fase para evitar que se afecten las fases posteriores, a continuación se describen los riesgos en la recepción para cada materia prima.

- A. **Aditivos** (Sal de cura, Glutamato monosódico, Sal, Polifosfatos, Rojo 40 y el Sorbato de potasio)*
- B. **Condimento y soya concentrada.** *
- C. **Hielo** *
- D. **Agua** *
- E. **Empaques** *

* Este riesgo ya se describió para el Jamón, ver sección 4.2.1.3

- F. **Espicias frescas:** Estas presentan un riesgo alto en cuanto a plaguicidas y metales trazas, ya sea debido a las fuentes de agua de riego (contaminadas) o debido al mal uso de plaguicidas y fertilizantes, lo cual es bastante común en nuestro medio, otro de los riesgos son los M.O. patógenos y esporulados, contaminación física por golpes, insectos, piedras, etc. Para prevenir el peligro se recomienda aplicar las BPM en la planta, incluirlas dentro del programa de los SSOP y exigir las BPA a los proveedores.
- G. **Carnes:** El riesgo microbiológico es mayor para el caso del chorizo, debido a que se vende crudo y el responsable de su tratamiento térmico es el consumidor final, lo cual no garantiza que se haga correctamente, además por su estado (carne cruda y picada) es más propenso a deteriorarse en el almacenamiento y si la carga bacteriana es alta se deteriorará más rápido. Se recomienda cumplir como mínimo con los parámetros microbiológicos exigidos por CONACYT para productos cárnicos crudos (anexo VI).
- H. **Grasas:** La grasa de cerdo al igual que la carne presenta riesgos químicos de plaguicidas y medicamentos veterinarios, metales trazas, rancidez y otros, riesgos microbiológicos y físicos.

Dado que para F, G y H no se ha podido constatar la existencia de proveedores certificados se requiere un mayor control de las mismas, aplicar las BPM y controlar los límites críticos señalados por el Codex Alimentarius y de los parámetros de producción.

2. Almacenamiento

- A. **La carne de res en trozos** *
- B. **La carne de cerdo en canal** *
- C. **La grasa de cerdo:** El riesgo lo constituye una contaminación física (esquirlas de foco, etc.) contaminación microbiológica cruzada, crecimiento bacteriano, producción de toxinas y rancidez por altas temperaturas, por lo cual se debe aplicar los correctos procedimientos de almacenado, las BPM y tener un estricto control de las temperaturas (0 a 4) °C y tiempos de almacenamiento.
- D. **Aditivos y otros insumos** *

* Este riesgo ya se describió para el Jamón, ver sección 4.2.1.3

E. **Hielo** *

F. **Las especies frescas:** Si no se realiza bajo buenas prácticas de almacenamiento pueden sufrir contaminación cruzada o pueden descomponerse y permitir el desarrollo de los M.O. parásitos y toxinas. Se recomienda controlar las temperaturas y tiempos de almacenamiento.

3. Descongelado de la carne de res en trozos *

4. Deshuesado de la carne *

5. Limpieza de la carne *

6. Transporte a zona de proceso *

7. Selección de la carne de res, cerdo y grasa. *

8. Pesado de ingredientes cárnicos *

9. Molido de las carnes *

10. Pesado de ingredientes no cárnicos *

a. Aditivos *

b. Ingredientes secos *

c. Agua y hielo*

d. Especies frescas: Aunque el riesgo es bajo puede constituir una fuente de contaminación con patógenos y materias extrañas de no realizarse bajo BPM y correctos procedimientos de pesado.

11. Cortado y molido de las especies frescas: Podría contaminarse con materia extraña (proveniente de la maquinaria, los manipuladores etc.) y permitir el crecimiento de microorganismos patógenos. Además estas deben ser cortadas manualmente antes de ser molidas lo cual también constituye un riesgo de contaminación microbiológica si no se realiza bajo BPM.

12. Preparación de la mezcla de soya con colorante: El mayor riesgo en esta etapa es la contaminación con materia extraña proveniente del ambiente, los manipuladores o el

* Este riesgo ya se describió para el Jamón, ver sección 4.2.1.3

equipo, no se considera el peligro biológico de crecimiento dado que el tiempo es relativamente muy corto. Se recomienda aplicar las BPM.

13. Mezclado de la pasta: Este proceso puede dar origen a la contaminación por materias extrañas provenientes del manipulador, el ambiente y la maquinaria permitir el crecimiento de microorganismos patógenos, con su consecutiva producción de toxinas de las cuales muchas son termo resistentes. Se recomienda el control de la temperatura y las BPM.

14. Refrigerado: En esta fase puede contaminarse la mezcla con materia extraña tales como vidrio. El mayor riesgo por el estado de la mezcla (carne cruda y picada.) y el tiempo relativamente largo de maduración (24 horas), es la proliferación de M.O. y la producción de toxinas. Se recomienda las BPM y el programa de control de temperaturas.

15. Transporte a embutidora y embutido: Esta fase conlleva peligro de contaminación física en el transporte y crecimiento de M.O. (ver sección 3.3). Se recomienda controlar la temperatura y aplicar las BPM.

16. Amarrado y empacado: Presenta riesgo de contaminación y crecimiento de microorganismos patógenos, por malas prácticas de los manipuladores y/o temperaturas inadecuadas de proceso. Se recomienda controlar la temperatura y aplicar las BPM.

17. Almacenamiento ↓

18. Distribución ↓

A continuación se presenta la síntesis del análisis de peligros para el Chorizo Argentino en la tabla 4.15

↓ Este riesgo ya se describió para el Jamón, ver sección 4.2.1.3

.PASO 3: ANÁLISIS DE PELIGROS**Tabla 4.15: Análisis de peligros para el chorizo Argentino**

ETAPA	PELIGROS F, Q, B	MEDIDAS PREVENTIVAS
1. RECEPCIÓN		
Aditivos		
a. Sal de cura	Q: Toxicidad de nitrito.	PCP
b. Sorbato de potasio.	Q: Toxicidad.	PCP
c. Comino, Pimienta blanca	F: Pueden ser afectadas por insectos (gorgojos) o materia extraña. B: M.O. patógenos y esporulados, (puede tener elevada carga bacteriana).	PCP
d. Rojo 40	Q: Toxicidad.	PCP
Ingredientes		
e. Soya concentrada	F: Materias extrañas. Q: Reacción alérgica. B: M.O. patógenos y esporulados.	PCP
f. Condimento para chorizo	B: M.O. patógenos y esporulados.	PCP
g. Carnes o materiales cárnicos	F: Materia extraña, fragmentos de hueso. Q: Residuos de medicamentos antibióticos o plaguicidas. B: Presencia de patógenos ya sea porque el animal estaba enfermo o porque se contaminó durante la matanza y/o transporte.	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
h. especies frescas	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb, Cr,...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	Buenas prácticas Agrícolas (BPA) y BPM.
i. Hielo	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb, Cr,...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	PCP
j. Agua	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb, Cr,...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	Programa de mantenimiento del sistema de control y purificación del agua.
Empaque		
k. Bolsa de polietileno	F: Defectos de fábrica.	PCP
h. Funda de colágeno	F: Defectos de fábrica.	PCP
2. Almacenamiento		
a. Carne de res en trozos	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos por contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	Correcto procedimiento de almacenado, BPM y programa de control de temperaturas.
b. la carne de cerdo en canal y grasas	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos por contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	Correcto procedimiento de almacenado, BPM y programa de control de temperaturas.

Continuación Tabla 4.15

ETAPA	PELIGROS F, Q, B	MEDIDAS PREVENTIVAS
c. Aditivos y otros insumos	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos por contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	Correcto procedimiento de almacenado y BPM.
d. Especies frescas: Hierba buena, Chile dulce, Cebolla	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos por contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	Correcto procedimiento de almacenado, BPM y PCT.
e. Hielo	B: M.O. patógenos y esporulados.	Correcto procedimiento de almacenado y BPM.
3. Descongelado de la carne en trozos	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento de M.O. patógenos y esporulados.	BPM y PCT
4. Deshuesado de la carne porcina en canal	F: Materias extrañas. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	BPM y PCT
5. Limpieza de la carne	F: Materias extrañas. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	BPM
6. Transporte a zona de proceso	F: Materias extrañas.	BPM
7. Selección de carne de res, cerdo y grasa	B: M.O. patógenos y esporulados.	BPM
8. Pesado de ingredientes cárnicos	F: Mat. Extraña. B: M.O. patógenos.	Correcto procedimientos de pesado y BPM.
9. Molido de carnes	F: Materia extraña (Hueso). B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM
10. Pesado de ingredientes no cárnicos		
a. Pesado de aditivos (Sal de cura, Sorbato de Potasio, Rojo 40, Tripolifosfato de sodio)	F: Materia extraña. Q: Intoxicación por sobredosis y/o reacción entre aditivos. B: M.O. Esporulados.	Correcto procedimientos de pesado y BPM.
b. Pesar ingredientes secos	F: Materia extraña. Q: Reacción alérgica. B: M.O. Patógenos y Esporulados.	Correcto procedimientos de pesado y BPM.
c. Pesar agua y hielo	F: Mat. Extraña. B: M.O. patógenos.	Correcto procedimientos de pesado y BPM.
d. Pesar especies frescas	F: Mat. Extraña. B: M.O. patógenos.	Correcto procedimientos de pesado y BPM.
11. Cortado y molido de las especies frescas	F: Materia extraña. B: Contaminación y crecimiento M.O. patógenos.	BPM
12. Mezclado de la soya concentrada con el colorante	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM
13. Mezclado de la pasta	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM
14. Refrigerado	F: Materia extraña. Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos	BPM y PCT
15. Transporte a embutidora y Embutido	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM y PCT

PCT: Programa de control de temperaturas

Continuación Tabla 4.15

ETAPA	PELIGROS F, Q, B	MEDIDAS PREVENTIVAS
16. Amarrado	B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM y Programa de control de temperaturas.
17. Empacado	B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM
18. Enfriado y almacenamiento	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	a. Control T, t de refrigeración. b. BPM
19. Distribución	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	BPM y Programa de control de temperaturas.

Hecho por: _____ Fecha: _____

4.2.2.4 PASO 4 DETERMINACIÓN DE LOS PCC.

La determinación de los PCC es el paso clave en el APPCC, ya que una vez determinados estos puntos se delimita entre peligros controlados por los prerrequisitos y peligros controlados por el APPCC. El proceso para determinar los PCC ya se presentó en la sección 4.2.1.4, en esta sección se presentan los peligros junto a sus respectivas justificaciones, de porque son o no un PCC, para una mayor comprensión y claridad se presentan a través de la tabla 4.16.

Tabla 4.16 : Determinación de los PCC para el Chorizo Argentino

ETAPA	PELIGROS F, Q, B	P C C	JUSTIFICACIÓN
1. RECEPCIÓN			
Aditivos			
a. Sal de cura	Q: Toxicidad de nitrito.	NO	Riesgo en control por PCP.
b. Conservante: Sorbato de potasio.	Q: Toxicidad.	NO	Riesgo en control por PCP.
c. Saborizante: Comino y pimienta blanca	F: Pueden ser afectadas por insectos (gorgojos) o materia extraña. B: M.O. Esporulados, (puede tener elevada carga bacteriana).	F: NO B: NO	Riesgo en control por PCP.
d. Rojo 40	Q: Toxicidad.	NO	Riesgo en control por PCP.
Ingredientes			
e. Soya concentrada	F: Materias extrañas. Q: Reacción alérgica. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por PCP.
f. Condimento para chorizo	B: M.O. patógenos y esporulados.	NO	Riesgo en control por PCP.

PCP: Plan de certificación de proveedores

Continuación Tabla 4.16

ETAPA	PELIGROS F, Q, B	P C C	JUSTIFICACIÓN
g. Carnes o materiales cárnicos.	F: Materia extraña. Q: Residuos de medicamentos antibióticos o plaguicidas. B: Presencia de patógenos.	F: NO Q: SI B: SI	F: Riesgo en control por BPM. Q y B: La etapa esta diseñada para reducir a un nivel aceptable el peligro.
h. Especies frescas	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb, Cr,...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: SI B: NO	F y B: Riesgo en control por BPM. Q: La etapa esta diseñada para reducir a un nivel aceptable el peligro.
i. Hielo	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb, Cr,...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
j. Agua	F: Materias extrañas. Q: Metales trazas (Pb, Cr,...), residuos de plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: SI Q: SI B: SI	La etapa esta diseñada para reducir a un nivel aceptable el peligro.
Empaque			
k. Bolsa de polietileno	F: Defectos de fábrica.	NO	Riesgo en control por PCP.
h. Funda de colágeno	F: Defectos de fábrica.	NO	Riesgo en control por PCP.
2. Almacenamiento			
a. Carne de res en trozos	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por buenas prácticas de almacenamiento y BPM.
b. la carne de cerdo en canal y grasas	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por buenas prácticas de almacenamiento y BPM.
c. Aditivos y otros insumos	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos por contaminación cruzada. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por buenas prácticas de almacenamiento y BPM.
d. Especies frescas: Hierba buena, Chile dulce, cebolla	F: Materias extrañas. Q: Alérgenos. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por buenas prácticas de almacenamiento y BPM.
e. Hielo:	B: M.O. patógenos y esporulados.	B: NO	Riesgo en control por buenas prácticas de almacenamiento.
3. Descongelado de la carne en trozos	Q: Producción de toxinas. B: M.O. Crecimiento de patógenos y esporulados.	Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
4. Deshuesado de la carne porcina en canal	F: Materias extrañas. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
5. Limpieza de la carne	F: Materias extrañas. Q: Producción de toxinas. B: M.O. patógenos y esporulados.	F: SI Q: NO B: NO	F: No existe etapa posterior que elimine el riesgo. Q y B: Riesgo en control por BPM.

