

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA**



**ELABORACION DE UN MANUAL DE BUENAS
PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y DE PROCEDIMIENTOS
OPERACIONALES ESTÁNDARES DE SANITIZACIÓN EN LA
INDUSTRIA DE CARNES ROJAS**

**PRESENTADO POR:
GLENDA JAMILETH ÁVALOS JIMENEZ
ROCIO CRISTABEL CRUZ MUÑOZ**

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

KARLA IVONNE VÁSQUEZ CÁCERES

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

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2007

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

:

M. Sc. Rufino Antonio Quezada Sánchez

SECRETARIO GENERAL:

Lic. Douglas Vladimir Alfaro Chávez

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO

:

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo

SECRETARIO

:

Ing. Oscar Eduardo Marroquín Hernández

ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA

DIRECTOR

:

Ing. Fernando Teodoro Ramírez Zelaya

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA**

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERA DE ALIMENTOS E INGENIERIA QUIMICA

Título:

**ELABORACION DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA Y DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTÁNDARES
DE SANITIZACIÓN EN LA INDUSTRIA DE CARNES ROJAS**

Presentado por:

**GLENDA JAMILETH ÁVALOS JIMÉNEZ
ROCÍO CRISTABEL CRUZ MUÑOZ
KARLA IVONNE VÁSQUEZ CÁCERES**

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docentes Directoras:

Licda. Xochilt María Godoy de Villatoro

M. Sc. Delmy del Carmen Rico Peña

San Salvador, Diciembre 2007

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directoras:

Licda. Xochilt María Godoy de Villatoro

M. Sc. Delmy del Carmen Rico Peña

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso que me ha bendecido y me permite terminar esta etapa de mi vida.

A mi madre, quien siempre me ha brindado su apoyo incondicional y ha sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. A quien la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho. A quien nunca podré pagar todos sus desvelos.

A esa persona especial: Alexis, por su apoyo, por su ejemplo de superación incansable, por su comprensión y confianza, por su amor y amistad incondicional.

A mis hermanas Rocí y Kari: quienes un día me inspiraron a seguir adelante.

A todos mis amigos: En especial a mi amiga Yasmín Handal, por su apoyo y sobre todo porque siempre que necesite un consejo ahí estuvo.

A nuestras asesoras Inga. Delmy Rico Peña y Licda. Xochilt María Godoy de Villatoro, por el apoyo y confianza otorgado, gracias por transmitirnos parte de sus conocimientos que han sido tan útiles para culminar nuestra carrera.

A mis compañeras, Rocío C. Cruz y K. Ivonne Cáceres, por su valioso tiempo dedicado para poder lograr este triunfo en nuestras vidas como profesionales.

GLEND A J. AVALOS

DEDICATORIA

A ti mi DIOS que nunca me dejas sola en este camino.

A mi madre quien me ha dado todo lo que una madre le puede dar a una hija, y por que gracias a su cariño y guía he llegado a realizar uno de los anhelos más grandes de mi vida.

GLENDIA

AGRADECIMIENTOS

Te doy gracias, Yahvé, de todo corazón, por haber escuchado las palabras de mi boca.

En presencia de los ángeles tañere en tu honor, me postraré en dirección a tu santo Templo.

Te doy gracias por tu amor y tu verdad, pues tu promesa supera a tu renombre.

El día en que grité, me escuchaste, aumentaste mi vigor interior. (Salmo 138, 1-3)

Dar las gracias es algo que verdaderamente nace en mi corazón, y es cuando reconozco que este triunfo no es sólo mío, sino de todo el equipo que Dios me dio durante estos años.

Inicio dándoles las gracias a El (mi Dios) porque fue la inspiración más grande y pura para convertirme en una profesional, y para no desanimarme en los años estudiantiles de prueba; continúo con mi Madre Celestial: mi Virgencita de Guadalupe que fue la intercesora fiel ante mis súplicas, al Cielo, cuando muchas veces sentí que el camino se perdía y mis fuerzas se iban... era entonces cuando Ella, me levantaba y me bendecía más de lo que yo humanamente esperaba.

Doy gracias a mi mamá Margarita por todos sus sacrificios que como madre hizo para que yo llegara hasta aquí, y su desmedido amor por darme siempre lo mejor pero sobre todo por inculcarme la fe en Dios en todo momento: en los momentos difíciles y en los momentos excepcionales de mi vida.

Doy gracias a mi Tía Cristabel, por ser la persona que más creyó en mí, pues de ella surgió la idea de que estudiara Ingeniería en Alimentos, pero más sobre todo por ser el ejemplo a seguir de una mujer integral, tanto en lo laboral como en lo espiritual. También agradezco a mi Nana Margoth que vivió conmigo desde que nací, y me cuidó como una hija, y estuvo conmigo en mis primeros años de Universidad, hasta que Diosito en el año 2004 se la llevó, sin embargo, aún hoy

que está en el cielo, siento su amor en todos los momentos importantes de mi vida, incluyendo éste.

Otras gracias son para los hermanos de mi comunidad Catecúmena de la Parroquia La Sagrada Familia, por ayudarme a descubrir que las bendiciones de Dios son infinitas y que este logro no es mérito mío sino de El.

Gracias grandes doy para todos los maestros que me formaron, desde Matemática 1; hasta mi última Técnica Electiva; pues de no ser por sus conocimientos yo no tuviera los míos; y gracias de manera especial a las catedráticas que me orientaron en mi trabajo de graduación: Lic. Xochil Godoy e Ing. Delmy Rico y por supuesto a mis compañeras de equipo: Ivonne y Glenda.

Finalmente agradezco a las personas que con los años se convirtieron en mis amigos, (Incluyo a todas las Ingenierías), pues me enseñaron que los triunfos se disfrutan más cuando se trabaja en equipo que cuando se trabaja individual y que hay que luchar hasta el final, para hacer realidad nuestros sueños, teniendo en cuenta, que se debe disfrutar cada momento de la carrera y más si son buenos y los momentos difíciles se deben ocupar sólo como lecciones, de las cuales debemos aprender. Estoy segura que gracias a la semilla de la Amistad sembrada, pasarán los años y veremos sus frutos pues siempre recordaremos esta etapa de Universidad como una de las mejores en Nuestra Vida.

ROCÍO CRISTABEL.

DEDICATORIA

Deseo dedicar este trabajo de graduación, sin lugar a duda a ti Señor, pues tu me lo haz das todo, y esto es una parte pequeña de mi vida; otra etapa que se cierra y que es tuya también.

Dedico también este trabajo a las 3 mujeres que tú Dios escogiste para que fueran mi familia, y qué son parte de mi Historia Perfecta aquí en esta tierra: mi mamá Margarita, mi Tía Cristabel y mi Nana Margoth.

ROCÍO CRISTABEL.

AGRADECIMIENTOS

A mi DIOS, doy gracias infinitas por la oportunidad y la bendición de permitirme poder culminar mi profesión, ya que me brindó todos los medios para llegar hasta este momento, le agradezco por haberme brindado la salud, la facultad y la energía necesaria para poder esforzarme. Estoy agradecida además por que puso en mi camino a muchas personas que fueron un apoyo importante para lograr ahora terminar mi carrera.

Agradezco grandemente a mis padres, Tránsito Vásquez y Morena Cáceres, ya que han significado para mí, la inspiración y fuerza de apoyo en cada instante, gracias por el sacrificio que hicieron a lo largo de este tiempo, por su dedicación y amor.

Gracias también de manera muy especial a mi abuelito Concepción Vásquez, pues fue una persona que me dio alegría y fortaleza, y desde el cielo comparte este triunfo conmigo. A mi hermano Erick Vásquez, porque ha sido mi amigo y compañero, el cual en muchas ocasiones compartió sus conocimientos conmigo.

Agradezco a mis asesoras de Trabajo de graduación, Inga. Delmy Rico Peña y Lic. Xochilt De Villatoro, pues han dedicado parte de su tiempo para compartir sus conocimientos, gracias por su accesibilidad y comprensión.

Agradezco a mis compañeras de Trabajo de graduación, Rocío Cruz Y Glenda Ávalos, por todo el empeño para realizar este trabajo, por su amistad y cooperación.

Doy gracias además por cada una de las personas que tuvieron parte en mi formación académica desde educación básica, inicio de mi profesión y finalización de ella. De forma especial mis amigos de universidad que fueron en muchas

ocasiones mi apoyo, Tamara Mejía, Karla Chávez y Wilfredo Velásquez, gracias por su amistad, confianza, respeto y cariño. A mis amigas de iglesia de igual manera Silvia García y Gloria Tobar. Y a todos mis amigos que no alcanzo a mencionar, (pues son muchos) gracias por haberme dado su amistad, por ser motivo de alegría y que con una sonrisa iluminaron mis días en la universidad, y de esta forma generaron en mí, energías para seguir adelante.

Finalmente doy gracias a cada una de las personas que de alguna forma contribuyeron a llevar a cabo este trabajo de Graduación, a los rastros e instituciones visitadas, especialmente, el rastro de Santa Tecla y Santa Ana, por su ayuda y colaboración.

KARLA IVONNE VÁSQUEZ

DEDICATORIA

A mi Padre Celestial, dedico este trabajo por ser la razón de mi vida, mi inspiración, mi universo.

A mis padres, Tránsito Vásquez y Morena Cáceres, por ser las personas más importantes en mi vida, y que juntos forman mi corazón.

KARLA IVONNE VÁSQUEZ

RESUMEN

Se enfoca la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y de Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización (POES) en los Rastros y Mercados Municipales del área metropolitana de El Salvador, lo cual se resume en la elaboración de un manual práctico, para su aplicación.

Se realizó una recopilación de información bibliográfica e información de campo sobre lo concerniente a la importancia de consumir carne roja de buena calidad, como es la situación actual de un rastro con respecto a las BPM y a los POES y las razones del porque es necesario aplicar de inmediato dichos procesos.

Se analizaron los resultados de un diagnóstico del Mercado Municipal de Santa Tecla en cuanto a BPM y POES y un diagnóstico del Rastro Municipal del mismo distrito, donde a su vez, se da una alternativa ó propuesta de la Implementación de estos subsistemas.

En la presentación de los manuales prácticos sobre BPM y POES; se presentan ejemplos de diseño de instalaciones para facilitar la higiene y sanitización, además de verificaciones de calidad del agua utilizada en las diferentes etapas para minimizar los riesgos de contaminación, tanto en rastros como en mercados y así innumerables condiciones donde es indispensable aplicar estos subsistemas; tomando en cuenta que aparte de cumplir las condiciones, se debe dejar todo documentado, es aquí donde se muestra un poco sobre la diversidad de formatos que existen que por lo general deben ser sencillos para que todas las personas se identifiquen y reconozcan que es importante llevar un control diario de diversas operaciones.

INDICE

Contenido	Pág.
RESUMEN	x
INDICE	xi
INDICE DE CUADROS	xix
INDICE DE FIGURAS	xxi
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
<i>CAPITULO 1: GENERALIDADES DE LA CARNE ROJA.....</i>	<i>2</i>
1.1 VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE ROJA	2
1.1.1 Composición de la carne	3
1.1.2 Composición Química de la carne.....	4
1.1.3 Ventajas de la Carne de Cerdo	6
1.1.4 Ventajas de la carne Bovina.....	7
1.1.5 Tipos De Vacuno	9
1.2 CARACTERISTICAS DE CARNE ROJA DE BUENA CALIDAD.....	11
1.2.1 Enfriamiento y Refrigeración	11
1.2.2 Envejecimiento de la carne roja después del sacrificio.	12
<i>CAPITULO 2: LA INOCUIDAD EN EL PROCESO DE BENEFICIADO DE BOVINOS Y PORCINOS.</i>	<i>15</i>
2.1 DEFINICIÓN E IMPORTANCIA DE LA INOCUIDAD EN CARNES ROJAS.....	15
2.1.1 Importancia de la inocuidad en las carnes rojas.....	15

2.2	DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MATANZA DE BOVINOS Y PORCINOS.....	18
2.3	HIGIENE DE LOS ALIMENTOS: LOS ALIMENTO COMO VEHÍCULOS DE PROPAGACIÓN DE ENFERMEDADES.....	19
2.4	DETERIORO DE CARNE FRESCAS.	19
2.4.1	Deterioro de carnes de vaca y cerdo.....	20
2.4.2	Capacidad de retención de agua (CRA).....	21
2.4.3	Carnes DFD (Oscura, Dura y Seca).....	22
2.4.4	Carnes PSE (Pálida, blanda y Exudativa).	22
2.4.5	Influencia del pH.....	23
2.4.6	Influencia de la sal.....	23
2.4.7	Influencia de los Fosfatos.....	24
2.4.8	Influencia combinada de sal y fosfatos.....	24
2.4.9	Temperatura.	24

CAPITULO 3: RIESGOS DE LA ETAPA DE PRODUCCIÓN QUE PUEDEN AFECTAR A LOS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL. 26

3.1	CONDICIONES ANTES DEL SACRIFICIO: RECEPCIÓN E INSPECCIÓN.....	26
3.2	LA LIMPIEZA DE LOS ANIMALES APTOS PARA LA REDUCCION DE CONTAMINACION.	28
3.3	ATURDIMIENTO O INSENSIBILIZACIÓN.....	29
3.4	IZADO.....	29
3.5	SACRIFICIO Y SANGRADO.....	30
3.6	DESOLLADO.....	31
3.7	ESCALDADO, DEPILADO Y CHAMUSCADO DE PORCINOS.....	31

3.8	REMOCIÓN DE CABEZA.....	32
3.9	ASERRADO DE LA CANAL Y EVISCERADO.....	33
3.10	INSPECCIÓN POST-MORTEM.....	34
3.11	LAVADO DE LAS CANALES.....	36
3.12	REFRIGERACIÓN DE CANALES	37
3.13	SUBPRODUCTOS DEL SACRIFICIO DE BOVINOS Y PORCINOS.....	38
3.13.1	Comestibles:	38
3.13.2	No Comestibles:.....	38

CAPITULO 4: NORMAS SANITARIAS Y AMBIENTALES EN EL SALVADOR . 39

4.1	NORMATIVAS SANITARIAS PARA RASTROS EN EL SALVADOR.	40
4.2	NORMATIVAS AMBIENTALES PARA RASTROS EN EL SALVADOR. .	41

**CAPITULO 5: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA CARNES
ROJAS EN RASTROS Y MERCADOS 43**

5.1	GENERALIDADES	43
5.2	INSTALACIONES EN RASTROS Y MERCADOS.....	45
5.2.1	Requisitos Generales de Construcciones de Rastros	46
5.2.2	Requisitos de Construcciones de Puestos de Ventas de Carnes Rojas en Mercados Municipales.....	47
5.2.3	Instalaciones Básicas En Un Rastro.....	48
5.3	HIGIENE EN INSTALACIONES.....	49
5.3.1	Higiene en Corrales.....	50
5.3.2	Diseño de Pisos.....	50
5.4	SUPLEMENTOS DE AGUA.....	51

5.5	ILUMINACIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA	51
5.6	MATERIAL Y CONTROL DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES. .	53
5.6.1	Condiciones De Almacenamiento.....	53
5.6.2	Agua Para Limpieza	54
5.7	REQUISITOS DE ALMACENAJE	55
5.8	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE CONTROL.	55
5.8.1	Baños	55
5.8.2	Vestidores	56
5.8.3	Área de Limpieza y Desinfección	56
5.8.4	Área para el Manejo de Basura.....	57
5.9	MATERIAL Y EQUIPO PARA EL PROCESO.....	57
5.9.1	Requisitos de Equipamiento y Utensilios en Rastros	57
5.9.2	Requisitos de Equipamiento En Mercados.....	58
5.10	PERSONAL DE RASTROS Y MERCADOS.	59
5.10.1	Capacitación del personal en Rastros	59
5.10.2	Higiene y Vestimenta en Rastros.....	59
5.10.3	Higiene y Vestimenta de Operarios de Ventas de carnes rojas en mercados.	60
5.11	TRATAMIENTO DE LOS SUBPRODUCTOS Y DESECHOS.....	61
5.11.1	Tratamiento y utilización de la sangre.	61
5.11.2	Manejo del estiércol.	62
5.11.3	Cueros y pieles	63
5.11.4	Otros subproductos.....	63
5.12	EMBALAJE Y PRESENTACIÓN.....	65
5.13	SERVICIOS DE LOS RASTROS Y MERCADOS.	66
5.13.1	Cafetines.....	66
5.13.2	Descarga de aguas residuales.....	66
5.13.3	Transporte de carnes.....	70