PCP: Plan de Certificación de Proveedores

Continuación Tabla 4.16

ETAPA	PELIGROS F, Q, B	P C C	JUSTIFICACIÓN
6. Transporte a zona de proceso	F: Materias extrañas.	NO	Riesgo en control por BPM.
7. Selección de carne de res, cerdo y grasa	B: M.O. patógenos y esporulados.	NO	Riesgo en control por BPM.
8. Pesado de ingredientes cárnicos	F: Mat. Extraña. B: M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por correctos procedimientos de pesado y BPM.
9. Molido de las carnes	F: Materia extraña (Hueso). B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
10. Pesado de los ingredientes no cárnicos			
Pesado de aditivos a. Nitrito de sodio	F: Materia extraña. Q: Intoxicación por sobredosis. B: M.O. Esporulados.	F: NO B: NO Q: SI	F y B: Riesgo en control por BPM. Q: No existe etapa posterior que elimine riesgo.
b. Sorbato de Potasio, c. Tripolifosfato de sodio d: colorante	F: Materia extraña. Q: Intoxicación por sobredosis. B: M.O. Esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por correctos procedimientos de pesado y BPM.
e. Pesado de ingredientes secos	F: Materia extraña. Q: Reacción alérgica. B: M.O. Patógenos y Esporulados.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por correctos procedimientos de pesado y BPM.
f. Pesar especies frescas, agua y hielo	F: Mat. Extraña. B: M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por correctos procedimientos de pesado y BPM.
11. Cortado y molido de las Especies frescas	F: Materia extraña. B: Contaminación y crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
12. Mezclado de la soya concentrada con el colorante	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
13. Mezclado	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
14. Refrigerado	F: Materia extraña. Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO Q: NO B: NO	Riesgo en control por BPM y programa de control de temperaturas.
15. Transporte a embutidora y Embutido	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: NO	Riesgo en control por BPM.
16. Amarrado	B: Crecimiento M.O. patógenos.	NO	Riesgo en control por BPM.
17. Empacado	B: Crecimiento M.O. patógenos.	NO	Riesgo en control por BPM.
18. Enfriado y almacenamiento	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	Q: SI B: SI	No existe etapa posterior que elimine el riesgo.
19. Distribución	F: Materia extraña. B: Crecimiento M.O. patógenos.	F: NO B: SI	F: Riesgo en control por BPM. B: No existe etapa posterior que elimine el riesgo.

Hecho por: _____ Fecha: _____

De la propuesta de aplicación del APPCC al Chorizo Argentino se obtuvieron los siguientes 7 PCC:

1. **PCC#1.g** (Recepción de carnes o materiales cárnicos).
2. **PCC#1.h** (Recepción de especies frescas).
3. **PCC#1.j** (Recepción de agua).
4. **PCC#5** (Limpieza de la carne).
5. **PCC#10a** (Pesado de sal de cura).
6. **PCC#18** (Enfriado y Almacenamiento) y
7. **PCC#19** (Distribución).

El PCC 1g, 1h y el 1j son justificables por no haberse podido constatar que actualmente existan proveedores certificados de carne, especies frescas y agua, el PCC 5 por ser donde se garantiza la ausencia de materias extrañas provenientes de la carne, el PCC 10a por el alto riesgo de intoxicación que representa el nitrito en pequeñas dosis, los PCC 18 y 19 por ser los que determinan la vida útil del producto, para todos estos PCC no existe un paso posterior que elimine el alto riesgo que representan. Muchos de estos PCC aunque presentan un grado de riesgo elevado podrían ser eliminados del plan APPCC cuando se realice la actualización (como mínimo cada dos años) del plan APPCC si demuestran estar bajo control.

4.2.2.5 PASO 5 PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DETERMINADOS.

Una vez determinados los PCC solo es cuestión de aplicar los procedimientos de monitoreo, corrección, documentación y verificación a los 7 PCC identificados para el Chorizo Argentino, a fin de evitar que se excedan los límites críticos. La forma en que se establecieron los límites críticos ya se explicó en la sección 4.2.1.5 y se presentan en la tabla 4.21, junto con sus respectivos procedimientos de control.

Lo primero es definir la forma en que se monitorearan los PCC, para lo cual se recomienda el CEC (ver sección 2.5), además en el anexo V se presentan los gráficos más usados, en la forma que ya se explicó en la sección 4.2.1.5. El procedimiento del monitoreo se presenta en la tabla 4.17 y la síntesis del monitoreo para cada PCC en la tabla 4.21.

Cuando se detecta mediante el monitoreo, un límite excedido o con tendencia a salirse de control, se procede a aplicar los procedimientos correctivos a manera de garantizar que el PCC vuelva a estar bajo control, estos procedimientos se presentan en la tabla 4.18 y la síntesis de las acciones correctivas para cada PCC en la tabla 4.21.

Una vez propuestos los procedimientos de corrección solo resta establecer los procedimientos de documentación y verificación de todas las actividades de control realizadas para el mantenimiento de los PCC, estos procedimientos se presentan en las tablas 4.19 y 4.20 respectivamente y su síntesis para cada PCC en la tabla 4.21

A continuación se presentan las tablas de la 4.17 a la 4.21 ya mencionadas.

Tabla 4.17 procedimientos de monitoreo para los PCC del Chorizo Argentino

PROCESO (QUE, COMO, CUANDO, QUIEN) los PCC deben ser registrados usando el CEC.
PCC#1.g (Recepción de carnes o materiales cárnicos) [⇨]
PCC# 1.h (Recepción de especies frescas) El encargado de control de calidad debe revisar, el estado físico de las especies; que estén libres de golpes, partes descompuestas y otros, verificar la limpieza y desinfección; observando las concentraciones y tiempos utilizados, todo por cada lote de especies frescas recibido. Además el encargado de control de calidad debe enviar una muestra para análisis fisicoquímico cada 3 meses al laboratorio.
PCC#1.j (Recepción de agua) [⇨]
PCC#5 (Limpieza de la carne) [⇨]
PCC#10a (Pesado de la sal de cura) [⇨]
PCC#18 (Enfriado y almacenamiento) [⇨]
PCC#19 (Distribución) [⇨]

Hecho por: _____ Fecha: _____

Tabla 4.18: Acciones y procedimientos correctivos para los PCC del Chorizo Argentino

NOMBRE PRODUCTO:	Chorizo Argentino
PASO DE PROCESO PCC:	PCC#1.g, PCC#1.h, PCC#1.j, PCC#5, PCC#10a, PCC#18, PCC#19.
DESCRIPCIÓN DE ACCIÓN	
PCC#1.g (Recepción de carnes o materiales cárnicos)	Problema de límite crítico excedido: contaminación de la carne por plaguicidas, medicamentos, M.O. patógenos y parásitos.
PCC#1.h (Recepción de especies frescas)	Problema de límite crítico excedido: contaminación de las especies frescas por plaguicidas, medicamentos, M.O. patógenos y parásitos.
PCC#1.j (Recepción de agua)	Problema de límite crítico excedido: mala lectura, muestra mal tomada, purificador de agua dañado, fuente altamente contaminada.
PCC#5 (Limpieza de la carne)	Presencia de huesos, metales, plásticos, etc.
PCC#10a (Pesado de sal de cura)	Problema de límite crítico excedido: mala lectura del que formula o del supervisor, báscula descalibrada, formulación equivocada.

[⇨] Este procedimiento ya se describió para el jamón. Ver tabla 4.7

PLAN APPCC

PASO 5: PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DETERMINADOS

Producto: Chorizo Argentino

Tabla 4.21 Puntos críticos de control determinados para el Chorizo Argentino

P C C	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
1. Recepción g. Carnes o materiales cárnicos	Q: Residuos de plaguicidas y medicamentos. B: Parásitos y M.O. patógenos.	Q: Cumplir con los LMR especificados por el Codex Alimentarius (Ver Anexo VI). B: Cumplir con los parámetros de CONACYT para productos cárnicos crudos (Anexo VI).	Recepción de Carnes.	a. Revisar los documentos de la recepción. b. Tomar una muestra de cada proveedor para análisis microbiológico y fisicoquímico. c. deberá verificar el buen estado de la carne o materiales cárnicos.	a. Cada semana. b. Cada 6 meses o cuando haya cambio de proveedor. c. A diario.	Encargado de control de calidad y el encargado de recepción.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad y cambiar de proveedor si es necesario. Capacitación del empleado encargado de la recepción si es necesario.	Hoja de registro de recepción. Resultados de laboratorio.	Análisis fisicoquímico del chorizo cada 6 meses. Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas.
1. Recepción h. Especies frescas	Q: Metales trazas (Pb, Sn,...), residuos de plaguicidas y fertilizantes.	LMR dados por el Codex Alimentarius para plaguicidas y fertilizantes (Anexo VI) (Pb y Sn \leq 0.5 mg/Kg ² "Luncheon" Codex Stan 89).	Recepción de Especies frescas	a. Tomar una muestra de cada especie para análisis fisicoquímico. b. Inspeccionar el estado físico y que la limpieza y desinfección se realice adecuadamente.	a. Muestreo cada 3 meses. b. Inspección por cada lote recibido.	Encargado de control de calidad.	Notificar, detener la producción y el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad y cambiar de proveedor si es necesario. Capacitación del empleado encargado de la recepción si es necesario.	a. Resultados de laboratorio. b. Hojas de registro de limpieza.	Análisis fisicoquímico del chorizo cada 6 meses. Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas.
1. Recepción j. Agua	F: Materias. Extrañas. Q: Metales trazas, plaguicidas y fertilizantes. B: M.O. y parásitos.	F: Turbiedad < 5 UNT. Q: pH >6 y <8.5 B: Cl ₂ >0.5ppm < 1ppm y el resto de parámetros químicos físicos y biológicos de la Norma salvadoreña obligatoria de agua potable 1999.	Calidad del agua de proceso acorde a norma salvadoreña de agua potable.	Verificando los niveles de cloro residual en las puntas finales. Verificando turbiedad por método nefelométrico, pH por método potenciométrico y enviando muestras a laboratorio.	Cl ₂ a diario pH y turbiedad semanalmente, muestreo cada 6 meses.	Encargado de control de calidad, supervisor de mantenimiento y laboratorio.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad. Regular el funcionamiento del purificador de agua y capacitar al encargado de controlar el purificador nuevamente si es necesario.	El control de la calidad del agua se llevará a cabo por medio de registros por escrito de todos los monitoreos y acciones correctivas realizadas.	Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas. Revisar mensualmente el programa de mantenimiento.

Continuación tabla 4.21

P C C	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			QUE	COMO	CUANDO	QUIEN			
5. Limpieza de la carne	F: Materias extrañas y presencia de golpes	Ausencia de huesos de tendones y golpes	Ausencia de restos de hueso, tendones, golpes, etc.	Examen visual.	Por cada lote de carne a procesar sin excepción.	Supervisor de despiece	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad. Rectificar iluminación, mantenimiento de la maquinaria y capacitar nuevamente al empleado si es necesario.	Hoja de registro de acciones correctivas y de mantenimiento de maquinaria.	Revisar mensualmente el programa de mantenimiento de maquinaria y utensilios. Inspeccionar lugar de recepción y manejo de carnes cada mes.
10. Pesado ingredientes no cárnicos a. Sal de cura	Q: Intoxicación por sobredosis de nitritos.	<= 125 ppm (Norma de CONACYT)	Cantidad pesada exacta según formulación .	a. Se muestrea en forma aleatoria y se pesa en báscula manualmente. b. Enviar a laboratorio una muestra de chorizo para análisis de concentración de nitritos.	a. Una vez al día b. Cada tres meses.	Encargado de control de calidad.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad. Rectificar peso bolsa por bolsa, calibrar báscula y capacitar al encargado de formulación nuevamente de ser necesario.	Hoja de registro del control del peso según dosis de sal de cura tanto de las actividades diarias como de la supervisión. Y registro del mantenimiento de la balanza.	Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas y cada tres meses del análisis residual de nitritos
18. Enfriado y almacenamiento	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento M.O. patógenos.	T cuarto frío para el chorizo <5 °C (Norma MSPAS) T de cuarto frío de 0°C - 4°C (Parámetro de producción).	T del cuarto frío.	Leer la temperatura en los termómetros fijos y rectificar el buen funcionamiento de estos por comparación con otro termómetro ya calibrado.	Inspeccionar temperatura c/4 horas. Observando el termómetro y registrar este dato. Calibrar los termómetros a diario.	Encargado de control de calidad.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad. Calibrar o cambiar termómetros y capacitar al responsable del control de las temperaturas de ser necesario.	Hoja de registro del control de la temperatura de cada cuarto frío y del mantenimiento de los termómetros y el cuarto frío.	Revisar semanalmente el programa de mantenimiento de termómetros y registros de temperaturas. Supervisión diaria de los registros y recomendaciones.
19. Distribución	Q: Producción de toxinas. B: Crecimiento. M.O. patógenos, contaminación cruzada.	Cámara de transporte climatizada a T < 5°C (Norma MSPAS).	Temperatura cámara de vehículo de transporte.	Leer la temperatura en los termómetros fijos y registrar este dato. Verificar el funcionamiento de estos por comparación con otro termómetro ya calibrado.	Inspeccionar temperatura c/4 horas máximo. Calibrar los termómetros a diario.	Encargado de control de calidad, y encargado de mantenimiento.	Notificar, detener la producción y retener el lote producido hasta que se compruebe su inocuidad. Calibrar o cambiar termómetros, revisar buen funcionamiento del sistema de refrigeración del vehículo y capacitar al responsable de ser necesario.	Hoja de registro del control de la temperatura de cada transporte y del mantenimiento de termómetros y vehículos.	Revisar semanalmente el programa de mantenimiento de termómetros y vehículos. Supervisión diaria de los registros y recomendaciones dejadas.

Hecho por: _____

Fecha: _____

CONCLUSIONES

1. Las operaciones de garantía y control de calidad en lo referente al factor inocuidad, a la luz del Codex Alimentarius; son operaciones imprescindibles para toda industria de alimentos, por ello deben implementarse, si se quiere lograr una mayor aceptación a nivel nacional é internacional y de esta forma ser competitivos como país en el marco de los TLC.
2. Los productos cárnicos son alimentos de gran susceptibilidad para el desarrollo bacteriano, razón por la cual se deben manipular bajo condiciones de higiene estricta y en ambientes que inhiban el crecimiento bacteriano.
3. Se puede concluir que el aspecto higiénico-sanitario en la industria de productos cárnicos, principalmente el sector artesanal y semi-formal se encuentra deficiente, esto en base a las entrevistas realizadas a las personas involucradas con la industria de productos cárnicos, resultado que coincide con los estudios realizados por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA,1999) y con el informe presentado por el taller regional de formación de capacitadores sobre la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura y sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (FAO,2001).
4. Para disminuir el riesgo de consumir embutidos contaminados, es necesario que los tres sectores industria, gobierno y consumidor realicen su función en el marco de la garantía de calidad involucrándose eficaz y responsablemente.
5. Debido a la naturaleza altamente perecedera de los productos cárnicos y a que no se pudo constatar la existencia de proveedores certificados para las materias primas de los mismos como: agua, carne y especias frescas, en la propuesta de los planes APPCC sobre la base de las BPM y los SSOP se determinaron 7 PCC tanto para el Jamón Popular como para el Chorizo Argentino, cantidad que se considera aceptable, pues de acuerdo a lo establecido, para que un plan APPCC sea practicable este debe tener no más de 10 PCC siendo el número optimo de 3 a 7 PCC.

6. La diferencia básica en el estudio realizado, entre el chorizo y el jamón esta, en que el chorizo debido su estado físico y químico (carne cruda y picada), presenta mayor riesgo de desarrollo microbiano y aunque en este estudio se obtuvo el mismo número de PCC para ambos productos, en la práctica resultan más PCC para el chorizo.

7. La vida útil para el jamón esta determinada principalmente por el control del PCC#17 (Tratamiento térmico) y PCC#21 (Refrigeración) y para el chorizo en el PCC#1.g (Recepción de la carne) PCC#1.h (Recepción de las especies frescas) y PCC#18 (Enfriado y Almacenamiento) ya que estos son los peligros que principalmente determinan la carga bacteriana final del producto.

8. Después de realizar el diagnóstico y la propuesta de las BPM y el APPCC para la industria en estudio, se puede concluir, que el sistema APPCC cumple el objetivo de garantizar la calidad requerida en la industria de procesamiento de cárnicos, ya que se cumple con las funciones de garantía establecidas que a continuación se detallan.

- i) Establecimiento de especificaciones y estándares. (Para lo cual se establecen las BPM y los límites críticos de control)
- ii) Desarrollo de procedimientos y métodos de análisis. (Para lo cual se recomienda el análisis en laboratorios certificados y la inspección en planta)
- iii) Desarrollo de procedimientos de toma de muestras, válidos desde el punto de vista técnico y estadístico. (Para lo cual se recomiendan los procedimientos de muestreo establecidos por CONACYT)
- iv) Registro e informes de los resultados analíticos. (Para lo cual se propone la documentación de las actividades, controles, correcciones etc.)
- v) Investigación o acciones a llevar a cabo cuando los estándares no se cumplen. (Para lo cual se proponen los procedimientos de corrección)
- vi) Problemas especiales con las demandas de los clientes. (Para esto se proponen los procedimientos de documentación y corrección por parte del departamento de control de calidad)
- vii) Preparación del personal en los procedimientos de control e higiene (Para lo cual se propone la capacitación continua del personal en BPM)

RECOMENDACIONES

1. Para futuros estudios sobre este tema se recomienda enfocar la investigación en el sector artesanal dado que es el sector más deficiente en lo referente a Buenas Prácticas de Manufactura.
2. El manejo de las aguas residuales es de suma importancia, por ello se recomienda para futuros estudios diseñar el sistema hidráulico y la planta de tratamiento para las aguas residuales.
3. Se recomienda a la UES desarrollar planes curriculares orientados a formar profesionales en el área de la inocuidad de alimentos, capaces de comunicar eficazmente los principios de higiene de los productos alimenticios a la industria y a los consumidores, tomando en cuenta la vulnerabilidad de diferentes grupos dentro de la población, a fin de garantizar que los alimentos sean aptos para el consumo humano y mantener la confianza en los productos comercializados internacionalmente.
4. Se recomienda a la industria aplicar las prácticas de higiene establecidas en el presente documento a fin de: Proporcionar productos cárnicos que sean inocuos y aptos para el consumo; asegurar que los consumidores dispongan de una información clara y fácil de comprender mediante el etiquetado, de manera que puedan proteger sus productos de la contaminación y del desarrollo o supervivencia de patógenos, almacenándolos, manipulándolos y preparándolos correctamente; logrando así mantener la confianza en los productos que se comercializan a nivel nacional e internacional.

5. El manejo del producto terminado durante y después de la producción, es crítico para mantener la vida útil del producto, por ello se recomienda a la industria implementar el programa de certificación de distribuidores.
6. Para darle sostenibilidad al programa de APPCC es indispensable que sea actualizado constantemente por la industria, como mínimo cada dos años.
7. Se recomienda a los consumidores reconocer su función como entes de cambio al exigir calidad en los productos que consumen é instruirse en las normas de calidad y aplicar las medidas apropiadas de higiene.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Búcaro Sermenio, Javier Eduardo (2000) "Implementación del sistema de análisis de riesgo y puntos críticos de control en una industria de la panificación" tesis Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer.
2. CONACYT (1998) " Norma Salvadoreña CONACYT Carne y productos cárnicos, Embutidos crudos y cocidos. NSO 67.02.13:98" El Salvador.
3. DIGESTYC (1998 Y 1999) " Encuesta económica anual " El Salvador.
4. Mora Eliana (Lic) "Composición química de la carne y de los productos cárnicos" CITA, Costa Rica.
5. Jiménez Colmenero F. Y Carballo Santaolalla J. Ministerio de agricultura pesca y alimentación " Hojas divulgadoras número 4/ 89 HD".
6. FAO/OMS CODEX STAN (1993) "Volumen 1, 1B y 10" Roma.
7. FAO (2001) Manual de capacitación: "Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos" San José Costa Rica.
8. FAO/OMS CODEX STAN (88- 1981) "Volumen 10; Carne y productos de carne sopas y caldo ".
9. FAO (2001) " Informe del taller regional de formación de capacitadores sobre la aplicación de Buenas Prácticas(GMP) de Manufacturas y Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control" San José Costa Rica.
10. Hans Reuter Dr. (1971) "Nuevos métodos de transformación industrial de la carne" Editorial ACRIBIA Zaragoza España.

11. Hernández Cortez A. y Hernández Rosales V. (1998.) "Determinación del contenido proteico y bacteriológico de los jamones de consumo popular en el área metropolitana de San Salvador" Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas.
12. M.D. Ranken (1998) "Manual de la industria de los alimentos" Editorial Acribia S.A. 2º Edición.
13. MSPAS, Unidad de epidemiología (2000) "Guía para el establecimiento de sistemas de vigilancia epidemiológica de enfermedades transmitidas por alimentos (VETA) y la investigación de brotes Toxi-infecciones alimentarias" El Salvador.
14. MSPAS (2002)" Norma sanitaria para la autorización y control de fábricas de embutidos y productos cárnicos procesados en general No. 09-2002-A" El Salvador.
15. MSPAS (2002) "Norma sanitaria para la autorización y control de bodegas secas No. 003-2002-A" El Salvador.
16. MSPAS (2002) "Norma sanitaria para la autorizacion y control de vehiculos que transportan alimentos perecederos No. 005-2002-A" El Salvador.
17. MSPAS (2002) "Norma sanitaria para la autorizacion de bodegas humedas (cuartos frios) No. 004-2002-A" El Salvador.
18. Osmosis (Enero-Marzo 2003) "Industria y alimentos" Internacional.
19. Stevenson, Kenneth E., Ph.D, y Dane T. Bernard; National Food Processors Association (1999) "Manual para el desarrollo de implementación de un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control" tercera edición Washington D.C.
20. USDA (1997) "Guidebook for the preparation of HACCP plans" "U.S.A.

21. Vanegas O. (1995) "Procesamiento de sus productos animales comestibles" estudio FAO producción y sanidad animal; Roma.
22. Weinling H y Edward Gutmacher (1973) " Tecnología práctica de la carne" editorial ACRIBIA, Zaragoza España.
23. Yoram Malevski Dr. (1988) " Control de calidad en la industria de alimentos " Primera edición Caracas, Venezuela.
24. Herramientas para el Control de Calidad "<http://www.calidad.com.mx/>" y "<http://www.calidad.com.ar/> "
25. Equipo para la producción de Embutidos " <http://www.mainca.com.> "
26. Software para el CEC "<http://www.calidad.com/>"
27. Entrevistas personales.

ANEXOS

Anexo I

Glosario y siglas de uso común

GLOSARIO

Aditivo alimentario: Es cualquier sustancia que por sí misma no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición al alimento en sus fases de producción, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte (o pueda esperarse que razonablemente resulte) directa o indirectamente por sí o sus subproductos, un componente del alimento o bien afecte a sus características. Esta definición no incluye "contaminantes" o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.

Aglutinante: Es la sustancia que se adiciona con el objeto de obtener una adecuada ligazón entre los constituyentes del embutido.

Agua potable: Es el agua pura y salubre que se ajusta a los requisitos de la OMS que figuran en las "Directrices Internacionales para el Agua Potable".

Alimento: Es toda sustancia, elaborada, semielaborada o bruta, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos, tabaco ni las sustancias utilizadas solamente como medicamentos.

Alimento no perecedero: Es aquel que a temperatura ambiente no se corre el riesgo de deterioro o descomposición siempre y cuando se resguarde del sol, viento, polvo u otros factores ambientales.

Alimento perecedero: Es aquel que para su conservación se requiere de temperaturas adecuadas para evitar su deterioro o descomposición.

Autoridad de inspección: En relación con un establecimiento, la autoridad oficial encargada por el Gobierno del control de la higiene, incluida la inspección de la carne y los productos cárnicos.

Bodega húmeda: Es el establecimiento que se utiliza para almacenar alimentos perecederos.

Bodega seca: Es el establecimiento que se utiliza para almacenar alimentos debidamente envasados, por lo general alimentos procesados importados que no necesitan refrigeración. Estos mismos requisitos aplican para las bodegas secas que se encuentran dentro de las fábricas.

Buenas prácticas agrícolas en el uso de plaguicidas (BPA): Son los usos inocuos autorizados a nivel nacional, en las condiciones existentes, de los plaguicidas necesarios para un control eficaz y fiable de las plagas. Comprende una gama de niveles de aplicaciones de plaguicidas hasta la concentración de uso autorizado más elevada, de forma que quede la concentración mínima posible del residuo. Los usos inocuos autorizados se determinan a nivel nacional y prevén usos registrados o recomendados en el país que tienen en cuenta las consideraciones de salud pública y profesional, y la seguridad del medio ambiente

Carne: Es la parte comestible, sana y limpia de la musculatura esquelética de bovinos, ovinos, porcinos, caprinos y otros animales de consumo autorizado por el organismo competente. Por extensión se designa también como carne y/o carne mecánicamente deshuesada (CDM), la de las especies de consumo

autorizado por el organismo competente tales como animales de corral, caza, peces, crustáceos y moluscos. Carne es la parte comestible de todo mamífero sacrificado en un matadero.

Chorizo: Es el embutido elaborado en base a una mezcla de carne de cerdo y/o carne de res, grasa de cerdo, aves de corral, especias y aditivos alimentarios, sometida o no a uno o más de los procesos de cocinado, curado, deshidratado y ahumado.

Coadyuvante de elaboración: Es una sustancia o materia, excluidos aparatos y utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por sí misma y que se emplea intencionadamente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para lograr alguna finalidad tecnológica durante el tratamiento o la elaboración, pudiendo dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.

Comestible: Apto para el consumo humano.

Contaminación: Es la introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario; es la transmisión directa o indirecta de materias indeseables a la carne.

Contaminante: Es cualquier sustancia no añadida intencionalmente al alimento, que está presente en dicho alimento como resultado de la producción (incluidas las operaciones realizadas en agricultura, zootecnia y medicina veterinaria), fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento de dicho alimento o como resultado de contaminación ambiental. Este término no abarca fragmentos de insectos, pelos de roedores y otras materias extrañas.

Desinfección: Es la reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.

Detener: Significa tener bajo control y vigilancia de la autoridad competente antes del dictamen final.

Elaborado: Es todo producto sometido a cualquier método de fabricación y conservación, excluida la carne preenvasada fresca y refrigerada o congelada.