**CAPITULO 6: PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR DE OPERACIÓN SANITARIA
EN RASTROS Y MERCADOS MUNICIPALES..... 71**

6.1	PREOPERACIONALES	73
6.2	CALIDAD DEL SUMINISTRO DE AGUA.....	75
6.3	CONDICIÓN Y LIMPIEZA DE SUPERFICIES QUE ENTRAN EN CONTACTO DIRECTO CON EL ALIMENTO	77
6.3.1	Consideraciones antes de realizar un Proceso de Limpieza y Desinfección.....	78
6.3.2	Infraestructura adecuada de Servicios Higiénicos, Duchas y Lavamanos.....	80
6.3.3	Responsabilidades del encargado de vestuarios y servicios sanitarios.	81
6.3.4	Infraestructura adecuada del lugar del sacrificio	82
6.3.5	Paredes y Techos.....	82
6.3.6	Ventanas	84
6.3.7	Pisos.....	85
6.3.8	Desagües	86
6.3.9	Iluminación	86
6.3.10	Etapas de Limpieza de un Matadero	87
6.3.11	Barrido de sólidos:	87
6.3.12	Lavado con agua fría	87
6.3.13	Cepillado con agua caliente y detergente:	88
6.3.14	Enjuagado con agua tibia:	88
6.3.15	Desinfección	88
6.3.16	Secado.....	88
6.3.17	Aplicación de aceite mineral:	88
6.3.18	Limpieza de garuchas.....	89
6.3.19	Lavado de ganchos de acero inoxidable:.....	89
6.3.20	Lavado de ganchos de hierro y de acero inoxidable:.....	89

6.3.21	Limpieza de desagües	89
6.4	ROTULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE COMPUESTOS TÓXICOS ..	90
6.5	CONTROL Y/O ELIMINACIÓN DE PLAGAS.....	93
6.6	PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN CRUZADA.....	95
6.6.1	Mantenimiento de las instalaciones de servicio de lavado y desinfección de manos.....	96
6.6.2	Protección Contra Contaminación	97
6.7	MÉTODOS DE VERIFICACIÓN DE LIMPIEZA	98
6.8	CONDICIONES DE SALUD DE LOS EMPLEADOS	99

***CAPITULO 7: ANALISIS DE CONSUMOS DE CARNE BOVINA EN EL
SALVADOR. 102***

7.1	LA CARNE BOVINA. ENTORNO MUNDIAL.....	102
7.2	SITUACION ECONOMICA DE LA CARNE BOVINA EN EL SALVADOR.....	105
7.3	ASPECTOS GENERALES DE LA CARNE DE BOVINO.....	107

***CAPITULO 8: DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES DE INOCUIDAD
EN RASTROS DE CARNES ROJAS 112***

8.1	GENERALIDADES	112
8.2	LOS “RASTROS” O MATADEROS.....	113
8.3	METODOLOGÍA PARA RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACIÓN	117

8.4	ENFOQUE DE LAS CONDICIONES DE LOS RASTROS ESTUDIADOS.....	118
8.4.1	Condiciones de Infraestructura de Los Rastros Municipales de San Salvador.....	118
8.4.2	Condiciones sanitarias del personal	119
8.4.3	Sacrificio	119
8.5	LA PROBLEMÁTICA DE LA INDUSTRIA DE LA CARNE EN EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR.....	122
8.6	INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA PROMOCIÓN DE LA SALUD.....	131

CAPITULO 9:DIAGNOSTICO DE CONDICIONES DE INOCUIDAD DE CARNES ROJAS EN MERCADOS..... 132

9.1	METODOLOGÍA	132
9.1.1	Metodología para la Investigación	132
9.1.2	Método a Utilizar:.....	132
9.2	EDIFICIO	133
9.3	EQUIPO	134
9.4	VESTIMENTA	135
9.4.1	Higiene del Personal	136
9.4.2	Higiene del Lugar	137
9.5	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.	138
9.6	CONSERVACIÓN DE MATERIA PRIMA.....	138
9.7	ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA	139
9.8	CAPACITACIONES AL PERSONAL	140

<i>OBSERVACIONES</i>	141
<i>CONCLUSIONES</i>	144
<i>RECOMENDACIONES</i>	145
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	149
<i>ANEXOS</i>	153
<i>ANEXO I: Glosario</i>	154
<i>ANEXO II: Cuadros sobre productos carnicos</i>	159
<i>ANEXO III: Encuesta utilizada en el diagnóstico realizado</i>	162
<i>ANEXO IV: Formatos de bitacoras de control de cumplimiento de BPM y POES</i>	165
<i>ANEXO V: Manuales de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización (POES) para manipulación de carnes rojas en Rastros y Mercados Municipales</i>	175
<i>ANEXO VI: Desinfectantes para uso en rastros y mercados</i>	210

INDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
<i>Cuadro 1.1. Descripción de la composición del tejido muscular en carnes rojas. _____</i>	<i>4</i>
<i>Cuadro 1.2 Composición química de las diferentes carnes y vísceras de los animales de carnicería. _____</i>	<i>5</i>
<i>Cuadro 1.3. Descripción de las partes del vacuno según su comercialización. _____</i>	<i>8</i>
<i>Cuadro 1.4. Envejecimiento de la carne roja. _____</i>	<i>13</i>
<i>Cuadro 1.5. Tiempo de envejecimiento de la carne roja. _____</i>	<i>14</i>
<i>Cuadro 5.1. Número de inodoros necesarios de acuerdo al número de empleados _____</i>	<i>56</i>
<i>Cuadro 5.2. Cantidades disponibles de despojos según el origen de la carne. _____</i>	<i>64</i>
<i>Cuadro 5.3. Límites máximos permitidos de contaminantes para la descarga de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado municipal. _____</i>	<i>68</i>
<i>Cuadro 5.4. Contaminantes básicos de aguas residuales en las descargas en aguas y bienes nacionales _____</i>	<i>69</i>
<i>Cuadro 6.1. Comparación del efecto germicida y algunas características de los desinfectantes más comunes utilizados por la industria alimentaria. _____</i>	<i>79</i>
<i>Cuadro 6.2. Característica de la eliminación ó remoción de los residuos de Alimentos durante la etapa de limpieza ____</i>	<i>91</i>
<i>Cuadro 6.3. Químicos utilizados durante la etapa de desinfección _____</i>	<i>92</i>
<i>Cuadro 6.4. Bacterias patógenas identificadas en diferentes plagas. _____</i>	<i>93</i>

<i>Cuadro 7.1. La evolución reciente de la producción mundial de las diferentes carnes. Datos en miles de TM.</i>	102
<i>Cuadro 7.2. La evolución reciente de la producción de las diferentes carnes en América Central. (Datos en TM incluyen los 7 países)</i>	103
<i>Cuadro 7.3 Consumo aparente de carne en El Salvador.</i>	107
<i>Cuadro 7.4 Importaciones de ganado bovino en El Salvador 1995– 1999</i>	109
<i>Cuadro 7.5. Importaciones de ganado bovino en El Salvador Periodo 2000 - 2005</i>	110
<i>Cuadro 7.6. Estimaciones de producción y consumo aparente de carne bovina en El Salvador. Periodo: 1995 – 2005 volumen en libras</i>	111
<i>Cuadro 8.1: Ganado porcino sacrificio mensual en mataderos municipales de el salvador según departamento 2002.</i>	115
<i>Cuadro 8.2: Ganado bovino sacrificio mensual en mataderos municipales de el salvador según departamento 2002.</i>	116
<i>Cuadro 8.3: Información sobre aspectos que afectan la calidad de la carne en rastros evaluados</i>	126
<i>Cuadro 8.4: Sacrificio de bovinos en rastros evaluados</i>	129
<i>Cuadro 8.5: Sacrificio porcinos en rastros evaluados</i>	130
<i>Cuadro 8.6: Separación de la piel en rastros evaluados</i>	130
<i>Cuadro 8.7: Promoción de la salud en rastros evaluados</i>	131
<i>Cuadro.II.1: Materias primas e ingredientes usados en la elaboración de Carne Procesada</i>	159
<i>Cuadro. II 2: Aditivos permitidos en productos cárnicos procesados</i>	160
<i>Cuadro II.3: Ingredientes más utilizados en la formulación de productos cárnicos procesados</i>	161
<i>Cuadro V. 4. Concentraciones de desinfectante más utilizadas</i>	212

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
<i>Figura 1.1. Esquema de las partes de bovino según su comercialización.</i>	9
<i>Figura 1.2. Esquema partes del cerdo según su comercialización.</i>	10
<i>Figura 4.1 Vista de medias canales izadas en rastros visitados.</i>	40
<i>Figura 5.1. Bases para el Aseguramiento de la Calidad</i>	43
<i>Figura 6.2 Ejemplo de formato de verificación de limpieza</i>	100
<i>Figura 7.1. Principales países productores de carne bovina en el año 2001</i>	104
<i>Figura 8.1. Vista de la Infraestructura frontal de los rastros municipales visitados.</i>	118
<i>Figura 8.2. Trabajadores de rastros visitados</i>	119
<i>Figura 8.3. Cerdos antes del sacrificio en rastros visitados.</i>	120
<i>Figura 8.4. Condiciones en que son colocadas las vísceras en rastros visitados</i>	121
<i>Figura 8.5. Condiciones en que son colocadas las vísceras en los rastros visitados.</i>	121
<i>Figura 8.6. Zona de oreo en rastros visitados.</i>	122
<i>Figura 8.7 Procedencia del agua en rastros visitados</i>	128
<i>Figura 8.8 Inspección de las canales en rastros evaluados</i>	128
<i>Figura 8.9 Ubicación de la instalación en rastros evaluados</i>	129
<i>Figura 9.1 Áreas abiertas y acumulación de puestos en los alrededores del mercado evaluado.</i>	133
<i>Figura 9.2 Ejemplo de infraestructura inadecuada del techo del mercado evaluado.</i>	134
<i>Figura 9.3 Condiciones actuales del mercado evaluado.</i>	134
<i>Figura 9.4 Ropa de trabajo de vendedores de carne en mercado evaluado</i>	135

<i>Figura 9.5 Utensilios donde almacenan la carne expuestos al público en el mercado evaluado.</i>	136
<i>Figura 9.6 Condiciones inadecuadas de higiene en el mercado evaluado</i>	137
<i>Figura 9.7 Inadecuada ubicación de la carne en el puesto del mercado</i>	138
<i>Figura 9.8: Ubicación de carne en el puesto del mercado evaluado</i>	139
<i>Figura 9.9: Venta de carne en el mercado evaluado.</i>	139

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la industria de Alimentos en El Salvador, está experimentando un giro de ciento ochenta grados, a lo que hace un par de décadas se encontraba, y es el hecho, del crecimiento de tecnologías de punta que hay a nivel mundial debido a la Globalización.

El Salvador, en cuanto a Industrias de Alimentos se refiere, no solo está invirtiendo en adquirir tecnología sino en ser competitivos para la obtención de un mayor desarrollo científico-técnico. Debido a esto, las industrias dedicadas a la elaboración, producción, venta, etc. de alimentos deben aceptar este reto que es el de invertir, de cambiar sus políticas y utilizar sistemas estándares que sean competitivos con los otros países, es así, como surge la necesidad de conocer un poco sobre los sistemas de calidad que se enfocan en los alimentos.

Este trabajo va enfocado al momento en que es sacrificado el animal, en un rastro y su condición el punto de venta, específicamente en un Mercado Municipal. En la actualidad, la trazabilidad sólo es obligatoria en el sector de la carne de vacuno y porcino, una libra de carne, bien sea preparada en un parrilla de un hipermercado o bien despachados por el carnicero en un mercado, tiene que llegar al consumidor incorporando una serie de datos identificativos, desde el lugar donde se sacrificó, las condiciones del lugar en el momento en que fue destazada, hasta el distribuidor que los vende.

La aplicación de BPM y POES en un rastro y en un mercado marcará la estandarización de los procesos, y con el tiempo habrá una mayor producción de bienes y servicios con sistemas de calidad equitativos para todas las operaciones, fomentando más el desarrollo de conocimientos e investigaciones con tecnologías de punta, todo para lograr una mejora en la Industria cárnica de El Salvador y al mismo tiempo satisfacer las necesidades de los consumidores, de cara las exigencias de calidad de otros países productores de carne.

CAPITULO 1.

GENERALIDADES DE LA CARNE ROJA

La carne de buena calidad, es aquella que el consumidor considera que una vez cocida, guisada o azada resulta agradable al paladar, tierna, jugosa y de buen aspecto. Pero lleva una serie más de condiciones las que realmente determinarán que la carne sea de alta calidad.

1.1 VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE ROJA (Sanz, 1967)

Generalmente, se cree que consumir carnes rojas es perjudicial a la salud y lo mejor es evitarlas. Pero en realidad tienen un alto valor nutricional además de tener un sabor inigualable, es por esto necesario incluirlos en la dieta alimenticia, teniendo en cuenta la cantidad adecuada, debido a la ingesta de grasas.

La carne roja es una excelente fuente de proteínas de alta calidad (entre un 20%), La grasa, que en la mayor parte de ella es saturada, representa entre un 10 y un 20% de la carne, y el resto, es agua, además contienen cantidades apreciables de las vitaminas del complejo B: La tiamina (B1), la riboflavina (B2) y la niacina (B3) son nutrientes necesarios para la liberación de energía y para el proceso de crecimiento.

La vitamina B12 contribuye a la formación de glóbulos rojos y al igual que la vitamina B1 es necesaria para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso.

Pero el beneficio más significativo que ofrecen las carnes rojas en comparación con las blancas es su alto contenido de hierro y la mejor absorción de éste por el cuerpo. Una dieta deficiente en hierro puede llevar a la anemia, cuyos principales

síntomas son fatiga y debilidad. El hierro también ayuda al cuerpo a protegerse contra las infecciones y contribuye a la producción de colágeno, sustancia que mantiene unidos los tejidos del cuerpo.

La carne contiene también minerales como el zinc, el yodo, el selenio y el fósforo, normalmente no se piensa en el Zinc como nutriente, sin embargo es necesario para el crecimiento, desarrollo, el mantenimiento del sistema inmunológico del cuerpo, la cicatrización de heridas, y el control del apetito, participa en el metabolismo de la energía durante el ejercicio.

Existen diferencias nutritivas de la carne roja dependiendo del tipo de animal, la edad, y la parte de carne que se consume, por ejemplo, las chuletas son más grasas que el solomillo. Además si ésta procede de animales adultos, existirán diferencias nutricionales.

La carne de cerdo es más grasa que la de vacuno, por este motivo a la carne de vacuno se le llama 'carne magra', junto con la del pollo y el conejo, ésta contiene menos del 10% de la materia grasa.

1.1.1 Composición de la carne

Una canal contiene tres clases de tejidos, tejido muscular (magro), tejido adiposo y hueso. El porcentaje de cada uno varía con el cebamiento total del animal productor de la canal. Una canal magra que contenga un 20% de tejido adiposo puede esperarse que tenga un 64% de tejido muscular y un 15% de hueso mientras que una canal grasa con un 40% de tejido adiposo contendrá solamente un 49% de tejido muscular y un 10% de hueso. (Ronken, 1993).