Embutidos: Son los productos elaborados en base a una mezcla de carne de res y/o carne de cerdo y otros animales de consumo autorizado por el organismo competente, adicionada o no de despojos comestibles, grasa de cerdo, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua helada o hielo, introducida en tripas naturales o artificiales y sometida o no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, tratamiento térmico, deshidratación y ahumado.

Embutidos cocidos: Son los que en su procesamiento alcanzan temperaturas internas superiores a 65° C.

Embutidos crudos: Son los que en su elaboración no reciben ningún tipo de tratamiento térmico, pudiendo ser ahumado o no ahumado.

Embutidos crudos frescos: Son aquellos cuyo término de durabilidad es limitado. Para su

conservación prolongada necesitan congelación.

Embutidos crudos madurados: Son aquellos que en su elaboración han sido sometidos a un proceso de maduración o curado, para favorecer su conservación por un lapso de tiempo prolongado.

Embutido curado: Es aquel que en su elaboración ha sido sometido a un proceso en el cual sus componentes interactúan con sal, nitratos y nitritos principalmente a fin de mejorar sus características, en especial color y vida útil.

Embutido emulsionado: Es aquel que en su elaboración se somete a un proceso de picado fino y mezclado, proceso por el cual las proteínas cárnicas se extraen y solubilizan, lo que permite su estabilización como emulsionante de la grasa y el agua.

Envases herméticamente cerrados: Son envases diseñados y destinados a proteger el contenido contra la penetración de microorganismos durante y después del tratamiento térmico.

ETA: Síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contenga agentes etiológicos en cantidades tales que afecten la salud del consumidor a nivel individual o grupos de población. Las alergias por hipersensibilidad individual a ciertos alimentos no se consideran ETA.

Higiene de los alimentos: Comprende las condiciones y medidas necesarias para la producción, elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos destinadas a garantizar un producto inocuo, en buen estado y comestible, apto para el consumo humano.

Idoneidad de los alimentos: Es la garantía de que los alimentos son aceptables para el consumo humano, de acuerdo con el uso a que se destinan.

Impropio para el consumo humano: Tratándose de carne y productos cárnicos, todo artículo que sería normalmente comestible pero que ha dejado de serlo debido a enfermedad, descomposición o cualquier otro motivo.

Infecciones Alimentarias. Son las ETA producidas por la ingestión de alimentos y/o contaminadas con agentes infecciosos específicos tales como bacterias, virus, hongos, parásitos, que en la luz intestinal pueden multiplicarse o lisarse y producir toxinas o invadir la pared intestinal y desde allí alcanzar otros aparatos o sistemas.

Ingrediente: Cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, utilizada en la fabricación o preparación de un producto cárnico.

Inocuidad de los alimentos: La garantía de que los alimentos no causarán daño a la salud.

Instalación: Cualquier edificio o zona en que se manipulan alimentos, y sus inmediaciones, que se encuentren bajo el control de una misma dirección.

Inspector: Es todo funcionario adecuadamente capacitado nombrado por la autoridad de inspección de un país, para inspeccionar la carne y los productos cárnicos y supervisar la higiene de la carne.

Intoxicaciones Alimentarias: Son las ETA producidas por la ingestión de toxinas formadas en tejidos de plantas o animales, o de productos metabólicos de micro-organismos en los alimentos, o por

sustancias químicas que se incorporan a ellos de modo accidental, incidental o intencional en cualquier momento desde su producción hasta su consumo.

Jamonada: Es el embutido elaborado en base a una mezcla de carne de cerdo y/o carne de res y/o carne de otros animales de consumo autorizado, grasa de cerdo, sustancias aglutinantes, agua o hielo, especias y aditivos alimentarios. Adicionada o no de trozos de carne de cerdo y sometida a los procesos de curado y tratamiento térmico; puede o no ser ahumada. Este producto se comercializa también como jamón; como no contiene nitritos, por lo cual, su color característico es el color café grisáceo.

Licencia Sanitaria: Es el documento oficial que expide el director del establecimiento de salud, mediante el cual se autoriza el funcionamiento de la bodega, en un lugar determinado y específico.

Límite máximo Codex para residuos de medicamentos veterinarios (LMRMV): Se entiende la concentración máxima de residuos resultante del uso de un medicamento veterinario (expresada en mg/kg o µg/kg del peso del producto fresco) que la Comisión del Codex Alimentarius recomienda como legalmente permisible o reconoce como aceptable dentro de un alimento o en la superficie del mismo.

Límite máximo para residuos de plaguicida (LMRP): La concentración máxima de residuos de un plaguicida (expresada en mg/kg), recomendada por la Comisión del Codex Alimentarius, para que se permita legalmente su uso en la superficie o la parte interna de productos alimenticios para consumo humano y de piensos. Los LMR se basan en datos de BPA y tienen por objeto lograr que los alimentos derivados de productos básicos que se ajustan a los respectivos LMR sean toxicológicamente aceptables.

Limpieza: La eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

Lote: Es la cantidad de producto proveniente de una sola tanda de fabricación de características presumiblemente uniformes y que debe someterse a inspección como un conjunto unitario. El producto puede estar a granel o envasado para la venta al por menor.

Manipulador de alimentos: Toda persona que manipule directamente alimentos envasados o no envasados, equipo y utensilios utilizados para los alimentos, o superficies que entren en contacto con los alimentos y que se espera, por tanto, cumpla con los requerimientos de higiene de los alimentos.

Matadero: Todo local aprobado y registrado por la autoridad de inspección y utilizado para la matanza de animales destinados al consumo humano.

Material de envasado: Los recipientes, como latas, botellas, cajas de cartón, otras cajas, fundas y sacos, o material para envolver o cubrir, tal como papel laminado, película, papel, papel encerado y tela.

Peligro: Un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Producto cárnico: Todo producto que contenga carne de mamíferos y/o aves de corral y/o de caza destinada al consumo humano.

Producción primaria: Las fases de la cadena alimentaria hasta alcanzar, por ejemplo, la cosecha, el sacrificio, el ordeño, la pesca inclusive.

Ropa protectora: Prendas especiales exteriores usadas por las personas que trabajan en un establecimiento, destinadas a evitar la contaminación de la carne y/o los productos cárnicos, e incluye prendas para cubrir la cabeza, calzado y guantes.

Sistema de APPCC: Un sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

VETA: es un sistema de información simple, oportuno, continuo de ciertas enfermedades que se adquieren por el consumo de alimentos y/o agua, que incluye la investigación de los factores determinantes y los agentes causales de la entidad, así como el establecimiento del diagnóstico de la situación permitiendo la formulación de estrategias de acción para la prevención y control. El sistema VETA debe cumplir además con los atributos de: flexible, aceptable, sensible y representativo.

SIGLAS

APPCC Análisis de peligros y de puntos críticos de control (sistema de).

ASICARNE Asociación Salvadoreña de Industriales de la Carne.

BPM Buenas Prácticas de Manufactura.

BPA Buenas prácticas agrícolas.

CCA Comisión del Codex Alimentarius.

CCFAC Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes.

CCPR Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas.

CCVDF Comité del Codex sobre Residuos de Medicamentos Veterinarios en los Alimentos.

CONACYT Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

ETA Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.

FAO Organización para la Agricultura y la Alimentación.

IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

IPOA Inspección de Productos de Origen Animal.

JECFA Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios.

LMR Límites máximos de residuos.

MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MSPAS Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

OMC Organización Mundial del Comercio.

OMS Organización Mundial de la Salud.

ONG Organización no gubernamental.

SSOP Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización.

SIBASI Sistema Básico de Salud Integral.

TLC Tratado de Libre Comercio.

ANEXO II

CÓDIGO DE REGULACIONES FEDERALES TITULO 9,
PARTE 416

CÓDIGO DE REGULACIONES FEDERALES TITULO 9, PARTE 416

Parte 416—Sanitización

Índice

416.11 Reglas generales.

416.12 Desarrollo de los Procedimientos estándares operativos de sanitización (SSOP).

4 16.13 Implementación de los Procedimientos estándares operativos SSOP).

416.14 Mantenimiento de los Procedimientos estándares operativos de sanitización SSOP).

4 16.15 Acciones correctivas.

4 16.16 Requisitos para mantener registros.

4 16.17 Verificación de la agencia.

(Autoridad: 21 U.S.C 451-470. 601-695: 7 U.S.C. 450, 1901- 1906: — CFR 2.18. 2.53)

[Fuente: 61 FR 38868. Julio 25, 1996. a menos que se indique otra fuente]

Parte 416 - Sanitización

§ 416.11 Reglas generales

Cada establecimiento oficial tiene que desarrollar, implementar y mantener por escrito los procedimientos estándares operativos de sanitización (SSOP) de acuerdo con los requisitos de esta parte.

§ 416.12 Desarrollo de los procedimientos estándares operativos de sanitización

- (a) Los SOP's de sanitización tienen que describir todos los procedimientos que el establecimiento oficial efectúa diariamente, antes de comenzar y durante sus operaciones que son suficientes para prevenir la contaminación directa o adulteración del producto.
- (b) Los SOP's de sanitización tienen que ser firmados fechados por aquella persona que tiene la autoridad total en el establecimiento o por algún otro oficial de una posición alta en el establecimiento. Esta firma significa que el establecimiento está implementando los SOP's de sanitización como se especifica y mantiene los SOP's de sanitización de acuerdo con los requisitos de esta parte. Los SOP's de sanitización tienen que ser firmados y fechados al inicio de ser implementados estos y cuando surja una modificación a los SOP's de sanitización.
- (c) Los procedimientos de los SOP's de sanitización que son efectuados antes de la operación tienen que ser identificados como tales, y tendrán que cubrir por mínimo la limpieza de las superficies de contacto de los alimentos de la empresa, equipo y utensilios.
- (d) Los SOP's de sanitización tienen que especificar la frecuencia con que cada uno de los procedimientos de los SOP's de sanitización son efectuados e identificar el empleado que es responsable en el establecimiento de implementar y mantener tales procedimientos.

§ 416.13 implementación de los procedimientos estándares operativos (SOP's)

- (a) Cada establecimiento oficial tiene que efectuar procedimientos pre-operacionales de los SOP's de sanitización antes de iniciar sus operaciones.
- (b) Cada establecimiento oficial tiene que efectuar todos aquellos otros procedimientos de SOP's de sanitización con la frecuencia requerida.
- (c) Cada establecimiento oficial tiene que monitorear diariamente la implementación de los procedimientos de SOP's de sanitización.

§ 416.14 Mantenimiento de los procedimientos estándares operativos de sanitización

Cada establecimiento oficial tiene que evaluar rutinariamente la efectividad de sus SOP's de sanitización y los procedimientos contenidos en éstos para prevenir la contaminación directa o adulteración de los productos y tiene que revisar ambos tantas veces sea necesario para mantenerlos efectivos y al día con lo que respecta a cambios en la empresa, equipo, utensilios, operaciones o personal.

§ 416.15 Acciones correctivas

- (a) Cada establecimiento oficial tiene que tomar las acciones correctivas apropiadas cuando el establecimiento o FSIS determina que los SOP's de sanitización del establecimiento o los procedimientos específicos en éstos o la implementación o mantenimiento de estos SOP's de sanitización han fallado en prevenir la contaminación directa o adulteración del producto.
- (b) Las acciones correctivas incluyen procedimientos que aseguran la disposición apropiada del producto que puede estar contaminado. Restablecer las condiciones sanitarias y prevención de que vuelvan a ocurrir la contaminación directa o adulteración del producto, incluyendo la re-evaluación y modificación de los SOP's de sanitización y los procedimientos especificados en éstos o las mejoras apropiadas en la ejecución de los SOP's de sanitización o los procesamientos especificados en éstos.

§ 416.16 Requisitos para mantener registros

- (a) Cada establecimiento oficial tiene que mantener registros que diariamente documenten en forma suficiente la implementación y monitoreo de los SOPs de sanitización y la ejecución de acciones correctivas. El empleado del establecimiento designado en los SOP's de sanitización será el responsable de la implementación y monitoreo de los procedimientos especificados en los SOP's de sanitización y tendrá que autenticar estos registros con sus iniciales y fecha.
- (b) Los registros que se requieren por esta parte podrán ser mantenidos en computadoras debiendo el establecimiento implementar los controles apropiados para asegurar la integridad de los datos en un medio electrónico.
- (c) Los registros que se requieren en esta parte tienen que ser mantenidos por lo menos 6 meses. Todos aquellos registros tendrán que ser mantenidos en el establecimiento oficial por 48 horas después de estar completos. Una vez después de este período, éstos pueden ser mantenidos fuera del lugar, pero deberán estar disponibles en un período de 24 horas una vez que sean solicitados por FSIS.