Cuadro 1.1. Descripción de la composición del tejido muscular en carnes rojas.

Tipo	Porcentaje en la carne
Proteínas estructurales principales, que forman también el mecanismo contráctil del músculo vivo, es decir, el sistema de actina, miosina, etc.	10.0%
Una fina malla de tejido conjuntivo en la que se encajan las proteínas estructurales.	2.0
Un jugo muscular rodeando y permeabilizando todo lo anterior, conteniendo agua (73%), proteína soluble (sarcoplasmática) (8.0%), otros solubles, mioglobina, sales, vitaminas, etc. (3.5%)	84.5%
Un 3% aproximadamente de grasa con tendones, nervios, vasos sanguíneos, etc.	3.5%
Total	100%

Fuente: Ronken, 1993

1.1.2 Composición Química de la carne

La composición química de la carne es muy compleja variando en los distintos animales y en las diversas partes de una misma res, según demuestra el cuadro 1.2. (Ver anexo I)

Cuadro 1.2 Composición química de las diferentes carnes y vísceras de los animales de carnicería.

Clase de alimento	Composición centesimal % p/p					Elementos nutritivos digeribles		
	Agua	Albuminoides	Grasas	Hidratos de carbono	Cenizas	Albuminoides	Grasas	Hidratos de carbono
Carne de vacuno grasa	56.20	18.00	25.00	--	0.80	17.55	23.75	--
De vacuno semigrasa	71.50	20.10	7.40	--	1.00	19.60	7.08	--
De vacuno magra	75.50	20.50	2.80	--	1.20	19.99	2.66	--
Carne de ternera	71.80	19.95	8.00	--	1.05	19.45	7.60	--
Carne de cabra	73.80	20.65	4.30	--	1.25	20.13	4.09	--
Carne de carnero	55.25	16.85	27.00	--	0.90	16.43	25.65	--
Carne de cerdo	57.40	17.65	24.00	--	0.95	11.21	22.80	--
Sangre	80.82	18.12	0.18	0.8	0.85	17.67	2.38	0.03
Pulmón	79.89	15.21	2.47	0.56	1.87	13.54	0.17	0.55
Corazón	71.07	17.55	10.12	0.31	0.95	15.62	2.30	0.31
Riñón	75.55	18.43	4.45	0.38	1.99	16.40	9.41	0.39
Hígado	71.55	19.92	3.65	3.33	1.56	17.73	3.90	0.30
Tocino	0.70	0.26	99.04	--	--	0.39	95.08	--
Sebo de vacuno	1.33	10.44	98.15	--	0.08	0.23	91.28	--

Fuente: Sanz, 1967

1.1.3 Ventajas de la Carne de Cerdo (Ronken, 1993)

El cerdo es el animal, del cual se aprovecha el mayor porcentaje de su carne, ya que se consume de forma fresca y el resto se utiliza para la elaboración de embutidos, aunque se le ha colocado el condicionante, de que no es una carne tan buena para la salud; pero todo depende del tratamiento que ésta haya recibido durante su procesamiento, previo a llegar a la mesa.

Se cree que esta carne es muy alta en colesterol, pero esto es incorrecto, ya que posee un nivel más bajo que la de algunas carnes de vaca y de cordero.

Presenta bajos índices de grasas, cuando se le ha retirado la piel, en los músculos apenas se encuentra de 1.1 a 2.4% de grasa igualando a la del pollo y siendo menor a la de ovinos que es del 6..5% y la de vacuno que es del 2.5%

Existen dos tipos de carne de cerdo, el blanco y el ibérico. El blanco, tiene un mayor rendimiento y su carne resulta más magra; el ibérico, posee mayor proporción de ácidos grasos monoinsaturados, es alimentado con pasto y su uso es para la industria de jamones y embutidos.

En general se ignora que la carne de cerdo es un alimento nutritivo, aporta todos los aminoácidos esenciales que se necesita para que el cuerpo forme sus propias proteínas, tiene un alto grado de digestibilidad, llegando al 92%, y también es una excelente fuente de vitaminas del grupo B,

La parte trasera es rica en proteína muscular, distinta a la delantera que no es de alta calidad. Tiene la virtud de poseer un alto contenido en potasio, lo que ayuda a personas afectadas de hipertensión.

El corte de carne de cerdo con mayor contenido de grasa (cerca del 70%) se localiza debajo de la piel, es decir lo constituye el tocino o el chicharrón; el corte más magro, incluso más que la pechuga del pollo sin piel es el Lomo. Para evitar demasiada grasa y colesterol se deben limitar el consumo de cortes como chuletas, hígado, tocino, embutidos, salchichonería y todo tipo de despojos y vísceras. Pero de cualquier manera, el 50% de la grasa está formado por ácido oleico, (Omega 3), que es muy beneficioso para la salud.

1.1.4 Ventajas de la carne Bovina. (Ronken, 1993)

Dependiendo del consumo de carne que los países tengan, se promociona niveles de calidad requerida, así países como EE.UU., Argentina, Uruguay se exige estudios sobre diversos parámetros de la calidad de la carne; debido principalmente a las incidencias de enfermedades cardiovasculares que se generan.

Las carnes bovinas son fuentes hierro, de ácidos grasos monoinsaturados, poliinsaturados y de vitamina E, también isómeros conjugados del ácido linoleico y, tienen una relación con los ácidos grasos omega 6 y omega 3, muy cercano al valor óptimo.

Se debe destacar que la grasa externa no debe ser considerada como un componente de la carne, sino que es un subproducto utilizado en la elaboración de productos cárnicos. Así en el cuadro 1.3 se observan los diferentes partes de carne bovina y su respectiva descripción

Cuadro 1.3. Descripción de las partes del vacuno según su comercialización.

Figura	Nombre	Descripción
	El Solomillo	De forma alargada con una punta más estrecha que la otra es quizá la pieza más apreciada del bovino. Su carne es magra y muy tierna.
	Tapa	Pieza de carne muy tierna. De esta pieza se obtienen tajadas de muy buena presencia con diversas zonas magras separadas por tejido conjuntivo.
	Babilla	Pieza de carne muy tierna. De esta pieza se obtienen tajadas de muy buena presencia con diversas zonas magras separadas por tejido conjuntivo. Se prepara frita, rebozada y a la brasa.
	Cadera	Es una pieza de carne magra y gustosa. Generalmente la cadera se vende junto a la punta de cadera y esto se nota en los cortes, que tienen dos partes de carne magra separadas por una fina membrana. Suele prepararse frita o a la brasa.
	Contra	Pieza de la que se obtienen cortes de carne magra con muy buena presencia, libres por completo de nervios y grasa y poco melosa. Principalmente se prepara rebozada, aunque también se hace a la plancha.
	Redondo	Pieza cilíndrica y alargada de carne magra y sin nervios. Por su tamaño es una pieza ideal para asarla entera, muy adecuada para rebozar y hacer libritos.
	Aguja	Pieza que se encuentra a continuación del lomo, encima de la espalda. Carne magra y tierna con abundantes vetas de grasa. Pieza muy apreciada por los entendidos, se prepara frita o a la brasa.
	Brazuelo	Parecida al morcillo de la cadera pero con menos nervios. Carne muy gelatinosa que la hace muy adecuada para guisos y estofados.
	Morcillo	Pieza irregular con bastantes nervios y carne muy gelatinosa. Adecuada para guisos y estofados.
	El Rabo	Es en su mayor parte hueso, acompañado de carne muy gelatinosa de sabor especial. Muy adecuada para estofados o cocidos.

Fuente: Castillo, 2005.

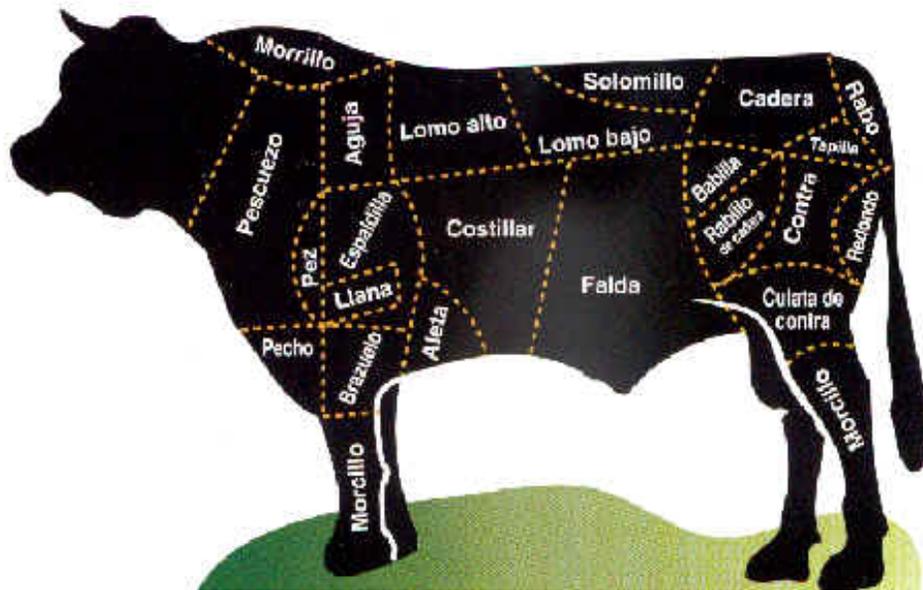


Figura 1.1. Esquema de las partes de Bovino según su comercialización.

Fuente: Castillo, 2005.

1.1.5 Tipos De Vacuno (Consumer, Mayo, 2007)

La ternera de leche es la que no ha cumplido todavía el año de edad y ha sido alimentada exclusivamente de leche materna. El color de la carne es blanco rosáceo, debido a que el animal no ha probado el pasto, lo que hace que su carne sea más tierna y de un sabor delicado.

El añojo (ternera o vacuno joven) tiene entre 10 y 18 meses de edad y proporciona una carne más desarrollada y sabrosa que la de la ternera lechal.

El novillo o la novilla es el animal con edad entre los 14-18 meses y los 3 años, e incluso hasta 5 años. Proporciona una carne más roja y con más sabor, aunque menos tierna que el añojo y la ternera lechal.

El vacuno mayor (buey, vaca y toro), es el macho o la hembra mayor de 3-5 años. Su carne es muy roja y dura dentro de su especie, aunque posee un sabor y un valor nutritivo superior. El color varía con la edad y el sexo del animal y puede ser desde rojo ladrillo hasta rojo oscuro.

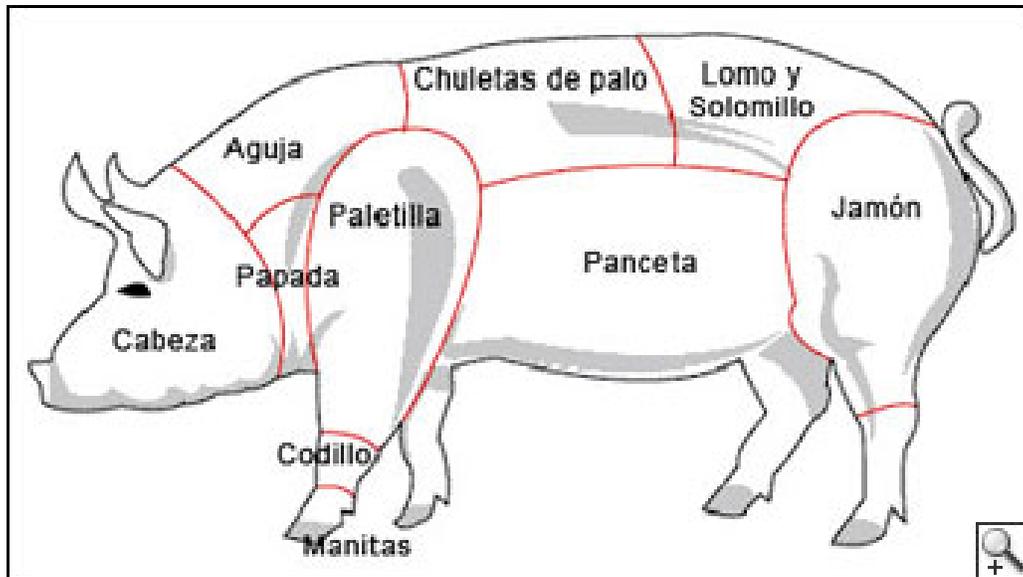


Figura 1.2. Esquema Partes del cerdo según su comercialización.

Fuente: Castillo, 2005.

- ◆ **El solomillo:** es la parte más jugosa y tierna, es idónea para freír o asar.
- ◆ **La cadera, babilla o tapa** (carnes magras resultantes del deshuesado del jamón): Se emplean para freír u hornear.
- ◆ **Las chuletas de aguja:** son tiernas y jugosas, pero tienen hueso, y son ideales para freír o asar a la plancha.
- ◆ **El codillo:** es la parte media de la pata, también con hueso, lo que la hace más sabrosa aunque un poco dura. Se cocina asada o cocida para resaltar su jugosidad.
- ◆ **La panceta:** la más calórica, entreverada de grasa, se suele utilizar para hacer fritos y sofritos.
- ◆ **Las costillas:** Las solemos incorporar a guisos o asados.

1.2 CARACTERISTICAS DE CARNE ROJA DE BUENA CALIDAD

Existen dos aspectos importantes que involucran a la calidad de la carne: La composición química y las características organolépticas como: color, sabor, aroma, suavidad, jugosidad, etc., en donde el tratamiento previo de los animales son el factor importante para esto.

Se puede determinar por la vista cierto grado de calidad, a través del color del músculo (carne de bovino rojo púrpura, ternera rosa pálido), del aspecto de la grasa, si ésta es firme y sin olores anormales; Por medio del tacto midiendo la resistencia que ofrece cuando la carne es presionada con el dedo.

Las características de la carne de cerdo saludable y apta para el consumo humano debe mostrar un tono rozado -rojizo. Debe ser firme al tacto y estar libre de fluidos. Su marmoleado (la veta de grasa interna y externa) deberá ser delgado.

1.2.1 Enfriamiento y Refrigeración (Tovar, 2003)

Las temperaturas en las que deben permanecer las carnes rojas deben ser monitoreadas, para asegurar su excelente conservación. En la cual se asegure que la carne mantenga sus características nutricionales, microbiológicas y organolépticas a través del tiempo.

Deben mantenerse en lugares frescos, secos, oscuros y ligeramente ventilados, a bajas temperaturas como es el caso de la refrigeración, que se lleva a cabo en cuartos fríos o neveras.

La función de la temperatura baja, radica en el efecto de retardar la velocidad de multiplicación y crecimiento de microorganismos que causan descomposición en la carne.

Los factores de los que depende la vida útil de la carne son:

- ✓ Cantidad inicial de los microorganismos en los ingredientes
- ✓ Temperatura y humedad relativa durante el almacenamiento de las carnes
- ✓ Características de los empaques o envolturas
- ✓ Tipo de carne utilizada
- ✓ Tipo de producto cárnico.

Cuando un animal ha sido sacrificado y preparada su canal, el calor que persiste el calor que persiste en la misma será eliminado a continuación en un ambiente frío o en un refrigerador eficaz.

El problema más corriente es que el enfriamiento no se realice con suficiente prontitud, rapidez o que no alcance a la totalidad de la canal con lo que padecen las condiciones microbiológicas de la carne.

Las indicaciones para el funcionamiento y diseño de los refrigeradores y congeladores presuponen que las mercancías introducidas en los mismos han sido enfriadas previamente. Si no se hace se aplicará una carga extra sobre el equipo de refrigeración, para la que no estaba diseñado, y se perjudicará su rendimiento.

1.2.2 Envejecimiento de la carne roja después del sacrificio.

El envejecimiento de la carne después del sacrificio pretende hacerla más blanda. Cuando un animal muere, el trifosfato de adenosina (ATP) en las fibras musculares, en presencia de magnesio, se descomponen bajo la acción de miosina ATPasa. Se libera abundante energía que se utiliza para que contraigan las fibras musculares; los filamentos de miosina, acortando las miofibrillas.

Las cabezas de los filamentos de miosina se unen rígidamente a la actina, convirtiendo en rígida la estructura. Este es el fenómeno bien conocido del rigor mortis. Los músculos opuestos se contraen y se empujan uno contra otro y toda la canal queda rígida. Si la carne es cocinada mientras persiste el rigor mortis resulta sumamente dura e inaceptable.

A las temperaturas ordinarias los tiempos aproximados para que comience el rigor mortis y los tiempos en que debe mantenerse colgada la canal para que se ablande la carne son:

Cuadro 1.4. Envejecimiento de la carne roja.

Animal	Tiempo para iniciación del rigor mortis (h)	Tiempo para resolución del rigor mortis
Vacuno	12-14	2-6 días*
Pavos	½-2	6-24 (h)
Pollos	½-1	4-6 (h)

*: La blandura aumenta ligeramente hasta el día 14.

Fuente: Ronken, 1993

El ablandamiento alcanzado al mantener colgada la canal puede acelerarse realizando esta operación a elevadas temperaturas, aunque debe evitarse la multiplicación de bacterias y mohos indeseables y aumenta la posibilidad de producir tejidos musculares pálidos y exudativos.

Las canales de vacuno mantenidas a 43°C aparecen blandas 24 horas después del sacrificio. Los tiempos precisos para alcanzar un grado satisfactorio de blandura en la carne, fueron hallados experimentalmente y se encuentran en la Cuadro 1.5.

Cuadro 1.5. Tiempo de envejecimiento de la carne roja.

Tiempo	Temperatura (°C)
Semanas	0.5
5 días	13
2 días	18
Pocas horas	29

Fuente: Ronken, 1993

Tras el envejecimiento acelerado a temperaturas altas, la carne será refrigerada y almacenada a 2 °C hasta que haya de ser consumida.

Si la carne de vacuno (en cierta medida) y la de cordero (especialmente) es enfriada rápidamente después del sacrificio, los músculos pueden experimentar una contracción intensa o acortamiento por acción del frío. Cuando es cocinada esta carne resulta muy dura.

En circunstancias similares de carne de cerdo casi no es afectada. La causa del problema radica en que la contracción muscular es desencadenada por las condiciones del frío, siendo posible mecánicamente porque persisten en la carne reservas de energía y el sistema ATP para empleo de energía.

Cuando la carne es enfriada lentamente estas reservas se van consumiendo y la contracción ya no es posible cuando la carne está fría. La temperatura en el interior de la carne no debe descender hasta 10 °C en menos de 10 horas o se producirá el acortamiento por acción del frío a menos que se tomen otras precauciones.

CAPITULO 2.

LA INOCUIDAD EN EL PROCESO DE BENEFICIADO DE BOVINOS Y PORCINOS.

2.1 DEFINICIÓN E IMPORTANCIA DE LA INOCUIDAD EN CARNES ROJAS.

La Inocuidad es Sinónimo de calidad sanitaria, que se refiere a aptitud de un alimento para el consumo humano sin causar enfermedad.

2.1.1 Importancia de la inocuidad en las carnes rojas. [Feldman, 2006]

La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que, junto con las nutricionales, las organolépticas y las comerciales, componen la calidad de los alimentos.

Hay numerosos peligros de naturaleza física, química o microbiológica que pueden provocar la pérdida de la inocuidad. Dada la fuerte relación que existe entre este aspecto y la salud de los consumidores, su cuidado adquiere importancia fundamental.

Relacionados con la inocuidad existen básicamente dos sistemas de aseguramiento de la calidad muy conocidos: las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Actualmente, las BPM son de carácter obligatorio en la mayor parte del mercado internacional. En El Salvador están incluidas en las Normas Técnicas Sanitarias del Ministerio de Salud.

Específicamente, las BPM aseguran que las condiciones de manipulación y elaboración protejan a los alimentos del contacto con los peligros y la proliferación, en ellos, de agentes patógenos. A lo largo de toda la cadena alimentaria (Producción Primaria - Transformación - Distribución - Consumo), las buenas prácticas observan el cuidado del ambiente de elaboración de alimentos, el estado de los equipos, y la actitud de los manipuladores. Por su parte, el HACCP asegura que los procesos se desarrollen dentro de los límites que garantizan que los productos sean inocuos.

El sistema de HACCP se encuentra orientado a identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

Este sistema es una herramienta que permite evaluar los riesgos presentes en la planta y en las diferentes etapas del proceso, para adecuar las medidas de prevención a la magnitud y naturaleza del riesgo capaz de producir daños ambientales y sanitarios.

El sistema de HACCP puede aplicarse a lo largo de la cadena agroalimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en la detección científica de peligros para la salud humana.

Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema HACCP ofrece otras ventajas significativas, como facilitar la inspección por parte de las autoridades sanitarias y ambientales y promover el comercio internacional al aumentar la confianza de los compradores y consumidores sobre la inocuidad de los alimentos que se ofrecen en los mercados.

Para que la aplicación del sistema HACCP de buenos resultados es necesario que tanto la dirección como el personal administrativo y operativo se comprometan y participen plenamente.

También se requiere un enfoque multidisciplinario en el cual se deberá incluir, cuando proceda, a expertos veterinarios, personal de producción, microbiólogos, especialistas en medicina y salud pública, tecnólogos de los alimentos, expertos en salud ambiental, químicos e ingenieros, según el estudio de que se trate.

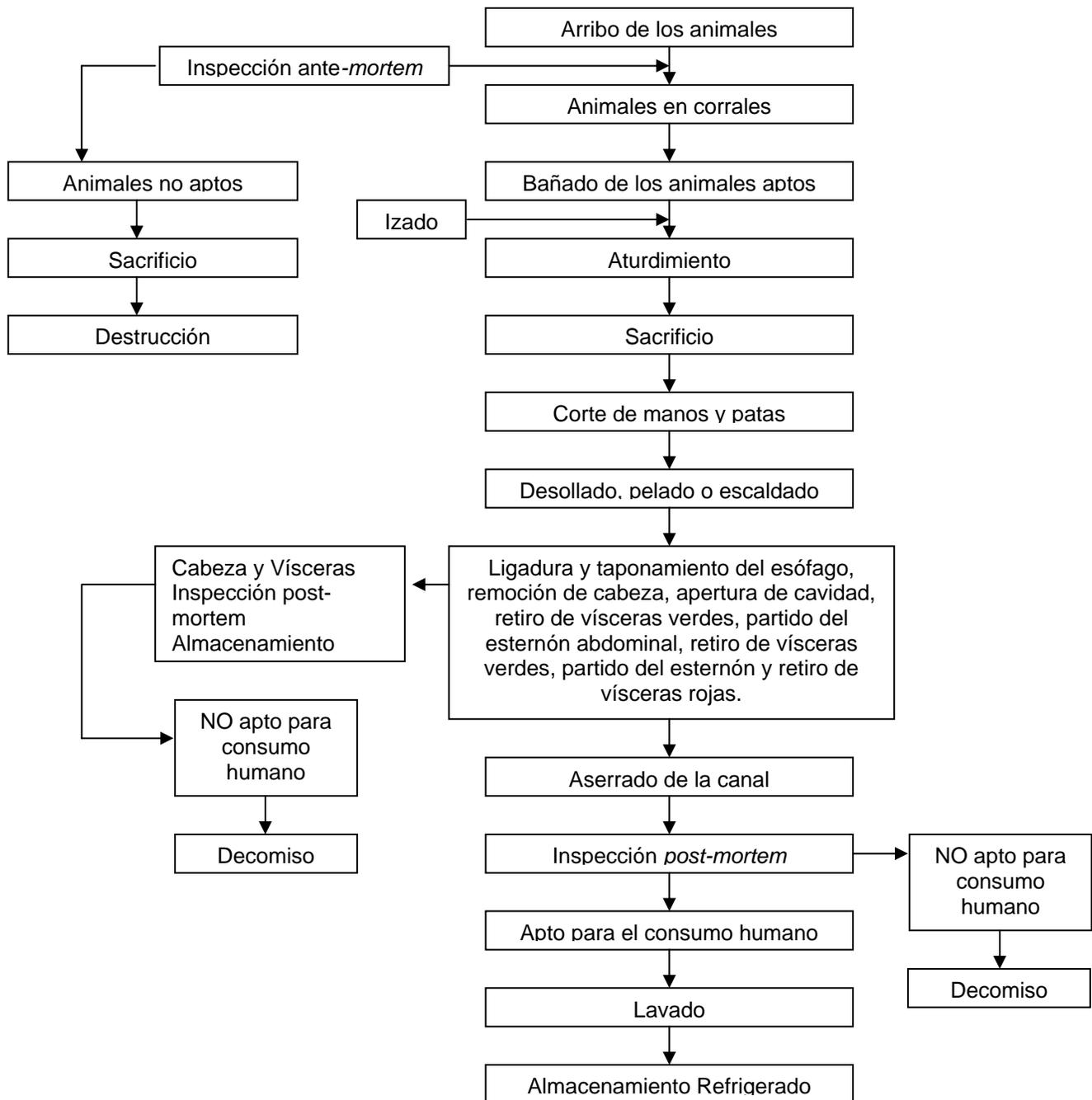
La aplicación del sistema de HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión ambiental de la serie ISO 14001, que son las normas utilizadas de preferencia para controlar la inocuidad del alimento y para mejorar la gestión ambiental de las plantas de sacrificio.

Si bien se ha considerado la aplicación del sistema HACCP a la inocuidad de los alimentos, el concepto puede aplicarse a otros aspectos de su calidad.

Análisis de riesgos y puntos críticos de control Para la implementación de este sistema de control de calidad se requiere:

- Definir políticas de calidad para la empresa
- Conformación del equipo para el desarrollo de análisis de riesgo
- Programas de apoyo o prerrequisitos para su establecimiento
- Descripción del producto
- Desarrollo del diagrama de flujo. (Ver sección 2.2)
- Identificación de riesgos
- Identificación de puntos críticos de control

2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MATANZA DE BOVINOS Y PORCINOS.



FUENTE: Signorini, et al., 2006.

2.3 HIGIENE DE LOS ALIMENTOS: LOS ALIMENTO COMO VEHÍCULOS DE PROPAGACIÓN DE ENFERMEDADES.

Los alimentos presentan siempre microorganismos en su superficie o en su interior. Estos microorganismos pueden ser, atendiendo a su origen, endógenos (ya presentes en el interior de las estructuras del alimento donde pueden provocar zoonosis, enfermedades animales no transmisibles al hombre y enfermedades vegetales no transmisibles al hombre) o exógenos (se incorporan al alimento durante su manipulación y procesado); y, atendiendo a su relación con el consumidor, pueden ser agentes patógenos o alterantes (saprofitos). Los agentes endógenos o son inocuos (patógenos de plantas) o son eliminados en mataderos (animales enfermos).

En cualquier caso, los alimentos son una vía importante de transmisión de microorganismos que pueden causar infecciones e intoxicaciones que, en general tienen un tiempo de incubación corto (2-10 h.) y suelen cursar con síndromes gastrointestinales. Puesto que algunas de estas patologías tienen una DMI (Dosis Mínima Infecciosa) muy baja es muy necesaria la higiene de los alimentos y de los procesos de elaboración.

2.4 DETERIORO DE CARNE FRESCAS. [Pisabarro, 2006]

Las carnes son los alimentos más alterables debido a su composición: alto contenido en proteínas y grasas y en cofactores que favorecen el crecimiento bacteriano.

Prácticamente todos los tipos de bacterias son capaces de crecer y deteriorar productos cárnicos; además, la flora inicial del producto, más si está procesado, puede ser muy variada.

En cuanto al pH, el de la carne es compatible con la mayoría de los microorganismos y su potencial Redox (O/R) permite el crecimiento tanto de anaerobios, en profundidad, como de aerobios, en la superficie, del alimento.

El principal efecto selectivo es el debido al almacenamiento a bajas temperaturas en cámaras frigoríficas que selecciona microorganismos psicrótrofos.

2.4.1 Deterioro de carnes de vaca y cerdo. (ENA, 2004)

Al sacrificarse el animal se producen una serie de cambios fisiológicos que dan inicio a la producción de la carne comestible: parada circulatoria, fin del reciclaje muscular del ATP, inicio de la glicólisis y descenso del pH, descontrol del crecimiento de microorganismos e inicio de la desnaturalización de proteínas.

Este proceso tarda entre 24 h y 36 h. a la temperatura habitual de almacenamiento (2-5° C).

Durante el reposo, se produce a nivel muscular una disociación de estos filamentos de actina y miosina; en la contracción se produce un acortamiento de la unidad muscular (sarcómero) que contiene a ambas. Este mecanismo, en los músculos vivos, es totalmente reversible. La contracción muscular supone la existencia de una fuente energética contenida en el ATP adenosina-trifosfato.

Este compuesto, por hidrólisis, desprende una cantidad de energía suficiente para permitir a los músculos relajarse.

Luego de la muerte del animal, este mecanismo no funciona durante mucho tiempo. Si bien es cierto que el músculo debe llegar al sacrificio con una cierta reserva energética, el sistema de suministro de la célula muscular se interrumpe al terminar la vida animal con detención de la circulación sanguínea y en consecuencia, no hay aporte de los elementos necesarios para la vida de aquellos.

En esta forma, en el músculo disminuye la riqueza en fosfatos energéticos (el ATP pasa de 6 μ moles/g de músculo a 0) la reserva de fosfocreatina se reduce de 15 a 20 μ moles/g a 0 y la de glucógeno también desciende de 60 μ moles/g a 0. Este fenómeno de disminución de ATP, fosfocreatina o glucógeno coincide con la aparición de acidez (ácido Láctico), disminución de pH y establecimiento de la rigidez cadavérica o rigormortis; en este estado, se tienen niveles de ATP del 15% respectivo al músculo vivo.

El "rigormortis" puede definirse, pues, como el cambio estructural en el músculo después de la faena, causado por la contracción de las fibras musculares.

Resumiendo, ATP permite, en gran parte, el fenómeno de contracción y relajación muscular. Luego de la muerte su suministro es posible solo durante un tiempo limitado. La re-síntesis del ATP depende de la fosfocreatina o fosfato energético que solo puede mantener los niveles normales de ATP durante 4 ó 6 horas post-mortem y cuando la fosfocreatina se agota, finaliza la resíntesis.

Cuando el ATP disminuye de 6 a 1 μ moles/g, el músculo se pone en contracción definitiva por superposición de la miosina con la actina, cualquiera que sea el pH o la temperatura.

La evolución de la calidad del pH del contenido de ATP en carnes después de la muerte permite caracterizar sus propiedades tecnológicas. La pérdida de la rigidez ocurre entre 1 a 3 días después del rigor y se debe a acción de enzimas proteolíticas que degrada la actino miosina. El desarrollo de la terniza es más importante en bovinos que en porcinos.

2.4.2 Capacidad de retención de agua (CRA). [ENA, 2006]

Inmediatamente después del sacrificio, los músculos poseen una elevada Capacidad de Retención de Agua (CRA) que disminuye hasta alcanzar un mínimo

cuando se establece la rigidez cadavérica; luego, durante el proceso enzimático de maduración, la cifra vuelve a aumentar.

Durante los cambios físico-químico pos-mortem, se origina una disminución de pH, consecuencia de la formación de ácido láctico en el proceso de glucólisis anaerobia, aproximándose a valores cercanos al punto isoeléctrico (pI) de las proteínas miofibrilares. Paralelamente, se inicia la degradación del ATP lo que determina la pérdida de extensibilidad muscular ya señalada que origina acercamiento del sarcomero.