§ 416.17 Verificación de la agencia

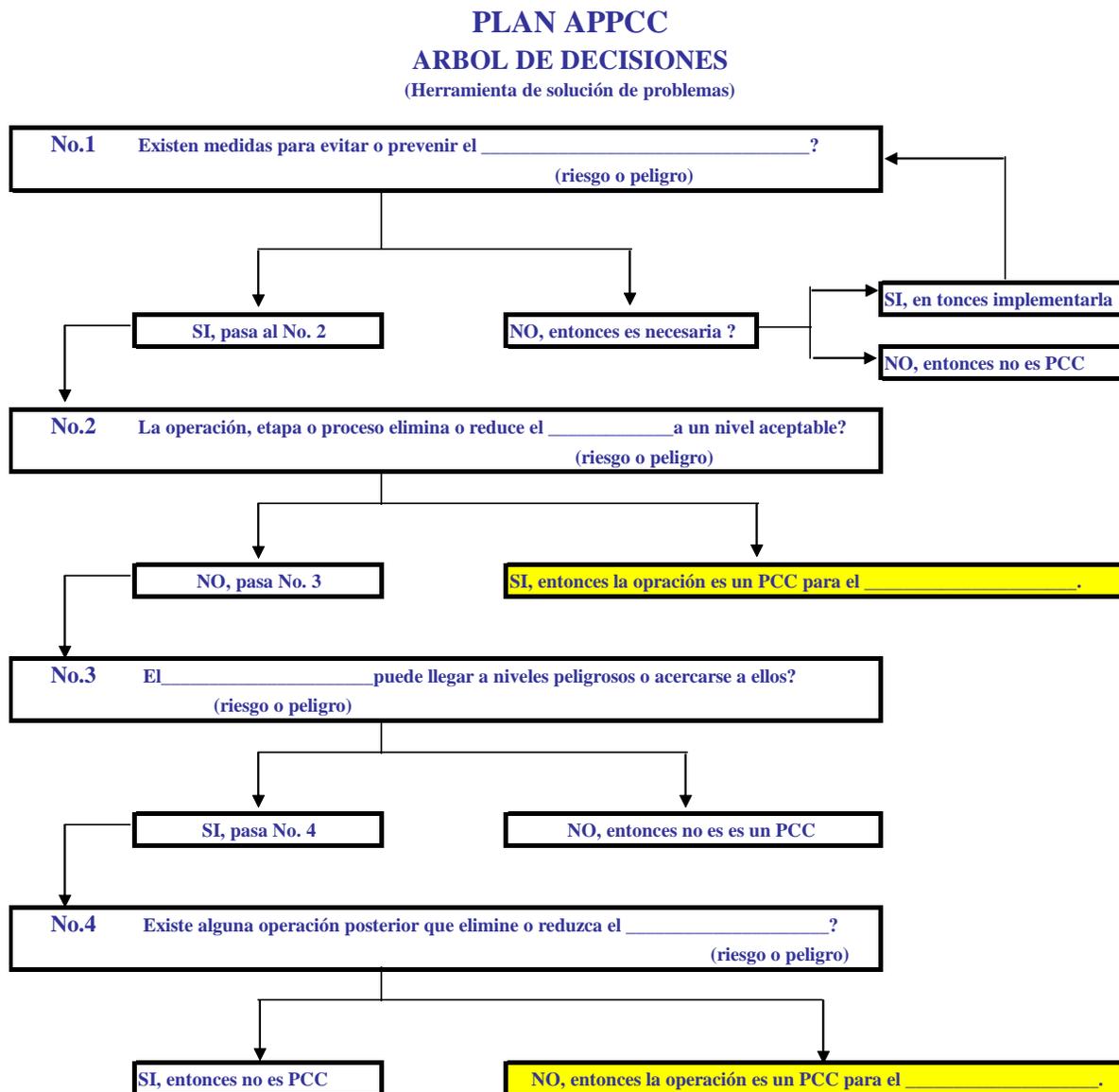
La FSIS tiene que verificar la eficacia y efectividad de los SOP's de sanitización y los procedimientos especificados en éstos para determinar que reúnen los requisitos de esta parte. Esta verificación puede incluir:

- (a) Revisar los SSOP
- (b) Revisar los registros diarios que documentan la implementación de los SSOP y los procedimientos en éstos y cualquier acción correctiva ejecutada o que requiera ser ejecutada:
- (c) La observación directa de la implementación de los SSOP y los procedimientos especificados en éstos y cualquier acción correctiva ejecutada o que requiera ser ejecutada; y
- (d) La observación directa o examen para evaluar las condiciones sanitarias del establecimiento.

ANEXO III

1. Árbol de decisiones para la aplicación del APPCC
2. PCC identificados por el codex alimentarius para productos cárnicos y sus respectivas recomendaciones

Figura III: Arbol de decisiones.



III. *PCC IDENTIFICADOS POR EL CODEX ALIMENTARIUS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS Y SUS RESPECTIVAS RECOMENDACIONES*

Abastecimiento de agua deberá satisfacer los requisitos estipulados en las "Directrices Internacionales para el Agua Potable" de la OMS, y en particular, los que hacen referencia a los microorganismos de origen entérico. Deberán tomarse muestras periódicamente, pero la frecuencia dependerá del origen y el uso del agua, es decir, generalmente los muestreos serán más frecuentes cuando el agua procede de una fuente de abastecimiento privada, que cuando procede de una vena de abastecimiento público o se emplea para fines de limpieza. Si se trata de agua clorada, se efectuarán comprobaciones diarias mediante análisis químicos, para verificar su concentración de cloro. El muestreo deberá realizarse, de ser posible, en el lugar de uso, pero sería conveniente hacerlo de vez en cuando en el punto de entrada del agua en el establecimiento. Deberá disponerse de un suministro suficiente y permanente de agua potable caliente durante las horas de trabajo. Para fines de limpieza, la temperatura de 65° C, del agua, es adecuada, Para fines de desinfección, podrá utilizarse agua caliente, por ejemplo, 80° C durante dos minutos como mínimo.

La manipulación de otros alimentos en una sala destinada a la manipulación de carne o productos cárnicos puede perjudicar al contenido microbiológico de estos, así como la manipulación de la carne en una sala que se utilice luego para alimentos diferentes puede perjudicar a dichos productos cárnicos. Se aconseja por tanto, proceder a la limpieza y la desinfección de la sala cuando se decide pasar de una operación a otra. El inspector de servicios deberá asegurarse de que se apliquen tales medidas de limpieza y desinfección cada vez que se procede a tal cambio de uso.

Las operaciones de deshuesado y desbastado presuponen la exposición de las superficies de la carne a la contaminación procedente de otra carne y del equipo y los utensilios. Tal contaminación podría reducirse al mínimo, bien retirando la carne deshuesada o desbastada a una cámara fría o bien sometiéndola a ulterior elaboración

La experiencia ha demostrado que cuando se manipula carne no protegida por una envoltura sobre superficies limpias y desinfectadas, tal como sucede cuando se comienza la elaboración, la carne contamina las superficies. Si la temperatura de la sala es relativamente elevada (más de 10° C), los microorganismos presentes en la superficie del equipo comenzarán a multiplicarse y, al cabo de un cierto tiempo (1-4 horas), el número de microorganismos presentes en la superficie contaminará la carne. Para interrumpir este ciclo, deberían limpiarse las superficies a intervalos de 4-5 horas, a menos que se mantenga la sala a una temperatura inferior a 10° C.

El equipo, los utensilios, etc., que están en contacto permanente con la carne quedarán contaminados con microorganismos que no tardarán en proliferarse, con el consiguiente perjuicio para la carne o los productos cárnicos manipulados posteriormente. Es por tanto necesario proceder a la limpieza a intervalos frecuentes durante el día, al menos después de cada interrupción. Se ha de tener particular cuidado, sobre todo cuando, por ejemplo, un cuchillo entra en contacto con material infectado. En estos casos, es

evidente el riesgo de infección subsiguiente de trozos y desinfección inmediata. La limpieza y desinfección al final de cada jornada tiene por objeto, entre otras cosas, impedir la acumulación de una flora indeseable, posiblemente patógena, en el establecimiento. Deberá mantenerse la vigilancia mediante inspecciones periódicas, de ser posible sirviéndose de ensayos microbiológicos.

Plaguicidas, desinfectantes, pinturas, etc. pueden contener componentes peligrosos para el humano que, si contaminan la carne y los productos cárnicos, pueden representar un riesgo para la salud pública. El inspector deberá conocer la peligrosidad de tales sustancias para el hombre las condiciones de almacenamiento y uso de las mismas. Deberá desaconsejar el uso de tales sustancias cuando se está procediendo a la elaboración de la carne y los productos cárnicos, y asegurarse de que, cuando se utilice, no dejen residuos sobre la carne y los productos cárnicos o sobre la superficie o utensilios que puedan entrar en contacto con la carne y los productos cárnicos.

La salud del manipulador de alimentos Las personas aquejadas de heridas infectadas o infecciones cutáneas pueden contaminar los alimentos (incluso los que se hayan envasado inmediatamente después del tratamiento en autoclave) con estafilococos, para evitar la infección y la contaminación deberán vendarse inmediatamente las heridas, por ejemplo con un vendaje visible. Deberá estimularse a los trabajadores a que comuniquen tales accidentes a la dirección. Las personas que padecen diarrea, así como los portadores asintomáticos de microorganismos que causan gastroenteritis pueden contaminar los alimentos con salmonellas u otros patógenos gastrointestinales. No se deberá autorizar a tales personas manipular alimentos, ni siquiera en envases cerrados, hasta que el servicio médico indique que no constituyen un riesgo para la salud.

Higiene personal La dirección deberá hacer instalar lavabos de fácil acceso, fuera de las letrinas, cerca de las zonas de trabajo, etc. Incumbe también a la dirección motivar e instruir a los empleados para que se laven convenientemente las manos. Deberá ejercerse suficiente supervisión para asegurar el cumplimiento de este requisito.

En el establecimiento, la ropa puede contaminarse fácilmente con residuos de carne, grasa y sangre. Además de ser poco estético, tal contaminación puede dar lugar a la proliferación microbiana que, a su vez, puede perjudicar a la carne y a los productos cárnicos. Al final del turno de trabajo, deberá lavarse minuciosamente y secarse toda ropa protectora. Son preferibles los guantes desechables que habrán de cambiarse con la frecuencia que exijan las condiciones de trabajo, o al menos después de cada interrupción.

Materia prima; Se debe asegurar que la autoridad competente inspeccione el origen y la producción de la carne de reses, aves de corral o caza, que haya de utilizarse para la preparación de productos cárnicos. Si dicha autoridad estima que la materia prima es apta para el consumo humano, la marcará consecuentemente y podrá extender un certificado que deberá acompañar a la consignación de carne de reses, aves de corral o de caza. El inspector o director del establecimiento que prepara los productos cárnicos deberá asegurarse de la aceptabilidad de la materia prima examinando la marca, el certificado de acompañamiento, si lo hubiese, y la materia prima misma. Para las otras materias en las que no se haya procedido a ninguna inspección o

certificación previa. El inspector o director puede aceptar el ingrediente si es apto para el consumo humano o se estima higiénicamente aceptable, tras analizarlo.

Aunque haya sido aprobada por un inspector como apta para el consumo humano, la carne puede haber experimentado cambios y se considere no apta para el consumo humano. Tales carnes podrán utilizarse para otros fines. En los casos en que sólo haya habido contaminación superficial, podrá bastar la eliminación de la parte contaminada. La decisión de si la carne es o no todavía apta para el consumo humano podrá basarse en el análisis microbiológico, químico o físico de los cambios observados.

Producto terminado En la mayoría de los casos, los productos terminados son sometidos a un proceso destinado a reducir su contenido microbiano pero, existe por ejemplo, la posibilidad de que después del tratamiento térmico los microorganismos puedan contaminar los productos cárnicos. En tal caso, los microorganismos que contiene un producto cárnico después del tratamiento térmico podrán proliferar rápidamente al faltar la competencia de la flora "natural" de la carne. Tal contaminación puede provenir de los utensilios y las manos, los brazos o la ropa del personal que haya trabajado con las materias primas o los productos cárnicos semi-elaborados.

Secuencia de las diferentes etapas; El proceso de producción debería estar concebido de forma que todas las etapas se sucedan una después de otra sin interrupción. No obstante, si por alguna razón fuera necesario suspender la elaboración, los productos semimanufacturados deberán refrigerarse y mantenerse, en el intervalo, a temperaturas inferiores a 10 C. La elaboración de la carne presupone a menudo un cambio de la condición del producto cárnico, de forma que resulta más susceptible al ataque de los microbios. Constituyen excepciones, por ejemplo, las operaciones de secado y curado controlado, procesos que permiten reducir la capacidad de desarrollo microbiano. En los demás casos, deberá vigilarse periódicamente el tiempo y la temperatura, en determinadas circunstancias la actividad acuosa, el potencial de oxidación-reducción o la microbiología del producto cárnico.

El material de envasado, tales como cajas de cartón, no deberá prepararse en dependencias donde se dispone, elabora, manipula, envasa o almacena carne o productos cárnicos expuestos a no ser que forme parte de una operación automática realizada higiénicamente. Los productos calientes deberán enfriarse antes de envasarlos en grandes envases, para evitar que se deteriore la parte central del producto. Es esencial enfriar rápidamente todas las partes o todos los envases de productos cárnicos y mantener refrigerados los productos cárnicos no estables en almacén. Deberán colocarse sobre plataformas o sobre paletas en manera tal que exista una adecuada circulación de aire.

Refrigeración Es extremadamente importante mantener la temperatura deseada en los cuartos de refrigeración. El equipo de refrigeración puede averiarse accidentalmente con el consiguiente aumento de temperatura en el cuarto y en los productos. Para detectar tales fallos de temperatura, deberán anotarse éstas, automática o manualmente, comunicando los resultados al director, quien informará, si es necesario al inspector, para que decida las medidas que se han de tomar.

ANEXO IV

VALORES NORMATIVOS DE LA TECNOLOGÍA CÁRNICA

IV VALORES NORMATIVOS DE LA TECNOLOGÍA CÁRNICA

Para el correcto diseño de las BPM y para el establecimiento de los límites críticos de control y otras etapas del APPCC es necesario conocer los valores normativos de la tecnología cárnica, pues solo de esta forma se garantiza que las decisiones en cuanto a estos parámetros de especial control sean los correctos.