Estos fenómenos alcanzan su máximo al establecerse la rigidez cadavérica y coinciden con el mínimo de CRA. La formación de ácido láctico en el post-mortem es beneficiosa por mejorar su conservación e inconveniente por reducir CRA.

La magnitud de las modificaciones que experimenta el músculo post-mortem tiene un efecto importante sobre el CRA. Así se distinguen:

2.4.3 Carnes DFD (Dark- Firm- Dry) Por su traducción en español (Oscura, Dura y Seca) [ENA, 2006]

Cuando las reservas de glucógeno se han agotado en el músculo previo al sacrificio por agotamiento físico del animal, la carne mantiene un pH elevado (recordar que la glucólisis produce ácido láctico con lo que el pH baja) del orden de 6.5, es de color oscuro, textura firme y apariencia seca debido a su elevada CRA.

2.4.4 Carnes PSE (Pale- Soft- Exudative) Por su traducción es español (Pálida, Blanda y Exudativa) [ENA, 2006]

Cuando las reservas del glucógeno se degradan aceleradamente después del sacrificio, se produce un descenso del pH hasta valores de 5.1 - 5.3 en un tiempo de aproximadamente una hora, lo que lleva una parcial desnaturalización proteica miofibrilar con la consiguiente pérdida de su CRA.

Los cerdos se caracterizan por desarrollar su condición PSE recién definida.

Ello es en gran parte un problema del tejido muscular claro. Es una condición inducida originada en la respuesta del animal al "stress".

Los cerdos son fácilmente excitables respondiendo al stress físico transformando las reservas del glucógeno en ácido en los músculos, lo que desnaturaliza parcialmente las proteínas musculares.

Entre estos dos puntos de comportamientos extremos existe toda una gama de velocidad de descenso de pH, que determinan valores intermedios.

2.4.5 Influencia del pH. [ENA, 2006]

Existe un mínimo a pH 5.0 que prácticamente coincide con el pI de las proteínas miofibrilares. En este punto, la carga eléctrica de las proteínas es prácticamente cero, existe un máximo de enlaces iónicos entre ellos y la matriz proteica que esta contraída por lo que la CRA, es mínima.

Al aumentarse el pH, aumentan las cargas negativas, las moléculas de proteínas se pieren y la matriz proteica se ensancha; lo mismo pasa al bajar el pH modificándose el signo de las cargas eléctricas.

2.4.6 Influencia de la sal. [ENA, 2006]

El efecto de la sal sobre la CRA depende del pH, a valores superiores al PI de las proteínas, la sal aumenta la CRA; pero a valores inferiores, sucede lo contrario.

2.4.7 Influencia de los Fosfatos. [ENA, 2006]

Tienen importancia por aumentar significativamente la CRA. De la carne. Hoy en día se admite que el efecto de los fosfatos se basa en particular en su interacción con las proteínas miofibrilares.

Debido a la disociación del complejo actino-miosina, lo que origina una relajación de la matriz proteica.

2.4.8 Influencia combinada de sal y fosfatos. [ENA, 2006]

En la práctica suelen emplearse en conjunto. En estas condiciones, el aumento de CRA, es mayor.

En la fabricación de productos cárnicos cocidos, las fibras musculares pueden quedar intactas limitadas por la membrana muscular (sarcolema) como en el jamón cocido o pueden quedar como un sistema desintegrado a causa de su destrucción con lo que se libera la actino-miosina, como sucede en los embutidos de pasta fina. En este caso la acción combinada de sal-fosfato provoca un aumento adicional de la CRA.

2.4.9 Temperatura. [ENA, 2006]

Si la refrigeración esta ausente (carne a 22° C, durante 24 horas, por ejemplo), o si la carne se enfría muy rápidamente, se obtiene una longitud de sarcómero menor que si la refrigeración es normal y la carne alcanza 7 °C a las 24 horas después del sacrificio.

Ello se explica en que muestra la evolución del pH en función de la temperatura después de la muerte. A 30 °C, las enzimas son mas activas que al 10 °C y la acidificación mas rápida, también es muy veloz el descenso del pH al principio de

la fase post-mortem, con una refrigeración rápida porque provoca una contracción muy brusca (cold Shoterling) produciendo destrucción de las fibras.

Durante el proceso de descenso de temperatura se inicia el deterioro interno debido, sobre todo a *C. perfringens* y enterobacterias; cuando la temperatura es baja el deterioro es predominante debido a la flora superficial.

En las canales también se puede producir deterioro superficial debido a hongos y a levaduras; sin embargo, en carnes procesadas, picadas, el deterioro es debido solo a bacterias del grupo de *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*.

La temperatura de incubación es la razón de que el número de tipos de microorganismos responsables de la alteración de carnes sea muy reducido. En el caso de filetes o piezas cortadas conservadas a baja temperatura, el deterioro puede producirse por bacterias u hongos dependiendo de la humedad ambiental (bacterias a alta humedad).

El crecimiento de bacterias (sobre todo *Pseudomonas*) puede detectarse primero por la aparición de colonias discretas, luego mal olor y luego un capa de limo que cubre la pieza y que se produce por la coalescencia de las colonias.

Cuando hay un crecimiento abundante de bacterias no se produce crecimiento de los mohos porque aquéllas consumen el oxígeno necesario para que crezcan estos.

CAPÍTULO 3.

RIESGOS DE LA ETAPA DE PRODUCCIÓN QUE PUEDEN AFECTAR A LOS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL.

3.1 CONDICIONES ANTES DEL SACRIFICIO: RECEPCIÓN E INSPECCIÓN. [Signorini, et al, 2006]

Luego del arribo de los animales al rastro, éstos pasan a los corrales de descanso por lo menos con 12 horas de antelación a su sacrificio. Su utilidad radica en que, cuando el animal está cansado, el efecto de la fatiga por el transporte produce menos acidez en el músculo (con el consiguiente mayor riesgo de contaminación microbiana) y mayores pérdidas de peso, hasta un 7% en el peso de las canales y un 30% del peso vivo del animal.

La verificación sanitaria previa al sacrificio asegura que en la producción de carne para consumo humano sólo se acepten animales aparente o clínicamente sanos.

La verificación de la carne también elimina material no apto que sólo puede detectarse después del sacrificio.

Una de las funciones más importantes de la inspección *ante-mortem* es cerciorarse de que los animales estén lo suficientemente descansados para asegurar la calidad de la carne, así como observar posibles signos de enfermedad. También permite asegurarse que los signos que son importantes para la inspección, que pueden ser más difíciles de detectar (o no ser evidentes) en la inspección *post-mortem*, se tengan en cuenta al adoptar una decisión en cuanto a la inocuidad y salubridad de la carne.

Cuando la inspección *ante-mortem* revela que un animal no es apto para ser sacrificado para consumo humano, el dictamen deberá basarse en este resultado y no retrasarse hasta después del sacrificio y de la inspección *post-mortem*.

La inspección *ante-mortem* permite, asimismo, identificar los animales que exigen una manipulación especial en los locales de matanza (ya sea que se deba a su falta de limpieza o a una enfermedad o defecto) y someterlos a esa manipulación especial, así como identificar aquellos animales que exigen una inspección *post-mortem* especial. La inspección *ante-mortem* deberá ser realizada por personal competente.

La inspección *ante-mortem* deberá realizarse en un plazo no mayor de 24 horas antes del sacrificio.

Cuando existan signos de enfermedad, el animal deberá ser identificado y excluido de la matanza normal para ser llevado a un corral de aislamiento previsto para tal efecto donde será:

- a) Sometido a un examen detallado, observación o tratamiento; o
- b) Sacrificado en condiciones especiales de modo que se impida la contaminación de los locales, el equipo y el personal.

Cuando los signos de enfermedad indiquen una afección generalizada; la posibilidad de transmisión a los seres humanos; o una toxicidad causada por agentes químicos o biológicos que hagan insalubre la carne, el animal deberá:

- a) Ser decomisado inmediatamente como no apto para el consumo humano; o
- b) Cuando proceda, ser apartado y permanecer bajo el control de un inspector hasta que se tome una nueva decisión respecto de su destino.
- c) Ser sacrificado en condiciones especiales, de modo que se impida la contaminación de los locales, el equipo y el personal.

Los restos de los animales que hayan muerto, y de aquellos que hayan sido decomisados y sacrificados en una inspección *ante-mortem*, deberán trasladarse inmediatamente a un establecimiento que garantice su destrucción, asegurándose de que se tomen precauciones suficientes para impedir su empleo indebido y evitar peligros para la salud humana y animal.

Es conveniente someterlos a un examen *post-mortem* con el propósito de que se pueda determinar, ulteriormente, su estado sanitario para cumplir con los requisitos relativos a la vigilancia de las enfermedades humanas y animales.

A través de la inspección *ante-mortem* pueden identificarse signos sugerentes de diversas enfermedades que son de importancia para la salud de los consumidores, de los operarios del rastro y de los animales como son: enfermedades con signología nerviosa (rabia, encefalopatía espongiiforme bovina), para-tuberculosis, enfermedades vesiculares (aftosa), actinomicosis, actinobacilosis, carbunco y peste porcina, entre otras.

3.2 LA LIMPIEZA DE LOS ANIMALES APTOS PARA LA REDUCCION DE CONTAMINACION. [Signorini, et al, 2006]

La importancia sanitaria del aseo de los animales antes del sacrificio radica, principalmente, en la eliminación o reducción de la suciedad presente en el cuero de los mismos (restos de excremento, orina, alimento, secreciones, ectoparásitos, etc.) que evita que, al momento del sacrificio, haya una contaminación excesiva tanto de las instalaciones como de las canales o de la sangre para consumo industrial.

La carne, instalaciones, el equipo empleado durante la matanza, manos y ropa de los trabajadores e, incluso, el medio ambiente de las zonas de proceso y de almacenamiento se contaminan con microorganismos patógenos por contacto con el pelo, piel, patas, contenido estomacal y entérico, leche de la ubre, sangre, semen, bilis, etc.

3.3 ATURDIMIENTO O INSENSIBILIZACIÓN. [Signorini, et al, 2006]

Los animales que van a ser sacrificados serán manejados cuidadosamente para no infligir sufrimiento innecesario, por lo cual debe evitarse que sean golpeados con palos o fierros, así como los gritos y el abuso de bastones eléctricos. De no aplicarse estas medidas, los animales sufrirán un estrés excesivo y el pH del músculo *post-mortem* será mayor al normal, permitiendo el asentamiento y multiplicación de microorganismos alterantes y patógenos.

Para la insensibilización de los animales se recomienda la utilización del pistolete de perno cautivo, martillo percutor, clamps eléctricos o inhalación de gases como por ejemplo el dióxido de carbono. Se debe evitar el uso del método de puntilla o insición cardíaca o yugular directa, debido, fundamentalmente, a que el animal no pierde la consciencia. Adicionalmente, se debe tender a suprimir el empleo de insensibilizadores con inyección intracerebral de aire comprimido puesto que, mediante este método, se puede generar una dispersión de material encefálico vía sanguínea y diseminar enfermedades como la encefalopatía espingoforme bovina.

3.4 IZADO. [Signorini, et al, 2006]

La importancia del izado del animal radica principalmente en evitar la contaminación al realizar la faena en el piso, o en camas para este fin, recordando que, la sangre residual en los músculos es la misma independientemente de la posición del sangrado. Bajo condiciones normales, el volumen total de sangre retenida en los músculos supone el 15% del total de sangre contenida en el animal.

La primera fuente de contaminación microbiológica de la carne es la piel del animal que se esta faenando y la de los animales próximos a el. Entre los microorganismos de este origen se incluye la flora normal de la piel (micrococos, pseudomonas, estafilococos, levaduras y hongos.), así como otros de origen fecal

y del suelo. Otras ventajas asociadas al izado de los animales es evitar ensuciar espacios amplios del rastro, ahorrar mano de obra y economizar agua para la limpieza.

3.5 SACRIFICIO Y SANGRADO. [Signorini, et al, 2006]

El ritmo del sacrificio dependerá de la capacidad de la línea de faena, para evitar que una vez insensibilizados los animales permanezcan mucho tiempo antes de ser sacrificados y serles retiradas las vísceras. La retención de sangre en las masas musculares hace propensa a la carne a una rápida descomposición. La carne se contaminará con microorganismos del tracto gastroentérico (*Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Shigella* sp., *Clostridium* sp., *Bacillus* sp., entre otras) si éste no es retirado de inmediato del canal.

Asimismo, se deben evitar congestionamientos en la línea de faena y que, debido a ello, se peguen las canales unas con otras y se provoque una contaminación cruzada, o que no se realice una correcta verificación por falta de espacio (las canales deben tener una separación aproximada de un metro entre una y otra).

El sangrado de los bovinos en el rastro se realiza, generalmente, por el corte de las arterias carótidas y la vena yugular en la base del cuello. El cuchillo con el que se realice esta operación debe conservarse limpio ya que, de no ser así, las bacterias pueden ser introducidas al sistema circulatorio y de esta manera distribuirse hacia los músculos considerados estériles si el animal no presenta enfermedades. Por lo tanto, es de suma importancia que en esta área cuenten con un recipiente con agua a 82°C con el propósito de que los cuchillos utilizados para el degüello sean desinfectados. Se debe hacer el ligado del esófago y recto para evitar el regreso del contenido ruminal y la salida de materia fecal.

Se debe evitar que los animales entren en contacto con la sangre durante el sacrificio. La sangre destinada a consumo humano se debe coleccionar de manera higiénica, empleando los utensilios adecuados para tal fin.

3.6 DESOLLADO. [Signorini, et al, 2006]

Una vez eliminadas las extremidades, se inicia el proceso de desollado. Se debe evitar el uso de utensilios de corte no desinfectados. Al ir desprendiendo la piel es necesario evitar el contacto del cuchillo con la piel del animal, así como que la piel se enrolle hacia adentro y roce la canal. Estas consideraciones operativas son de suma importancia para evitar la contaminación de la carne con microorganismos presentes en la piel de los animales, pues ésta es una de las principales fuentes de contaminación de las canales. La piel deberá ser sacada del área de sacrificio de inmediato para evitar su acumulación.

Las pieles no pueden pasar por debajo de las canales, o ser arrastradas por el suelo, con el propósito de evitar contaminaciones cruzadas.

3.7 ESCALDADO, DEPILADO Y CHAMUSCADO DE PORCINOS. [Signorini, et al, 2006]

Con el objetivo de ablandar la piel, para facilitar el depilado, los animales son introducidos 5 minutos aproximadamente en un tanque de escaldado con agua a una temperatura de 60°C. El tanque de escaldado debe ser lavado y desinfectado diariamente. Es necesario bañar a los animales antes y después del sacrificio para ensuciar lo menos posible el agua de escaldado. Es primordial evitar la contaminación del agua con microorganismos fecales. Los animales tienen que ir completamente desangrados para evitar sangre en el agua de escaldado.

Hay que tomar todas estas medidas con el propósito de que no se presente la contaminación de los pulmones y estómagos de los animales por el agua que pudiera entrar en ellos, eventualmente, a través de las fosas nasales por movimientos inspiratorios, voluntarios o involuntarios, así como penetrar por la

herida del desangrado, diseminándose por vía vascular hasta los músculos y órganos.

El depilado tiene por objeto eliminar el pelo de los cerdos, previamente escaldados, para que la piel sea utilizada para consumo humano.

Después del depilado todavía puede quedar pelo, que van asociados a la contaminación, por lo que la canal debe ser repasada con cuchillo y chamuscada. Se debe hacer un correcto depilado y chamuscado, eliminando el pelo en su totalidad, para que la apariencia de la canal sea buena.

3.8 REMOCIÓN DE CABEZA. [Signorini, et al, 2006]

En los cerdos, la cabeza no debe ser removida hasta que la canal haya sido verificada para la detección de cisticercos.

Para evitar la contaminación, antes de remover la cabeza del cuerpo, se deben eliminar los cuernos (bovinos) y la piel de la cabeza, así como el morro del animal. La cabeza debe ser limpiada y lavada para su verificación. Las cabezas deben ser colgadas en el gancho de cabezas con la lengua expuesta, no deben tocar el suelo ni tener contacto con los cuernos, piel, morro, etc., evitando, de esta forma, la contaminación.

El manejo de las cabezas debe ser separado del flujo que sigue el canal, aunque se debe asegurar la identificación de éstas respecto al canal correspondiente, por si se llega a encontrar algún hallazgo en la verificación *post-mortem*.

Se deben tener las mismas precauciones para el desollado de la cabeza, para el canal, así como para el corte de cuernos y morro, con el propósito de evitar la contaminación por microorganismos. Una vez verificadas y aprobadas para

consumo humano deben ser refrigeradas para que se conserven en buen estado antes de la distribución.

3.9 ASERRADO DE LA CANAL Y EVISCERADO. [Signorini, et al, 2006]

Al llevar a cabo el aserrado del esternón puede haber contaminación con microorganismos si no se toma la precaución de desinfectar previamente la sierra con agua caliente o vapor.

La evisceración debe realizarse inmediatamente después del desollado para evitar el paso de bacterias intestinales a través de los vasos sanguíneos y, con ello, la contaminación del canal. Se considera que el tiempo máximo que puede transcurrir desde el momento en que el animal es sacrificado hasta que se retiran las vísceras es de 30 minutos.

En el proceso de eviscerado es preciso evitar la ruptura de los estómagos e intestinos para no causar contaminación de la canal con bacterias entéricas presentes en su contenido. Se deben separar las vísceras rojas de las verdes. Ninguna de éstas puede colocarse en el piso debido a la contaminación que se puede producir bajo esas condiciones.

Hay que colocar las vísceras de tal manera que no ofrezcan duda respecto al animal del que proceden para su verificación post-mortem.

El lavado de las vísceras tiene que realizarse en un área separada de las canales para evitar salpicaduras y contaminaciones cruzadas. Es necesario evitar encharcamientos en esta área, así como el taponamiento de drenajes y tarjas de lavado por el contenido de las panzas. En esta área debe existir un esterilizador de utensilios, así como un lavamanos, para lavar y desinfectar el material y equipo utilizados durante el proceso.

Una vez verificadas y aprobadas las vísceras aptas para consumo humano deben ser refrigeradas por separado las verdes de las rojas, y ambas aparte de las canales.

Éstas últimas, una vez evisceradas, deberán ser aserradas longitudinalmente en sus dos mitades a lo largo de la columna vertebral, teniendo la precaución de esterilizar previamente la sierra con vapor o agua a 82°C para evitar la contaminación cruzada con el material de corte. Asimismo, se debe evitar la contaminación por manipulación. Después de este proceso las canales deben pasar al área de verificación post-mortem.

3.10 INSPECCIÓN POST-MORTEM. [Signorini, et al, 2006]

La inspección de carnes esta a cargo de los inspectores de IPOA del Ministerio de Agricultura y Ganadería. El propósito fundamental de la inspección de carnes debe ser la protección de la salud, humana y animal, ante riesgos directos e indirectos.

Así, pues, esta inspección está dirigida a la protección de:

- a) Los consumidores, ante las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS);
- b) Los operarios, ante las zoonosis ocupacionales (por ej. brucelosis);
- c) El ganado, de la diseminación de enfermedades infecciosas, parasitarias o tóxicas de importancia socioeconómica, en particular, enfermedades contagiosas o aquellas que están bajo control oficial;

La cabeza, los órganos, las vísceras y cualquier otra parte del animal en la cual sea necesario practicar una inspección post-mortem, deberá ser identificada, claramente, con el correspondiente canal hasta que la inspección haya quedado terminada.

Cuando la sangre de los animales sacrificados esté destinada al consumo humano, deberá retenerse hasta que la inspección de la canal correspondiente haya concluido, con el propósito de que pueda decomisarse en caso necesario.

Todo canal o víscera sospechosa de no ser apta para el consumo humano, pero que exija un examen más detallado para que pueda emitirse un dictamen, deberá ser identificada y retenida convenientemente, separada de otras carnes, bajo el control de un inspector. Es indispensable reunir todas las partes necesarias de ese animal para un examen ulterior, el cual se deberá efectuar conjuntamente con cualquier prueba de laboratorio, u otro examen, que el inspector veterinario juzgue necesario para llegar a una decisión final.

La responsabilidad última de decidir sobre la inocuidad para el consumo humano debe corresponder a un inspector veterinario. El dictamen que sigue a la inspección ante-mortem y/o post-mortem deberá garantizar que la carne aprobada para el consumo humano sea inocua y sana. Éste deberá garantizar, en todo momento, la protección de la salud de los consumidores, los animales y de los trabajadores de los mataderos, así como de los manipuladores de los alimentos contra las zoonosis ocupacionales.

Todas las canales, partes de canales, órganos y vísceras y fetos que, como resultado de la inspección ante-mortem y post-mortem, hayan sido declarados no aptos para el consumo humano, deberán retenerse en condiciones de seguridad, a satisfacción del inspector, hasta que hayan sido marcados, manchados, aniquilados, desnaturalizados o destruidos de algún otro modo, con el propósito de quedar excluidos de la cadena de alimentación humana, asimismo es primordial impedir, con toda seguridad, que dicha carne cause un problema de contaminación o ponga en peligro la salud humana o de los animales.

Una vez que el inspector toma la decisión de que la carne es apta, condicionalmente apta o inadecuada para el consumo humano, será necesario

marcarla de modo sistemático para indicar el resultado de la inspección. Esto permitirá controlar y manipular/eliminar adecuadamente la carne antes de que llegue al consumidor y, también, ofrecerá a los consumidores la garantía oficial de que la carne es inocua y sana.

La autoridad de inspección deberá compilar y evaluar periódicamente estadísticas relativas a los resultados de la inspección de la carne, así como a las decisiones adoptadas sobre los dictámenes. Por lo que dichas estadísticas deberán estar a disposición de las autoridades competentes.

Algunos de los padecimientos que pueden detectarse durante la inspección post-mortem, y que tiene relación directa con la salud del consumidor, de los operarios que laboran en el rastro o la sanidad animal son: cisticercosis, actinobacilosis, actinomicosis, tuberculosis, brucelosis, hidatidosis, carbunco, paratuberculosis, leptospirosis, triquinelosis, fasciolosis, entre otras.

3.11 LAVADO DE LAS CANALES. [Signorini, et al, 2006]

Una vez verificadas las canales, éstas deben ser lavadas mediante chorros de agua a presión, de preferencia caliente lo que permite eliminar, por arrastre, los posibles focos de contaminación (pelo, heces, etc.)

Es muy importante verificar que el agua utilizada en este proceso sea potable para evitar la contaminación de las canales que se puede presentar en el caso de que el agua presente microorganismos alterantes o patógenos. Si el agua no cumple con las especificaciones sanitarias debe ser tratada para potabilizarla.

El lavado debe ser, únicamente, a presión (efecto físico), sin utilizar ningún utensilio, trapo, etc.

Ya lavadas las canales se debe dejar pasar un tiempo previamente a su refrigeración con el propósito de facilitar los procesos bioquímicos que se dan en los músculos post-mortem, los cuales se transformarán en carne.

3.12 REFRIGERACIÓN DE CANALES. [Signorini, et al, 2006]

El propósito de enfriar las canales y demás partes comestibles del animal, es retardar el crecimiento bacteriano y su consiguiente deterioro. Las canales deben almacenarse a una temperatura de entre 0 a 4°C.

Es indispensable tener refrigeradores diferentes para vísceras y para canales. Asimismo, las vísceras rojas deben estar separadas de las verdes para evitar contaminaciones cruzadas.

Por otra parte, es necesario mantener secas y limpias las cámaras de refrigeración, así como llevar los registros de temperatura y controles de tiempo-temperatura. Asimismo, deben ser lavadas y desinfectadas para evitar la proliferación de microorganismos indeseables que luego se pudieran pasar a la carne.

No es adecuado almacenar carne en mal estado, desperdicios o materiales que puedan contaminar el producto en buen estado.

Las canales tienen que mantenerse separadas entre sí y de las paredes, columnas o puertas, de manera que exista circulación libre del aire frío. No pueden arrastrarse por el piso. Otra precaución indispensable es evitar el paso de operarios que hayan estado trabajando en el área de faena a las cámaras frigoríficas para evitar contaminación cruzada.

3.13 SUBPRODUCTOS DEL SACRIFICIO DE BOVINOS Y PORCINOS. [Castillo, 2005]

Adicionalmente a la carne comercializada por canales en el proceso de beneficio se obtienen diversos productos, que complementan la comercialización del ganado bovino y porcino y se clasifican en comestibles y no comestibles.

3.13.1 Comestibles:

Vísceras Rojas, corazón, pulmón, hígado, bazo y riñones, Vísceras blancas: incluyen panza, bonete, librillo, cuajar, intestino delgado e intestino grueso.

Extremidades, Sesos, Rabo, Lengua, Cabeza, órganos genitales. Otros restos cárnicos: esófago y músculo subcutáneos, empleados en la fabricación de embutidos.

3.13.2 No Comestibles:

- Cueros: es el sub – producto de mayor valor. Se ejerce estricto control de calidad en su procesamiento para evitar cortes y rasgaduras que pudieran disminuir su valor comercial. Es enviado descarnado a las tenerías
- Sangre: es refrigerada y procesada para la fabricación de alimentos concentrado para animales y embutidos. Además, por ser fuente incalculable de proteínas, la hemoglobina y el plasma sanguíneo son utilizados para la formulación de productos en la industria farmacéutica.
- Cachos y Cascos: de ellos se obtiene la denominada cacharían, producto rico en nitrógeno no proteico, empleado en la industria de los fertilizantes.
- Sebo: es la grasa bruta obtenida en la extracción y limpieza de vísceras. Se utiliza en la formulación y fabricación de alimentos concentrados para animales.
- Huesos y restos de carne: son sometido a un complejo proceso que los transforma en harina de grano muy fino, la cual es utilizada en la fabricación de alimentos concentrados para animales.

CAPITULO 4.

NORMAS SANITARIAS Y AMBIENTALES EN EL SALVADOR.

(ISDEM-FOSEP, 2001)

Centroamérica cuenta con la suficiente reglamentación para el manejo sanitario de productos cárnicos.

Los documentos están organizados en diferentes formas y ordenes de contenido, pero en general están basados en las normas internacionales propuestas por el Fondo de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO.

Las normas de inspección de productos cárnicos han sido adaptadas a las realidades nacionales y deben de cumplirse en los establecimientos autorizados (rastros Municipales y/o mataderos).

Los aspectos sanitarios importantes que se relacionan directamente con la actividad de destace de reses y cerdos y que se deben tener en cuenta son los siguientes:

- La identificación temprana de una diversidad de enfermedades que puede padecer los animales y que puede originar un problema de salud pública.
- Destace aéreo para evitar la contaminación de la carne.
- Sistema apropiado de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Evitar que las instalaciones de los rastros y mataderos sean expuestas a vectores (ratas, cucarachas moscas, etc.)

4.1 **NORMATIVAS SANITARIAS PARA RASTROS EN EL SALVADOR.**

La normativa sanitaria que se titula *Ley de inspección sanitaria de la carne* para rastros y/o mataderos data del año de 1969, está resulta obsoleta viendo la realidad que se vive en la actualidad.

Esta Ley tiene como objeto la regulación de la inspección sanitaria de la carne y sus derivados, en los mataderos públicos y privados, en los establecimientos industriales y en los expendios al público consumidor., incluyendo las características que deben cumplir las instalaciones, los cuidados que se debe tener en el manejo del producto, las herramientas adecuadas para el faenado, los criterios para realizar las inspecciones ante mortem y post mortem necesarios para garantizar la inocuidad del producto con el fin de evitar problemas de salud pública por el consumo de carne no apta para el consumo humano.



Figura 4.1: Vista de medias canales izadas en rastros visitados.

La reglamentación a tomar en cuenta es:

- *Ley de inspección sanitaria de la carne*, Decreto N° 588, publicado en el Diario Oficial N° 1, Tomo 226, del 5 de enero de 1970.

-
- *Norma salvadoreña obligatoria NSO 13.07.02.04 agua. Agua Potable.* Publicada en el diario Oficial de fecha 02 de febrero de 2006, bajo el tomo N° 370, numero 23.

La Ley de Inspección Sanitaria de la Carne, vigente desde 1970, faculta al Ministerio de Agricultura y Ganadería para la revisión de la carne en los mataderos, y al Ministerio de Salud Pública, para la inspección sanitaria de estos establecimientos, administrados por las alcaldías.

La Norma Salvadoreña Obligatoria para Agua Potable tiene por objeto establecer los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que debe cumplir el agua potable para proteger la salud pública.

Esta norma aplica en todo el territorio nacional t considera todos los servicios públicos, municipales y privados sea cual fuere el sistema o red de distribución, en lo relativo a la prevención y control de la contaminación de las agua, cualquiera que sea su estado físico.

La cartera de Agricultura y Ganadería no inspecciona la totalidad de las carnes que los salvadoreños consumen. Sólo tienen a disposición 13 inspectores sanitarios que trabajan en igual número de mataderos del país, tomando en cuenta que en el país laboran 110 rastros sin tomar en cuenta aquellos que son clandestinos.

4.2 NORMATIVAS AMBIENTALES PARA RASTROS EN EL SALVADOR. (ISDEM-FOSEP, 2001)

Dadas las características de las actividades de los mataderos, en referencia a la generación de desechos, especialmente dos elementos que se derivan de la actividad de destace: la generación de desechos sólidos que se pueden

considerar de tipo especial, y la generación de residuos líquidos; la administración debe de considerar la protección del medio ambiente.

En El Salvador el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales poseen el documento titulado "Manual de identificación por sub-sector de medidas de minimización del impacto sobre el medio ambiente", este fue elaborado por el Programa de Fomento de la Micro Empresa FOMII" (Unión Europea, FISDEL).

Este tiene por objeto identificar los problemas medio-ambientales, de seguridad e higiene, así como exponer las medidas de minimización del impacto y las tecnologías limpias más comúnmente utilizadas.

Pero este no es realmente puesto en práctica ya que la visita de inspectores de parte de este ministerio es casi nula en estos establecimientos, y es valido decir que es un manual lo que no obliga a los establecimientos a cumplir las especificaciones.

Aunque los rastros no pertenecen a una microempresa, los rastros pueden ser utilizados por una Cooperativa de microempresas (Tal como ocurre en el Rastro Municipal de reses en la Ciudad de San Miguel).

CAPÍTULO 5.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA CARNES ROJAS EN RASTROS Y MERCADOS

5.1 GENERALIDADES (Bonilla, 2003)

Para colaborar con la teoría ó la práctica de los expertos en materia, las empresas relacionadas con alimentos deben mantener un alto estándar cumpliendo las normativas proporcionadas por las entidades públicas primeramente como es el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social(MSPAS) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería(MAG) y luego guiándose con el sistema de calidad HACCP, sin embargo, se debe hacer énfasis que para trabajar con un sistema tan grande como es el mencionado anteriormente, se deben implementar dos subsistemas: BPM Y POES.