Para racionalizar la tecnología más adecuada en los procesos de manipulación y elaboración de la carne, es preciso conocer las medidas físicas fundamentales de tales procesos. Conociendo el procedimiento óptimo, se pueden diseñar instalaciones rentables de maquinaria, aparatos y locales donde se garanticen los valores requeridos. Estos serán controlados por aparatos adecuados. Sobre estos supuestos la fábrica moderna, dispondrá de una serie de instrumentos de medida fiables, a ser posible portátiles, que en todo momento permitan comprobar las condiciones para una producción óptima.

En la fabricación de productos cárnicos, las medidas físicas más importantes controlables mediante sencillos aparatos son las siguientes: La temperatura, la humedad atmosférica relativa, la ventilación, la intensidad lumínica, y los valores pH y a_w .

A) Temperatura

La medida y control de la temperatura son esenciales, en locales de almacenamiento, despiece, elaboración y empaquetado de la carne y de sus derivados, en instalaciones de secado y maduración, escaldado, tratamiento térmico y esterilización de productos cárnicos.

La finalidad de las temperaturas utilizadas en la manipulación y elaboración de la carne, es destruir los microorganismos (para lo cual se necesitan temperaturas elevadas) ó la inhibición de su multiplicación, por el uso de bajas temperaturas primordialmente.

En la fabricación de productos derivados de la carne, las temperaturas más altas se aplican en la manufactura de conservas.

Se considera una temperatura de refrigeración entre + 10 °C y -1 °C; en la carne y los productos cárnicos, cuanto más baja es la temperatura, tanto más efectiva es la inhibición de la multiplicación de los microorganismos. Entre los que, al contaminar los alimentos, originan toxiinfecciones, se inhiben por debajo de + 10°C los Clostridium, de +7°C los estafilococos y de + 5°C las Salmonellas. Sin embargo, la actividad de numerosos microorganismos que originan la putrefacción, se paraliza solamente a temperaturas inferiores a +5°C. La temperatura de congelación de la carne está por debajo de -1,5°C. En términos generales, se considera que la reproducción de las bacterias se inhibe a -10°C, la de las levaduras a -1,2°C, y para los hongos son necesarias temperaturas inferiores a -18°C. Este efecto se consigue por acción de la temperatura, y de la reducción del valor a_w de la carne, valor tanto menor en carne cuanto más baja es su temperatura. Se afirma que para muchos microorganismos no para todos el factor limitante de su reproducción en los alimentos congelados es el valor a_w .

Las materias primas y los productos terminados de acuerdo a las normas del MSPAS deben

conservarse a las temperaturas siguientes:

Tabla IV.1: Temperaturas recomendadas

Producto	Temperatura
Carnes frescas	0°C a 4°C
Carnes congeladas	-2°C a -18°C
Embutidos	0°C a 4°C
Productos pesqueros	0°C a 2°C
Productos Lácteos	0°C a 4°C
Aves	0°C a 4°C
Verduras	4°C a 7°C



Instrumentos de medida. La oferta en el mercado de termómetros eléctricos que sean adecuados para el control y asesoramiento de una industria cárnica, es muy amplia, porque las exigencias de ésta relativas al intervalo de medidas de temperatura (-50 °C a +150 °C) son relativamente pequeñas y basta una exactitud de ± 1 °C.

B) Humedad relativa del aire (Hr)

La Hr es importante en cámaras destinadas a refrigeración, despiece y empaquetado de la carne y de los productos cárnicos, y en las plantas, de maduración de embutidos crudos. La Hr del aire se da en %, en la escala de 0 a 100 %, en las empresas cárnicas es importante la humedad relativa entre los valores 45 y 95 %, y el punto de rocío. En la siguiente tabla se muestran las Hr. recomendables por Zona.

Tabla IV.2: Hr recomendada para las diferentes zonas.

Zona	Hr
Cámaras de estufaje	70-80%
Cámaras para la maduración de embutidos crudos	80-93%
Cámaras frigoríficas	85-95%
Salas de despiece	45-60%
Locales de empaquetado	45-60%
Salas de canales	65-80%

Mediante el control de la humedad relativa del aire se impide, por una parte la desecación excesiva de los productos, la cual origina unas pérdidas o mermas de peso; estas se previenen con una humedad relativa del aire elevada. Por otra parte, una excesiva humedad relativa provoca la proliferación de gérmenes en la superficie de la carne o de sus productos formando una película superficial viscosa. Esta mucosidad o

limo superficial se previene regulando la humedad relativa del aire a tan bajo nivel que ocasione un cierto grado de desecación, con la consiguiente disminución del valor a_w en la superficie de la carne o de sus derivados.

C) Circulación del aire (Ca)

La circulación del aire o valor Ca tiene importancia en instalaciones (por ejemplo, de maduración de embutidos crudos), en cámaras (por ejemplo, de congelación, de refrigeración o de despiece de la carne). También en camiones frigoríficos para el transporte de la carne y de sus productos. El objetivo de este desplazamiento de aire es la eliminación del calor y la humedad en los productos. Su mecanismo de ejecución será uniforme, evitando la desecación unilateral de los mismos. Además, la corriente de aire se orientará intentando soslayar en lo posible las molestias a los operarios.

La circulación del aire se mide en metros/segundo (m/s); el intervalo posible en la tierra, se halla entre 0 y 85 m/s. Para las industrias cárnicas es significativo el intervalo entre 0 y 5 m/s.

Tabla IV.3: Ca recomendada para las diferentes zonas.

Etapa	Corriente de aire (m/s)	
Maduración de embutidos crudos	0,5	0,8
Cámaras de refrigeración	0,1	0,3
Cámaras de congelación	0,1	0,3
Túnel de refrigeración	1,0	4,0
Túnel de congelación	2,0	4,0

D) Intensidad luminosa (Lx).

La intensidad luminosa o valor Lx se mide en Lux. En la industria cárnica, la intensidad luminosa tiene importancia en cuanto que favorece la aplicación de medidas higiénicas (por ejemplo, limpieza y desinfección de la fábrica, inspección oficial de la carne) y previene los accidentes de trabajo (por ejemplo, durante el despiece de la carne). La escala de intensidad luminosa abarca desde 0 hasta 100.000 lux, es decir, desde la oscuridad total hasta la claridad máxima. En industrias cárnicas se utiliza un campo que comprende desde 0 a 600 lux, continuación se muestran los valores recomendados.

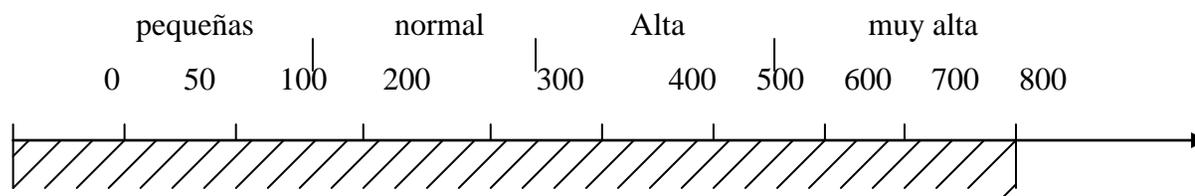


Tabla IV.4: Lx recomendado para las diferentes zonas.

Medida de la intensidad luminosa	(lux)
Cámaras de curado, de refrigeración y congelación	0 a 60
Pre-cámaras y cámaras de almacenamiento	60 a 120
Mostradores de venta	200a 350
Locales de empaquetado	300 a 400
Lugares de trabajo	350 a 500
Locales de venta	400 a 600

La carne y los productos cárnicos, expuestos a la luz se trasladarán lo más rápidamente posible a cámaras de refrigeración en las que la iluminación es baja.

E) Concentración de iones de hidrógeno.

La medida de la concentración en iones hidrógeno, es decir, el valor del PH, tiene importancia tanto en la carne (por ejemplo, para el control de su maduración, reconocimiento de carne PSE o DFD), como en los productos cárnicos (por ejemplo, control de la maduración de embutidos crudos, pruebas para detectar alteraciones en productos cárnicos). La escala de PH, alcanza valores entre 0 y 14; para la carne y los productos cárnicos, es significativo el intervalo entre 4,5 y 8,0.

Tabla IV.5: Ph de los ingredientes

	pH
Sangre	7,4 a 7,8
Músculo	7,0 a 7,2
Salmueras	6,2 a 6,4
Carne de cerdo, cruda	5,6 a 6,2
Carne de vacuno, cruda	5,4 a 6,0
Embutidos crudos	4,8 a 5,2
Gelatinas	4,5 a 5,2

Los valores de pH para cada tipo de carne varían dependiendo de la forma de sacrificio y el tiempo desde que fue sacrificado el animal. El pH de la carne y de los productos cárnicos, aumenta en 0,1-0,2 unidades al ser calentada.

F) Actividad del agua

La actividad de agua o valor a_w , es una medida importante en productos cárnicos, no sólo en su aspecto tecnológico sino también como indicativo de su conservación. Especialmente en el embutido crudo, el a_w juega un papel de primer orden junto con la determinación del pH, a partir de ambos valores se deduce la temperatura de refrigeración más adecuada. El valor a_w comprende una escala entre 1.0 y 0.0 El agua destilada, tiene un a_w de 1.0 y una sustancia totalmente exenta de agua de 0,0. Para la carne y los productos cárnicos, es significativo el intervalo entre 0,99 y 0,70.

Tabla IV.6: Valor a_w de los diferentes productos

Producto	a_w
Carne cruda	0,99 (0,99 a 0,98)
Productos sometidos a salmuera	0,97 (0,98 a 0,96)
Embutidos tratados térmicamente	0,97 (0,98 a 0,93)
Productos cárnicos crudos en adobo	0,92 (0,96 a 0,80)
Embutidos crudos	0,91 (0,96 a 0,70)

Los productos cárnicos tienen un a_w menor que la carne cruda; debido a la adición de sal y grasa o a la exclusión de agua. Conocido el valor a_w y el pH de un producto, es posible predecir su tiempo de conservación. Porque es sabido a qué valor a_w se inhibe el desarrollo, de los distintos tipos de microorganismos que provocan la putrefacción de la carne y de sus derivados.

Hay otros dos valores: **el grado de acuosidad** o capacidad de retención de agua o valor w de la carne, y **el potencial redox** o valor Eh. El valor w es importante para enjuiciar la calidad y posibilidades de elaboración de una carne, y el potencial redox es significativo en salmueras, maduración de un embutido crudo. La intensidad del color de la carne y de sus derivados, puede evaluarse a simple vista con exactitud suficiente. Finalmente, existen una serie de aparatos portátiles para determinaciones químicas, como los aparatos para la medida del contenido en cloruro sódico de los productos cárnicos, basados en la medición de la conductividad.

ANEXO V

Herramientas para el Control Estadístico de la Calidad

V GRÁFICOS DE CONTROL

Un gráfico de control es una carta o diagrama especialmente preparado donde se van anotando los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando. Los datos se registran durante el funcionamiento del proceso de fabricación y a medida que se obtienen.

El gráfico de control tiene una línea central que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y límites superior e inferior que también se calculan con datos históricos. Cuando un punto se va fuera de los límites puede ser un indicio de que algo anda mal en el proceso. Entonces, es necesario investigar para encontrar el problema (Causa Asignable) y corregirla. Si no se hace esto el proceso estará funcionando a un nivel de calidad menor que originalmente.

Existen diferentes tipos de Gráficos de Control: Gráficos X-R, Gráficos C, Gráficos np, Gráficos Cusum, y otros (Ver tabla V.1). Cuando se mide una característica de calidad que es una variable continua se utilizan en general los Gráficos X-R. Estos en realidad son dos gráficos que se utilizan juntos, el de X (promedio del subgrupo) (Ver Fig. V.1) y el de R (rango del subgrupo) (Ver Fig. V.2). En este caso se toman muestras de varias piezas, por ejemplo 5 y esto es un subgrupo. En cada subgrupo se calcula el promedio \bar{X} y el rango R (Diferencia entre el máximo y el mínimo)

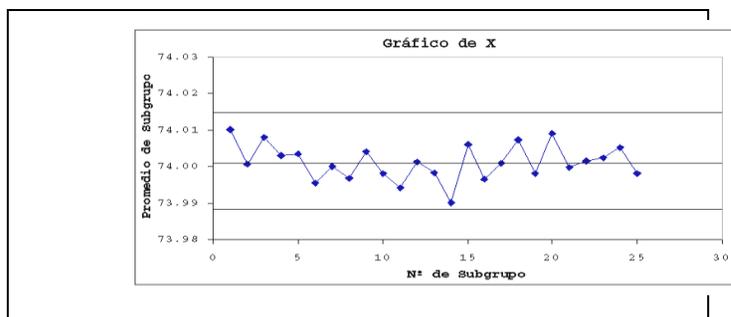


Fig. V.1 Gráfico típico de X:

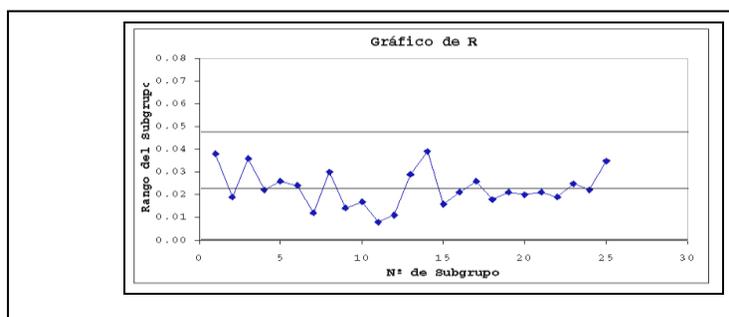


Fig. V.2 Gráfico de R

El gráfico de X permite controlar la variabilidad entre los sucesivos subgrupos y el de R permite controlar la variabilidad dentro de cada subgrupo.