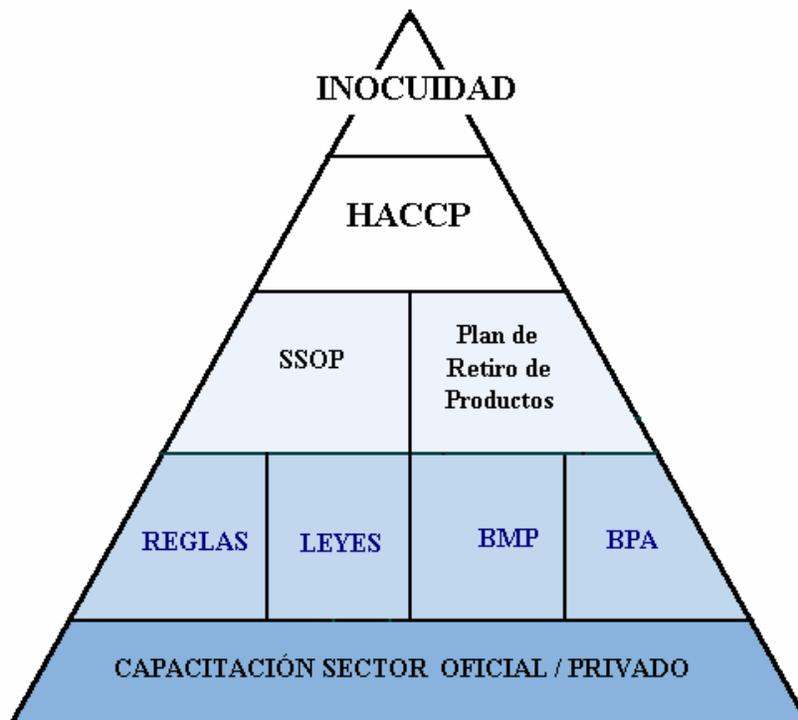


Figura 5.1. Bases para el aseguramiento de la calidad

Fuente: Salazar, Septiembre, 2004

De la figura 5.1, se puede establecer que las bases para el aseguramiento de la calidad es la capacitación de los diferentes sectores, siguiendo con las buenas prácticas y los procedimientos estándares, con lo que se deja entrever la importancia de ambas. Las BPM se refieren a las Regulaciones para Buenas Prácticas de Manufactura promulgadas por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) bajo autoridad de la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos.

Estas regulaciones, que tienen la fuerza de la ley, requieren que los productores, procesadores y empaques de alimentos tomen medidas proactivas para asegurar que sus productos son seguros, puros y correctamente etiquetados. Las regulaciones de BPM requieren un enfoque de calidad para la manufactura, permitiendo a las compañías minimizar o eliminar los casos de contaminación, confusión y errores. Esto a su vez protege al consumidor de comprar un producto que esté contaminado, mal representado en el etiquetado o hasta peligroso. La falla de las empresas en cumplir con las regulaciones de BPM puede resultar en consecuencias muy serias incluyendo recolección del producto del mercado, confiscaciones, multas y cargos criminales.

Las regulaciones de Buenas Prácticas de Manufactura tratan temas que incluyen el mantenimiento de registros, saneamiento, limpieza, calificación del personal, manejo de quejas y, en algunos casos, verificación del equipo y validación de procesos. La mayoría de los requisitos para BPM son muy generales y abiertos, permitiendo a cada productor decidir la mejor manera para implementar los controles necesarios. Este proceso brinda flexibilidad, pero también requiere que el productor interprete los requerimientos de manera que tengan sentido para su actividad particular.

Por otro lado los POES, se basan en el entrenamiento en el área de saneamiento que es importante para el personal que manipula alimentos. Este entrenamiento debe enfatizar la importancia de la higiene personal, procedimientos adecuados

para manejo de alimentos, saneamiento apropiado, mantenimiento de registros, evaluación de productos y procedimientos de procesamiento.

Es por este hecho que se reconoce que la trazabilidad de un alimento es un proceso básico e importante en la implementación de BPM y POES.

La trazabilidad es un sistema por el cual se puede recuperar la historia del alimento, su utilización y localización por medio de códigos registrados.

El objetivo es poder disponer rápidamente de la información del alimento a lo largo de toda la cadena alimentaria, en el caso de la carne, es rastrear el origen de la misma y su último lugar que sería en su puesto de venta antes de ser ingerido por el consumidor.

5.2 INSTALACIONES EN RASTROS Y MERCADOS. (Bonilla, 2003)

Un buen manejo en instalaciones bien diseñadas aumenta los niveles de calidad que se desean, mejora la eficiencia y reduce los posibles riesgos.

Debe de reconocerse la importancia de las buenas prácticas en el manejo y control en los rastros y mercados, para asegurarse de mantener estándares humanitarios altos.

Para decidir la ubicación de un rastro debe tomarse en cuenta varios factores, tales como: La cantidad de personal con la que se cuenta, y garantizar así una libre circulación; el tamaño y cantidad de los equipos, la cantidad de producto, etc., además se tiene que estudiar las condiciones de los alrededores, sí existen otras empresas que podrían amenazar la inocuidad del producto.

Si no se cumple con estos aspectos debe evaluarse la reubicación del matadero.

5.2.1 Requisitos Generales de Construcciones de Rastros

Algunos de los requisitos que deben considerarse para la localización de rastros son:

- Debe estar ubicado lejos de actividades industriales donde se generen olores o emanaciones perjudiciales, polvo, o donde se procesen productos químicos etc., y lejos de basureros de la ciudad.
- Tiene que tener abundante abastecimiento de agua potable y energía eléctrica
- Debe contar con accesos apropiados para llegar al lugar (camino pavimentados), donde existan condiciones para la circulación fluida de vehículos.
- Debe tener terreno suficiente para una distribución práctica en las instalaciones, y para posibles expansiones
- Contar con ventilación tanto natural como artificial.
- Una adecuada disposición de los desechos líquidos y sólidos producidos en el lugar
- Debe contar con corrales determinados para la recepción de aquellos animales de los que se tenga sospecha de alguna enfermedad u otro problema.
- El terreno debe ser seco para evitar inundaciones y con cierta altura respecto a sus entorno para facilitar la construcción de drenajes.
- Debe contar con autorización de las instituciones relacionadas como:
 - Alcaldía Municipal
 - Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
 - Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
 - Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano

Los trámites de aprobación del proyecto, para el Viceministerio de vivienda y Desarrollo urbano, por medio de la Gerencia de Licencias y Estándares de

Construcción, consiste en obtener la resolución de la calificación del lugar, factibilidad de drenaje de aguas lluvias y líneas de construcción. (Ref. ISDEM-FOSEP, 2001)

Para el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, se tiene que presentar un “Formulario Ambiental”, en donde se solicite un permiso ambiental, para proyectos nuevos y en funcionamiento, cuya resolución de parte del Ministerio será pedir mayor información, además de estudios complementarios.

En cuanto al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, se tiene que formular una solicitud dirigida al jefe departamental de salud, para pedir el respectivo permiso de localización, la cual la debe llevar a cabo el propietario del rastro. Terminadas las construcciones, antes de comenzar a operar, se solicitará el permiso de funcionamiento, a la oficina departamental respectiva.

5.2.2 Requisitos de Construcciones de Puestos de Ventas de Carnes Rojas en Mercados Municipales.

Los requisitos que deben reunir los locales destinados para expendio de carnes rojas, son:

- El local debe estar construido de concreto, (mínimo de 4x4 mts.)
- Enjarrado o yeso, pintado de color blanco y con pintura de aceite.
- La carne debe estar en refrigeración
- El local debe contar con electricidad, agua potable, y drenaje adecuado.
- Deben contar con un depósito de agua potable, con una capacidad mínima de 20 litros, con tapa y grifo.
- Todos los lavaderos de carne y mesas deben tener azulejo
- Las puertas y ventanas deben tener tela de alambre
- Debe contar al menos con ventilador de techo
- Tiene que contar con libre acceso del personal de venta.

-
- Dentro del local no se puede sacrificar ningún tipo de animal, ni elaborar carne seca.
 - No se podrá almacenar en el local de venta ningún desperdicio. Al terminar la venta la basura debe ser recogida y colocada en el respectivo depósito de basura, que debe estar situado a una distancia bastante prolongada del puesto de venta.

5.2.3 Instalaciones Básicas En Un Rastro. (ISDEM-FOSEP, 2001)

Cuando se piensa en un matadero, debe pensarse en las áreas con las que debe contar para obtener una carne de buena calidad, y un manejo higiénico y adecuado y así garantizar la salud de los consumidores.

Estas son:

Áreas exteriores

- Acceso y salida apropiada
- Área de circulación de vehículos
- Área de carga y descarga
- Corrales de espera o descanso (bovinos y porcinos)
- Corral de animales sospechosos o cuarentenados
- Manga de entrada y ducha
- Área de tratamiento de aguas residuales
- Edificio principal
- Almacenamiento de agua
- Área de crematorio (Subproductos)
- Área de talleres y máquinas (caldera y equipo de refrigeración)
- Área de descanso del personal
- Área de terreno para ampliaciones futuras.

Áreas Interiores

- Cámara de aturdimiento
- Sacrificio o matanza
- Vísceras
- Almacenamiento del producto
- Deshuese o despostado y empaque
- Entrega del producto
- Administración (documentos, control, registro)
- Desvestideros y servicios sanitarios
- Cueros
- Lavado de instrumentos

5.3 HIGIENE EN INSTALACIONES

Es necesario establecer una higiene adecuada en cada una de las instalaciones, así debe considerarse:

- ✓ La limpieza de suelos, pisos, paredes y techos
- ✓ Mantener limpia todos los tipos de iluminación y ventilación (lámparas, focos, ventiladores)
- ✓ Realizar constantemente la limpieza de los corrales, básculas, servicios sanitarios, cuartos de baños y duchas
- ✓ Las manecillas de chorros, inodoros, lavamanos deben mantenerse aseados
- ✓ Evitar la proliferación de roedores e insectos (moscas, cucarachas, ratas), u otros animales como perros y gatos que puedan transmitir enfermedades.
- ✓ Eliminar periódicamente la basura de los alrededores
- ✓ Evitar la acumulación de huesos y otros desperdicios en los rastros
- ✓ Mantener bien ordenados e identificados los productos que se guarden en cuartos o bodegas

-
- ✓ No guardar productos alimenticios con los que no lo son, en el mismo lugar.
 - ✓ El área de drenaje tiene que mantenerse higiénico, para no originar un foco de contaminación.

5.3.1 Higiene en corrales

Efectuar una limpieza en los corrales es muy indispensable, removiendo el estiércol seco, luego enjuagar y lavar finalmente.

Los camiones también deben lavarse posteriormente de limpiarlos en seco. Utilizando agua al alta presión y mangueras apropiadas con boquillas, para reducir el consumo de agua. .

5.3.2 Diseño de pisos

La superficie de los pisos debe ser antiderrapante, para prevenir resbalones que incrementan el estrés. los pisos de concreto, para el ganado bovino, tienen que tener grecas de 2.5 cm de profundidad a cada 20 cm en un patrón cuadrangular o de diamante.

Para los cerdos y ovinos, debe marcarse el concreto fresco, con la huella de malla de acero para construcción. La malla debe tener espacios de 3.8 cm.

El piso debe ser fácil de limpiar y desinfectar, y no debe presentar grietas o algún otro deterioro en donde pueda crearse charcos.

5.4 SUPLEMENTOS DE AGUA

El consumo de agua, tiene que monitorearse de forma regular, sino se esta conectado con el sistema municipal de agua potable, puede utilizarse flujómetros, por áreas o incluso por procesos. Debe incentivarse a los trabajadores al buen uso del consumo de agua.

La instalación de bombas de alta eficiencia puede reducir la energía para el bombeo de agua, debido a eso es importante la selección de bombas con capacidad óptima, e instalar además medidores de nivel en tanques de almacenamiento,

5.5 ILUMINACIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA (ISDEM-FOSEP, 2001)

En rastros con procesos tecnificados, el recurso energético será usado para las operaciones y unidades auxiliares derivadas para la conservación de los productos.

La distribución y generación de vapor, que es utilizado para distintas actividades, como el calentamiento de agua de los calderos, para la desinfección de las áreas de trabajo y, para el depilado de los cerdos, debe prestársele una vital importancia, pues se les debe proporcionar a los equipos de generación el mantenimiento apropiado, para evitar las pérdidas de vapor.

Las opciones siguientes están ordenadas de menor a mayor costo:

Aire comprimido: se tiene que revisar frecuentemente, para evitar fugas, escuchándolas durante periodos cuando no hay producción. Cuando no se use es sistema se puede apagar o reducir la presión de operación.

Para asegurar la óptima temperatura de refrigeración, se coloca una válvula sensitiva para los cambios de temperatura y con ello se regula el consumo de agua refrigerante.

Producción de vapor: Para no afectar la eficiencia de las variables de trabajo se deben evitar las variaciones de las mismas (temperatura y presión), controlando los parámetros de operación de calderas.

La relación aire – combustible debe ser ajustada, para que el quemado no sea pobre, disminuyendo la eficiencia en la utilización del combustible, y causando más contaminación, se necesita una operación apropiada de la caldera mediante un entrenamiento apropiado del personal.

Debe recuperarse el calor de las corrientes de vapor de desecho, venteo, purgas y compresores, si se cuenta con una planta de subproductos.

Las válvulas, autoclaves, bridas y conexiones de tuberías a la maquinaria deben tener un aislamiento apropiado de esas superficies para minimizar las pérdidas de caloren un 90%. Y el periodo de recuperación por aislamiento es aproximadamente menor a 3 años.

Los combustibles con alto contenido de sulfuro pueden sustituirse por otros de bajo contenido de sulfuro a menos del 1%

Refrigeración y enfriamiento: existirán programas de elaboración y ejecución de mantenimiento de cuartos fríos, una secuencia de descarchado de equipos de refrigeración. Evitar la entrada de calor a cuartos fríos, cerrando puertas y ventanas e instalando puertas de auto cierre o cortinas plásticas, controlando la temperatura de la temperatura de almacenamiento de productos. . (CMPML, 2004)

Los refrigerantes a base de clorofluorocarbono (CFC), se reemplazarán por otros menos dañinos para la capa de ozono, como los hidroclorofluorocarbonos (HCFC's) o por amoníaco. . (CMPML, 2004)

Iluminación: La iluminación en las áreas de trabajo, dependerán de los horarios de éstos. Serán de bajo consumo y alta eficiencia, se supervisarán durante operaciones de matanza, lavado, deshuese. Se instalarán láminas traslúcidas en el techo y se tendrán apagadas las luminarias cuando éstas no se requieran, en caso de jornadas de trabajo durante el día. . (CMPML, 2004)

5.6 MATERIAL Y CONTROL DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES. (CNPML, 2004)

5.6.1 Condiciones De Almacenamiento

Las cámaras de almacenamiento tendrán que tener el volumen necesario para la producción establecida. Se construirá de tal forma que facilite su limpieza y ésta se mantenga.

Todas las cámaras, contarán con un termómetro capaz de medir correctamente la temperatura, ya que es un factor importante a controlar, y es recomendable usar con escalas de al menos dos grados centígrados. Los termómetros se colocarán en un lugar propicio para una lectura fácil, y no deben estar expuestos a calor excesivo de fuera del cuarto, ni a áreas de acumulación de hielo debido a la falta de mantenimiento.

Es preferible que cuenten con sistema de regulación de temperatura automático para prevenir cambios drásticos.

Deben realizarse inspecciones periódicas, para eliminar materiales inadecuados, obsoletos o fuera de especificaciones.

5.6.2 Agua Para Limpieza

Los principales usos del agua para limpieza son:

- Lavados durante la matanza: En cada etapa del proceso se está dando un enjuague a la res.
- Lavados de parte de la res: Se realiza un enjuague a cada subproducto, (tripas, mondongos, etc.), depende de cada matadero.
- Lavados previos y post – matanza: Consiste en el lavado de la planta, tanto de pisos, paredes, utensilios, etc., se usan jabones y detergentes Industriales y algunas veces vapor.
- Lavado de corrales: Generalmente se utiliza mucho agua para el desprendimiento del estiércol.
- Lavado de otras áreas externas: Consiste en lavado de patios, desagües u otras áreas.
- Esterilizadores: Utilizado para la desinfección de utensilios con agua caliente.
- Consumo de calderas: Para agua de alimentación
- Fugas: Están presentes en áreas de matanzas, en mangueras.