Tabla V.1 Tipos de gráficos de control.

Tipos de datos	Tipo de gráficos	Uso del gráfico
Variable	Rango individual movable (\bar{x} -mR)	Cada submuestra es un dato
	Promedio rango (\bar{x} bara -R)	La submuestra consiste en menos de 10 datos
	Promedio desviación estándar (\bar{x} bara-R)	La submuestra consiste en 10 o menos datos
Atributos	Gráfico p	Unidades no conformes
	Gráfico np	Porción de unidades no conformes
	Gráfico c	N o conformidades
	Gráfico u	Porción de unidades no conformes
	Rango individual movable (\bar{x} -mR)	Cualquier tipo de datos atributos

A continuación se describen los gráficos más comunes:

A) La Carta de Control para Variables: La carta de control es la principal herramienta para llevar a cabo el control estadístico de calidad, y tiene la finalidad de determinar si el comportamiento de un proceso se mantiene regularmente a un nivel aceptable de calidad, esto mediante la sola vigilancia de dicho proceso y determinar, ante una irregularidad en su comportamiento, si se necesitan realizar cambios o ajustes en el transcurso del mismo, además de la obtención constante y sistemática de datos con una frecuencia tal, que se permita evaluar la capacidad del proceso.

Las cartas de control se aplican normalmente a cada una de las características críticas del proceso, las cuales son propiedades en los productos que son de vital importancia para su funcionamiento, y que son definidas ya sea por el cliente o el productor basándose en el historial de artículos rechazados por el cliente externo o interno. Corresponde al productor seleccionar aquellas características a controlar en su proceso, y deben de ser las que realmente lo requieren, considerando que cada una de ellas representa un gasto en la recolección de datos en intervalos regulares y con los instrumentos de medición adecuados.

B) Histogramas: Es un gráfico o diagrama que muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas. Esto permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cual es la dispersión alrededor de ese valor central.

¿Qué utilidad nos presta el histograma? Permite visualizar rápidamente información que estaba oculta en la tabla original de datos. Por ejemplo, nos permite apreciar la *Tendencia Central* de las mediciones y el rango esta es la *Dispersión* de las mediciones.

C) Diagramas de Pareto: El Diagrama de Pareto es un histograma especial, en el cual las frecuencias de ciertos eventos aparecen ordenadas de mayor a menor, este diagrama es muy útil para determinar la (s) causa (s) principales que están causando el mayor problema en la calidad del producto.

D) Diagramas de Dispersión: Los Diagramas de Dispersión o Gráficos de Correlación permiten estudiar la relación entre 2 variables. Dadas 2 variables X e Y, se dice que existe una correlación entre ambas si cada vez que aumenta el valor de X aumenta proporcionalmente el valor de Y (Correlación positiva) o si cada vez que aumenta el valor de X disminuye en igual proporción el valor de Y (Correlación negativa).

E) Hojas de control: Los datos que se obtienen al medir una característica de calidad pueden recolectarse utilizando: *Planillas de Inspección, hojas de verificación para distribución de procesos, hojas de registro de las causas del defecto, hojas de registro de items defectuosos, etc.*

V.1 PLANILLAS DE INSPECCIÓN

Las Planillas de Inspección sirven para anotar los resultados a medida que se obtienen y al mismo tiempo observar cual es la tendencia central y la dispersión de los mismos. Es decir, no es necesario esperar a recoger todos los datos para disponer de información estadística.

¿Cómo realizamos las anotaciones? En lugar de anotar los números, hacemos una marca de algún tipo (*, +, raya, etc.) en la columna correspondiente al resultado que obtuvimos.

En primer lugar, registramos en el encabezado de la planilla la información general: N° de Planilla, Nombre del Producto, Fecha, Nombre del Inspector, N° de Lote, etc. Esto es muy importante porque permitirá identificar nuestro trabajo de medición en el futuro.

Luego realizamos las mediciones y las vamos anotando en la Planilla. Para cada columna se cuenta el total de resultados obtenidos y se anota al pie. Esta es la *Frecuencia* de cada resultado, que nos dice cuáles mediciones se repitieron más veces.

Al mismo tiempo que medimos y registramos los resultados, nos va mostrando cual es la *dispersión* y la *Tendencia Central* de las mediciones. Y además, si marcamos en la planilla los valores mínimo y máximo especificados para la característica de calidad que estamos midiendo (LIE y LSE) podemos ver que porcentaje de nuestro producto cumple con las especificaciones.

A continuación se presenta en la figura V.3 el modelo para planillas de inspección.

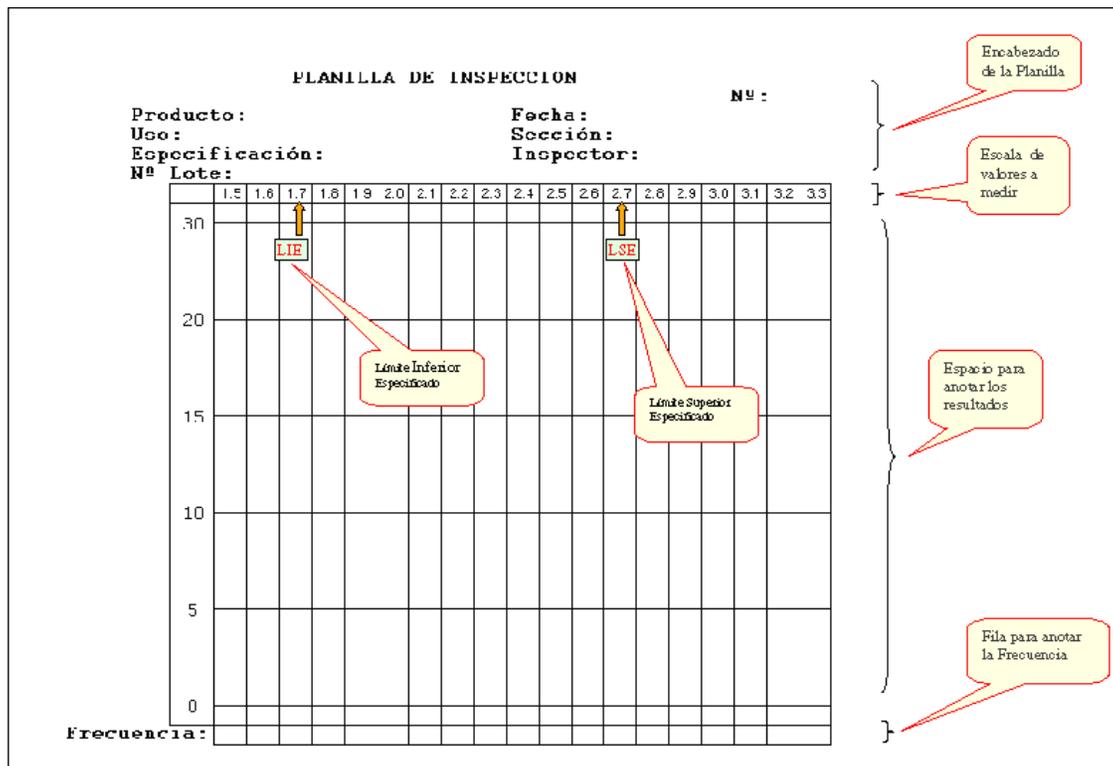


Fig V.3: Partes de una planilla de inspección

V.2 ANÁLISIS DEL GRAFICO

Analizando al gráfico, podemos evaluar si se va producir algún problema y actuar sobre sus posibles causas. Aunque las figuras V.4 a la V.9 harán referencia al gráfico de la X con los mismos criterios se analizarla el gráfico de recorrido (R).

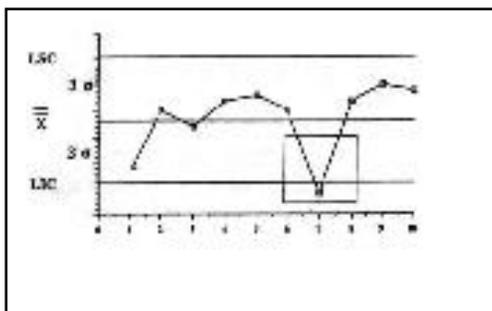
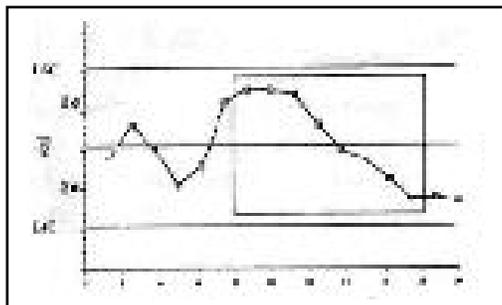


Figura V.4: Puntos fuera de control

Posibles causas:

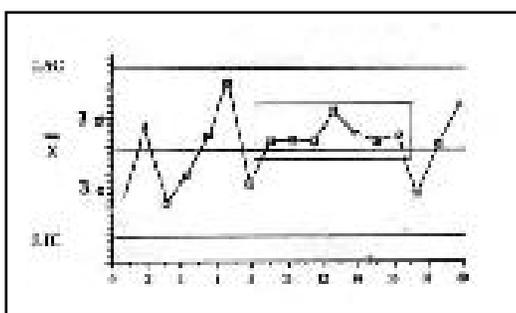
- Error cálculo
- Error anotación
- Materia prima
- Despiste operario...



Posibles causas

- Desgaste herramienta
- Holgura máquina
- Mayor experiencia del operario

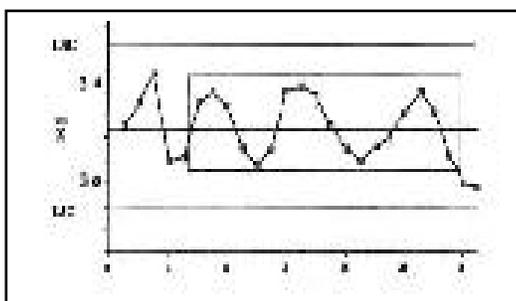
Figura V.5 Tendencias 7 ó más puntos consecutivos en sentido ascendente o descendente



Posibles causas

- Modificación preparaciones
- Mantenimiento inadecuado

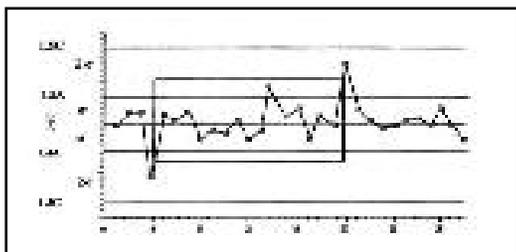
Figura V.6 Cadencias o racha: 7 ó más puntos a un lado de la media



Posibles causas

- Fluctuaciones de temperatura
- Cambio de turno
- Procesos cíclicos

Figura V.7 Ciclos: Secuencia de puntos repetidos periódicamente



Posibles causas

- Error representaciones límites
- Mejor materia prima
- Operarios más cualificados

Figura V.8 Ceñimientos a la media: Si de 14 puntos consecutivos hay 13 en 1/3 de las zonas intermedias entre los límites.

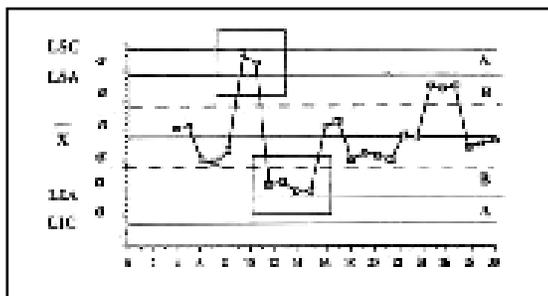


Figura V.9 Ceñimientos a los límites de control: Si de 3 puntos consecutivos hay 2 en la zona A. Si de 5 hay 4 en la zona B ó A.

V1.3 SOFTWARE PARA EL CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD.

Para el control estadístico de calidad se cuenta con una amplia gama de programas, que facilitan enormemente el trabajo estadístico, convirtiéndola de esta forma, en una técnica muy rápida y efectiva.

Los verdaderos beneficios de esta técnica son obtenidos tras el análisis de los aspectos que afectan la variabilidad de un proceso en un mediano/ largo plazo, arrojando quizá causas de variabilidad insospechadas y que pueden ser la causa oculta de los niveles de calidad o los rechazos del cliente.

Los software son capaces de realizar gran variedad de funciones, tales como registro de datos, cartas de control, histogramas, regresión lineal, análisis de Pareto, etc. Además algunos son capaces de registrar en forma ordenada toda la información relativa al proceso tales como responsables, maquinaria, costos, claves de acceso a la información y otros, es decir todo va bien documentado como lo exige un plan APPCC. A manera de ejemplo se puede mencionar al software **STATGRAPHICS**, y **Super CEP**

Anexo VI

Partes de las normas salvadoreñas para la producción y comercialización de productos cárnicos relacionados con el trabajo.

**VI.1 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, ORGANOLÉPTICAS Y MICROBIOLÓGICAS
EXIGIDAS POR LA NORMA SALVADOREÑA CONACYT NSO 67.02.13:98**

Tabla VI.1 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Constituyente	Mínimo	Máximo
Humedad, en porcentaje en masa (m/m)		
a) Para los embutidos frescos	30	65
b) Para los embutidos secos	-	35
Proteína total (% masa/masa)	12	-
Grasa total, base seca (% masa/masa)	-	30
Aglutinantes ⁸ carbohidratados y proteínicos, tales como productos lácteos, almidón de maíz y harinas de origen vegetal; 1 solo de estos o mezcla de 2 o más, en porcentaje en masa (m/m)		7 ⁹
Sustancias coadyuvantes, en porcentaje en masa (m/m)		
a) sal común		3
b) jarabe de maíz o sólidos de jarabe de maíz		2
c) azúcar blanca o refinada	Cantidad limitada por las BPF	
Otros aditivos alimentarios, en miligramos por kilogramo de producto final	Función	Máximo
a) ácido ascórbico, isoascórbico y sus sales sódicas, solos o mezclados; Expresados como ácido ascórbico.	Antioxidante	500
b) nitrito y nitrato de potasio y/o de sodio; expresados como nitrito de sodio.	Conservador	125
c) fosfatos añadidos (mono-di y polifosfato de sodio y potasio), solos o mezclados; Expresados como P ₂ O ₅ .	Regulador del Ph	3000
d) glutamato monosódico; Expresado como ácido glutámico.	Acentuador del sabor	1000
e) ácido sórbico y sus sales de sodio, potasio o calcio; expresados como ácido sórbico.	Conservador	100
f) eritorbato de sodio	véase ácido isoascórbico y su sal sódica	
g) agentes de humo natural y sus extractos, y los equivalentes sintéticos idénticos a los mimos	Cantidad limitada por las BPF	

⁸ Se permitirá el uso de sustancias aglutinantes solamente en los embutidos cocidos.

⁹ Del 7% autorizado, el 2% podrá adicionarse como caseinato de sodio y el 3% como almidón de maíz, papa o yuca.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

5.3.1 Sabor y olor. Los embutidos deberán presentar sabor y olor característicos y estarán exentos de cualquier sabor u olor anormal.

5.3.2 Color. Los embutidos deberán presentar color característico uniforme, estarán libres de manchas, coloración verdusca y decoloraciones anormales.

Tabla VI.2 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Producto	Recuento total aeróbico a 32 °C	Salmonella ssp	Staphiloco-ccus aureus	Clostri-dium perfringens	Escherichia coli		Coliformes Totales		Listeria monocy-togenes
					UFC/g	NMP/g	UFC/g	NMP/g	
Precocido listo para comer	$1 \cdot 10^5$ UFC/g máx	Ausente en 25 g	10 UFC/g máx	10 UFC/g máx	10 max	0.4 max	100 max	15 max	Ausente
Precocido normalmente requiere cocimiento antes de ser consumido	$1 \cdot 10^5$ UFC/g máx	Ausente en 25 g	10 UFC/g máx	10 UFC/g máx	10 max	0.4 max	100 max	15 max	Ausente
Crudo requiere cocimiento antes de ser consumido	$1 \cdot 10^6$ UFC/g máx	Ausente en 10 g	100 UFC/g máx	100 UFC/g máx	10 max	15 max	1000 max	150 max	Ausente
Curados	$1 \cdot 10^5$ UFC/g máx	Ausente en 25 g	10 UFC/g máx	10 UFC/g máx	10 max	0.4 max	100 max	15 max	Ausente

Tabla VI.3 : LMR Plaguicidas en alimentos (Fuente: Codex Alimentarius)

LMR para Cebollas, bulbo

<i>Producto</i>	<i>LMR (mg/kg)</i>
ALDICARB	0.1
BENALAXILO	0.2
BENTAZONA	0.1
CARBENDAZIM	2
CARBOFURAN	0.1
CIPERMETRIN	0.1
CLOROTALONILO	0.5
CLORPIRIFOS	0.05
DIAZINON	0.05
DICLOFLUANIDA	0.1
DICLORAN	10
DIMETOATO	0.2
DITIOCARBAMATOS	0.5
ENDOSULFAN	0.2
ETOPROFOS	0.02
FENITROTION	0.05
GLUFOSINATO-AMONIO	0.05
HIDRAZIDA MALEICA	15
IPRODIONA	0.2
METALAXIL	2
METIDATION	0.1
METOMILO	0.2
MONOCROTOFOS	0.1
OXAMILO	0.05
PIRIMICARB	0.5
PROCIMIDONA	0.2
PROPOXUR	0.05
TERBUFOS	0.05
TRIAZOFOS	0.05
VINCLOZOLIN	1

LMR para Carne (de mamíferos distintos de los marinos)

<i>Producto</i>	<i>LMR (mg/kg)</i>
ALDICARB	0.01
ALDRIN Y DIELDRIN	0.2
AZOCICLOTIN	0.2
BENTAZONA	0.05
CIHEXATIN	0.2
CIPERMETRIN	0.2
CLORDANO	0.05
DDT	5
DELTAMETRIN	0.5
DICLORVOS	0.05
DIFLUBENZURON	0.05
DIMETIPIN	0.02
DIQUAT	0.05
DITIOCARBAMATOS	0.05
ENDOSULFAN	0.1
FENBUTATIN OXIDO	0.05
FENITROTION	0.05
FENTION	2
FENVALERATO	1
FORATO	0.05
HEPTACLORO	0.2
METIOCARB	0.05
METOMILO	0.02
METOPRENO	0.2
PERMETRIN	1
PIRIMICARB	0.05
PIRIMIFOS-METIL	0.05
PROFENOFOS	0.05
PROPARGITA	0.1
PROPICONAZOL	0.05
PROPOXUR	0.05
QUINOMETIONATO	0.05
TRIADIMEFON	0.05
TRIADIMENOL	0.05

LMR para Especies

<i>Producto</i>	<i>LMR (mg/kg)</i>
BROMURO INORGANICO	400
FOSFURO DE HIDROGENO	0.01

LMR para Hierbas

<i>Producto</i>	<i>LMR (mg/kg)</i>
CLOROTALONILO	3
PIRIMICARB	1

Tabla VI.4: LMR de medicamentos veterinarios en alimentos (Fuente: Codex Alimentarius)**LMR para Músculo de cerdo**

<i>Producto</i>	<i>LMR (mg/kg)</i>
A zaperona	60
Bencilpenicilina/Bencilpenicilina procaína	50
Carbadox	5
Ceptiofur	1000
Dihidroestreptomicina/Estreptomicina	500
Febantel/Fenbendazol/Oxfendazol	100
Espiramicina	200
Espectinomicina	500
Flubendazol	10
Levamisol	10
Oxitetraciclina	100
Tiabendazol	100
Tilmicosin	100

LMR para Grasa de cerdo

<i>Producto</i>	<i>LMR (mg/kg)</i>
Azaperona	60
Ceptiofur	2000
Dihidroestreptomicina/Estreptomicina	500
Espectinomicina	2000
Espiramicina	300
Febantel/Fenbendazol/Oxfendazol	100
Ivermectina	20
Levamisol	10
Neomicina	500
Tiabendazol	100
Tilmicosin	100

LMR para Músculo de Vacuno/Vaca

<i>Producto</i>	<i>LMR (mg/kg)</i>
Acetato de trembolona	2
Bencilpenicilina/Bencilpenicilina procaína	50
Ceptiofur	1000
Closantel	1000
Dihidroestreptomicina/Estreptomicina	500
Diminazina	500
Doramectin	10
Espectinomicina	500
Espiramicina	200
Estradiol-17beta	innecesario
Febantel/Fenbendazol/Oxfendazol	100
Fluazuron	200
Isometamidio	100
Levamisol	10
Moxidectin	20
Neomicina	500
Oxitetraciclina	100
Progesterona	innecesario
Testosterona	innecesario
Tiabendazol	100
Tilmicosin	100
Triclabendazol	200
Zeranol	2

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL Y ANIMAL

HOJA DE REQUISITOS ZOOSANITARIOS PARA LA IMPORTACIÓN
DE ANIMALES, SUS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

REPUBLICA DE EL SALVADOR, C.A.

Fecha: 06-May-02

Nombre del Producto: EMBUTIDO DE MEZCLA DE CARNES

País de Origen: ESTADOS UNIDOS

Requisitos Adicionales según Normas Oficiales:

EL PRODUCTO DEBE PROVENIR DE UNA PLANTA PREVIAMENTE CERTIFICADA POR LA DGSA Y QUE CUENTE CON INSPECCIÓN OFICIAL VETERINARIA, ADECUADAS CONDICIONES DE REFRIGERACIÓN Y QUE DURANTE SU PROCESO FUE SOMETIDO A SETENTA GRADOS CENTÍGRADOS POR DIEZ MINUTOS, EMPAQUE EN BUENAS CONDICIONES CON SELLO DE INSPECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE ORIGEN.

Nota importante: Esta hoja de requisitos no es una autorización oficial para la importación de animales sus productos y subproductos.

Es una hoja informativa para facilitar al importador, el trámite de la autorización zoosanitaria

Anexo VII

1. Datos estadísticos de las exportaciones e importaciones de embutidos desde el 2000 hasta el 2001.
2. Industrias registradas por el DIGESTYC para abril del 2002.

Tabla VII.1: Estadísticas de Exportaciones (Año: 2000) desde la Partida = 1601 hasta la Partida = 1602					
Partida	Descripción	Año	País	Valor (US\$) F.O.B.	Volumen (Kg.)
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2000	GUATEMALA	161	113.16
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2000	HONDURAS	896829.52	329458.03
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2000	NICARAGUA	801	313
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2000	GUATEMALA	276825	108068.9
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2000	HONDURAS	148481.45	47961.58

Tabla VII.2: Estadísticas de Importaciones (Año: 2001) desde la Partida = 1601 hasta la Partida = 1602					
Partida	Descripción	Año	País	Valor (US\$) C.I.F.	Volumen (Kg.)
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	CANADÁ	1022.61	1346.69
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	ESTADOS UNIDOS (U.S.A.)	1246970.05	478181.33
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	MÉXICO	716449.22	491489.47
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	GUATEMALA	935366.95	446191.66
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE;	2001	HONDURAS	6193.06	40510

	PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.				
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	NICARAGUA	175920.81	74087.99
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	COSTA RICA	1059975.99	374816
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	COLOMBIA	64.7	12
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	BRASIL	9.45	1.03
1601	EMBUTIDOS Y PRODUCTOS SIMILARES DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE; PREPARACIONES ALIMENTICIAS A BASE DE ESTOS PRODUCTOS.	2001	ESPAÑA	3096.53	404.36
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	CANADÁ	8875.89	4517.09
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	ESTADOS UNIDOS (U.S.A.)	977631.81	304729.14
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	GUATEMALA	1217846.67	628263.89
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	NICARAGUA	73851.58	19050.44
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	COSTA RICA	73377.69	18475
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	PANAMÁ	40411.69	8961.12
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	ESPAÑA	39749.88	17820.08
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	FRANCIA	2382	619.76
1602	LAS DEMÁS PREPARACIONES Y CONSERVAS DE CARNE, DESPOJOS O SANGRE	2001	CHINA	24.4	36.93

**ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS REGISTRADAS POR LA DIRECCIÓN
GENERAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (DIGESTYC) PARA ABRIL DEL 2002.**

Establecimiento	Dirección
1. CHORICERÍA S/N	2 C. OTE. Y 2 AV. SUR B. SN. JUAN NAHUIZALCO
2. EMBUTIDOS DE EL SALVADOR (KREEF)	PLAN DE LA LAGUNA C. CIRCUNVALACIÓN # 17A
3. PRODUCTOS ALIMENTICIOS SI-HAN	COMPLEJO INDUSTRIAL MERLIOT C.3 #17 ANTIGUO CUSCATLAN
4. SAMY S.A. DE C.V.	C. CIRCUNVALACIÓN POLG. D PLAN DE LA LAGUNA
5. INDUSTRIAS BENDEK S.A. DE C.V.	CALLE L-3 POLG. #17 CIUDAD MERLIOT
6. PRODUCTOS AMÉRICA S.A. DE C.V.	CALLE GERARDO BARRIOS #1511
7. PRODUCTOS CÁRNICOS S.A. DE C.V.	CALLE EL PROGRESO #3320 COLONIA ROMA
8. PRODUCTOS RICKY	33 C. OTE #719
9. CARNES Y EMBUTIDOS S.A. DE C.V.	COL. ESCANDIA FINAL C. ESTOCOLMO Y AV. COPENAHUE
10. EMBUTIDOS GUNDA	COL. ESCANDIA CALLE OSLO #7
11. PRODUCTOS CARNICOS REAL S.A. DE C.V.	AV. ACOLHUACAN PJE VELÁSQUEZ #13
12. FABRICA DE EMBUTIDOS S/N	FINAL AV. CASTRO MORAN PUNTO DE RUTA No2
13. PROCARNE	COL. SAN PABLO PJE. 3 No 40
14. HERNANDEZ HERMANOS S.A. DE C.V.	FINAL AV. JUAN ABERLE #20
15. EMBUTIDOS S/N	CALLE OLOMEGA COL. MONTE MARIA I #25 SOYAP.
16. ALPAZUL S.A. DE C.V.	CALLE ANTIGUA A SN. ANTONIO ABAD #340
17. EMBUTIDOS QUECO`S	CALLE SEVILLA #750 COLONIA PROVIDENCIA

FUENTE: DIVISIÓN DE CENSOS Y ENCUESTAS ECONÓMICAS (DIGESTYC)