5.7 REQUISITOS DE ALMACENAJE. (CNPML, 2004)

Existen diferentes requerimientos en cuanto a las especificaciones dependiendo de la cantidad de animales que se tienen en el rastro, así se determina las dimensiones de los corrales de contención, los espacios para las operaciones realizadas como recepción del animal, pesaje, inspección sanitaria, separación, etc.

Es recomendable corrales largos y angostos ya que son más eficientes en el movimiento de los animales, éstos entran por un extremo y salen por el otro, se eliminan las esquinas de 90°, construyéndolos con ángulos de 60° a 80°. Todos los animales deben tener suficiente espacio para que puedan echarse al mismo tiempo, y evitar así pisoteos y amontonamientos, la longitud máxima recomendada es de 25 m para cada corral de contención

5.8 INSTALACIONES SANITARIAS Y DE CONTROL. (CNPML, 2004)

Deben considerarse diversos aspectos de limpieza e higiene entre ellos:

5.8.1 Baños

El personal tendrá que tener acceso a baños, que deben estar alejados y sin comunicación directa al área de producción, si se cuenta con personal de ambos sexos, éstos tendrán baños y vestidores para cada uno, en los cuales se colocarán contenedores con tapa, para la basura y tendrán que ser de un material que facilite la limpieza.

Se contará con lavamanos, y se evaluará la cantidad mínima recomendada para la cantidad de personal, al menos uno por cada 30 personas. Provistos de Jabón y

un medio para el secado de las manos. Además con carteles que aludan a lavarse las manos y a colocar la basura en su lugar.

Estos baños deberán contar con ventilación e iluminación apta; y los drenajes para estas áreas estarán independientes de las áreas de proceso y manejo.

Cuadro 5.1. Número de inodoros necesarios de acuerdo al número de empleados

NÚMERO DE EMPLEADOS	NÚMERO DE INODOROS
1 a 15	1
16 a 35	2
36 a 55	3
56 a 80	4
Por cada 30 personas adicionales	1

Fuente: Bonilla, 2003

5.8.2 Vestidores

En el área de vestidores deben tenerse bancos para que al menos el 20% de los empleados se encuentren al mismo tiempo. Existirán regaderas para el aseo del personal, de preferencia puede contarse con casilleros para cada empleado en donde se prohíba el ingreso de alimentos perecederos, y evitar también el ingreso de artículos personales al área de producción (zapatos, ropa, relojes, etc.),

5.8.3 Área de limpieza y desinfección

Las áreas de limpieza y desinfección deberán ubicarse en puntos de entrada a las instalaciones de proceso y a la salida de los servicios sanitarios, contarán con jabón, desinfectante, papel, etc.

En esta área deberán los empleados desinfectarse las botas, las manos y uñas. Para las botas luego de lavadas, debe pasarse por un vado que contendrá una solución antiséptica con base con cloro o yodo, éstas pueden prepararse a ciertas concentraciones: de 100 a 250 mg/L de cloro disponible y el yodo de 25 a 50 mg/L con disponibilidad de pH 4.

5.8.4 Área para el manejo de basura

Esta área servirá para mantener la basura temporalmente en el local, contará con el piso y paredes de concreto, con portón bien cerrado y debe estar localizado en dirección contraria de los vientos al área de proceso.

Tiene que tener el espacio suficiente para que el camión recolector pueda hacer las labores de limpieza y contar con alcantarilla de desagüe. Además debe establecerse un horario de programación periódico para su limpieza.

5.9 MATERIAL Y EQUIPO PARA EL PROCESO. (CNPML, 2004)

5.9.1 Requisitos de Equipamiento y Utensilios en Rastros

Los rastros municipales contarán con equipos y utensilios para el faenamiento, asegurando el manejo adecuado y previniendo en todo el proceso cualquier problema de contaminación; en muchas ocasiones no se cuentan con todas las herramientas, principalmente por cuestiones económicas. (CMPML, 2004)

Así algunas de las herramientas indispensables son:

- ✓ Báscula para pesar ganado en pie y producto.
- ✓ Pistola de aturdimiento o sensibilizadores
- ✓ Pinza eléctrica para aturdir ganado menor.

-
- ✓ Hachas, cuchillos, machetes, palas y mangueras.
 - ✓ Útiles varios de limpieza como escobas escurridores de piso, lampazos, bandejas varias.
 - ✓ Carretillas de manos, panas o tinas plásticas.
 - ✓ Perchero para colgar vísceras, mondongos
 - ✓ Grúa para izado de reses. (Si el proceso es aéreo).
 - ✓ Polipasto para izar cerdos. (Si el proceso es aéreo).
 - ✓ Polipastos auxiliares.
 - ✓ Despernancador de bovinos.
 - ✓ Gancho separador de patas.
 - ✓ Gancho múltiple alternado.
 - ✓ Despernancadores manuales.
 - ✓ Depiladores de cerdos.
 - ✓ Vaciadero para panzas.
 - ✓ Ganchos sencillos y dobles.
 - ✓ Grilletes de sangría.
 - ✓ Caldero.

5.9.2 Requisitos De Equipamiento En Mercados. (Castillo, 2005)

Todos los locales de venta, deberán contar con:

- Pinzas
- Cuchillos
- Cucharas
- Perchas
- Básculas
- Refrigeradores
- Platos
- Tenedores

5.10 PERSONAL DE RASTROS Y MERCADOS. (ISDEM-FOSEP, 2001)

5.10.1 Capacitación Del Personal En Rastros

Para un excelente nivel de calidad en el producto, debe contarse con un personal capacitado tanto en la elaboración del alimento, como una manipulación apropiada e higiénica; así como también sentirse una parte primordial en todo el proceso de producción.

Los empleados deben estar concientes de la importancia de la calidad en el producto, y disponer de instrucciones claras y precisas para desempeñar sus tareas. Tales como los tiempos y condiciones previstos para cada operación.

5.10.2 Higiene y Vestimenta En Rastros

Conociendo que la base de un programa de calidad radica en el personal se debe de empezar por implementar las medidas necesarias que disminuyan la posibilidad de contaminación, comenzando con la concientización acerca del papel que éstos juegan en la elaboración del alimento.

Es importante mantener un control frecuente de las enfermedades que pueden padecer los operarios, ya que si un empleado está infectado puede transmitir a sus compañeros la enfermedad y luego a los consumidores de la carne que ellos hayan manejado. Por esta razón si un operario presenta llagas, parásitos, heridas, afecciones a la garganta, entre otros; no debe éste manipular la carne para no contaminarla.

Así unas de las medidas que deben tenerse en cuenta son:

- ✓ Debe realizarse las tareas de conformidad con las instrucciones

-
- ✓ Todo el personal debe mantener sus manos y uñas limpias y cortadas, y deben ser lavadas con jabón y agua caliente ante cada cambio de actividad.
 - ✓ Deben evitarse prácticas insalubres tales como: rascarse la cabeza, introducir los dedos en la nariz, oídos y boca, estornudar y toser sobre la carne y demás compañeros de trabajo.
 - ✓ Utilizar vestimenta adecuada y limpia
 - ✓ Prohibir el fumar, salivar, y comer, mascar chicle, etc., en áreas de manipulación de alimentos
 - ✓ Los empleados en contacto con materias primas o semielaboradas no deben tratar con el producto final, sólo con las medidas higiénicas pertinentes.
 - ✓ Los empleados que laboren directamente en el área de producción no deben portar joyería, relojes, ni maquillaje.
 - ✓ Deben mantenerse actualizados los boletos de salud de cada uno de los empleados.
 - ✓ Deben calzar botas de hule o impermeables limpias
 - ✓ Deben cubrir la ropa de trabajo con un delantal plástico limpio.
 - ✓ Usar siempre casco, gorra y redecilla en los casos de personal femenino.
 - ✓ Los encargados del manejo de carnes deben hacer uso de una adecuada vestimenta, usar ropa limpia y de fácil lavado.
 - ✓ Los visitantes no deben ser un foco de contaminación, tienen que tomar medidas similares.

5.10.3 Higiene y Vestimenta de Operarios de Ventas de Carnes Rojas en Mercados.

- Los operarios de servicios de venta de carnes, contarán con la tarjeta de salud correspondiente, expedida por las autoridades sanitarias competentes.
- Toda persona encargada de la venta de carnes, debe usar gorra y mandil blancos, debidamente limpios, y mantener sus manos y uñas aseadas.

-
- No se debe permitir que el cliente toque la carne.
 - El agua utilizada para lavar utensilios, no debe ser reutilizada
 - En cuanto al manejo de monedas y billetes, debe existir otra persona encargada para esta labor.

5.11 TRATAMIENTO DE LOS SUBPRODUCTOS Y DESECHOS. (RONKEN, 1993)

En el cuadro 5.2, se incluye las cantidades disponibles de los distintos despojos y subproductos animales.

La sangre es infrutilizada en la mayoría de los países, se vierten en sistemas de alcantarillas, con la consiguiente pérdida de proteína nutritiva y carga creciente sobre el sistema de eliminación de residuos.

5.11.1 Tratamiento y utilización de la sangre. (CNPML, 2004)

Alrededor de un total de 2 a 4 litros de sangre son colectados por cada cerdo y cerca de 10 a 12 litros por cabeza de ganado. Luego de obtenida la aprobación veterinaria de la canal, la sangre de los recipientes es apta para el consumo humano y puede conducirse al procesador.

La sangre contiene aproximadamente 10% de la proteína animal lo que la hace un apreciable subproducto. . (CMPML, 2004)

Tiene que tomarse en cuenta la temperatura hasta la cual la sangre puede procesarse. Se debe enfriar a 4 °C antes de llenar los recipientes.

5.11.2 Manejo Del Estiércol. (RONKEN, 1993)

Para el compostaje del estiércol lo más usado son las pilas estáticas, que son unidades relativamente sencillas, y es el sistema más económico y el más usado. Los materiales se amontonan en el suelo, sin mucha compresión, teniendo muy en cuenta la forma y medida de las pilas.

Las longitudes óptimas de las pilas, oscilan entre 1.2 a 2 metros de altura, por 2 a 4 metros de anchura, la longitud puede variar. En zonas muy lluviosas es semicircular para favorecer el drenaje del agua, aunque la mayoría tiende a ser trapezoidal. Las pilas tienen que ser ventiladas por convección natural.

La forma y tamaño óptimo de la pila depende del tamaño de partícula, contenido de humedad, porosidad y nivel de descomposición, todo lo cual afecta el movimiento del aire hacia el centro de la pila. El tamaño y la forma de las pilas se diseñan para permitir la circulación del aire a lo largo de la pila, manteniendo las temperaturas en la gama apropiada. Si las pilas son demasiado grandes, el oxígeno no puede penetrar en el centro, mientras que si son demasiado pequeñas no calentarán adecuadamente. El tamaño óptimo varía con el tipo de material y la temperatura ambiente. .

Para una gestión adecuada de la pila, se necesita una máquina para el mezclado y volteo, con una frecuencia dependiendo del tipo de material, de la humedad y de la rapidez con que se lleva a cabo el proceso, generalmente se realiza un volteo cada 6 a 10 días.

Estos volteos se realizan con la finalidad de homogenizar la mezcla y la temperatura, para eliminar el calor en exceso, aumentar la porosidad de la pila y mejorar así la ventilación, y controlar la humedad. Es necesario realizar controles de temperatura, humedad y oxígeno para determinar el momento óptimo para efectuar el volteo.

5.11.3 Cueros Y Pieles. (CNPML, 2004)

Las pieles o cueros poseen un valor comercial determinado para distintas industrias. Los rastros deben contar con los principios de almacenamiento y tratamiento preliminar.

Los cueros pueden sufrir descomposición, y los factores que la afectan son la presencia de agua, bacterias y cierto grado de calor, los métodos que pueden utilizarse en rastros para mantenerlos puede ser reduciendo la cantidad de agua en el cuero, mediante la salación húmeda, el secado por suspensión, en los dos métodos se utiliza la sal para extraer el agua. También puede utilizarse el secado primitivo bajo tierra, en donde se seca el cuero y después se saca el agua por evaporación. El más usado es el de la salación húmeda en bloques. . (CNPML, 2004)

5.11.4 Otros Subproductos. (CNPML, 2004)

La heparina es un muco polisacárido que se obtiene mayormente de la mucosa intestinal de cerdos y bovinos. En el cerdo varía entre los 600 y 1200 g/cabeza, en el ganado alcanza un valor de 1.8 g/cabeza. Ésta se utiliza en intervenciones quirúrgicas como anticoagulante.

La gelatina proveniente de la piel, tendones y huesos de animales, es una propiedad coloidal con alta capacidad de coagulación, protectora y adhesiva, se emplea en preparaciones alimentarias, farmacéuticas y productos fotográficos. Se prepara por extracción acuosa a elevadas temperaturas (superiores a 60 °C). Luego este extracto se filtra, se desmineraliza y se concentra hasta un producto de 90% de proteínas.

Cuadro 5.2. Cantidades disponibles de despojos según el origen de la carne.

Despojo	Porcentaje de peso vivo		
	Vacuno	Porcino	Lanar
Piel	6.9	-	17.0
Cuernos	0.09	-	1.3
Sangre	2.2	3.0	4.1
Grasas	5.8	1.4	5.3
"Vísceras rojas"			
Hígado	1.3	2.9	1.0
Corazón	0.41	0.3	0.5
Bazo	0.20	0.1	0.16
Riñones	0.14	0.4	0.26
Encéfalo	0.11	0.25	0.26
Timo	0.05	0.16	0.19
Diafragma	0.27	0.4	0.3
Lengua	0.65	0.4	0.3
Patas	2.0	2.1	-
Cabeza	2.7	6.9	3.6
Cola	0.25	-	-
"Vísceras blancas"			
Pulmones	0.64	0.8	1.0
Esófago + tráquea	0.27	0.35	0.58
Estómago(s)	2.34	0.5	0.5
Intestino	1.9	2.8	3.0
Mamas	1.1	-	-
Órganos sexuales	0.06	0.32	0.26
Otras glándulas	0.05	0.15	0.11
Contenido gástrico	17.0	13.92	9.05
Total	46.43	34.23	50.4

Fuente: Ronken, 1993

5.12 EMBALAJE Y PRESENTACIÓN. (Sanz, 1967)

El embalaje de la carne es muy necesario no sólo por motivos higiénicos, para evitar contaminaciones de los gérmenes y mohos de diferente índole y también por razones comerciales de presentación, almacenamiento, transporte y venta, sino además, por causas económicas. Gran parte de los productos cárnicos pierden agua durante su almacenaje y la evaporación que sufren puede paliarse en gran parte cuando se embalan en forma conveniente. El material de embalaje protege a la carne contra la oxidación que da lugar a un proceso de enranciamiento.

El material de embalaje debe resultar impermeable al vapor de agua y el aire y además debe proteger a la carne de la acción de la luz y de la absorción de olores extraños, evitando que se pierda el aroma propio del género a conservar y, por último, tal embalaje debe tener las condiciones adecuadas a un buen recipiente: estabilidad y resistencia a la corrosión, a los líquidos, etc. El material de embalaje puede ser de dos clases: El destinado a la confección de paquetes para la venta por mayor y el empleado a la distribución al detalle. En este caso se trata de envoltorios, cajas y recipientes. Los envoltorios y bolsas pueden ser de papel pergamino, parafinado o compuesto de celofán, de láminas de polietileno, corcho cauchutado o caucho clorado, cloruro de polivinilo, éster de ácido politereftálico, aluminio, etc. Los envases de cartón son en forma de cajas o de vasos; los botes o latas se fabrican de hojalata, vidrio, aluminio y plástico.

En la confección de envoltorios para el comercio mayorista se emplean el cartón, material de madera, barriles y cajas, y los recipientes de hojalata y fibra.

En el embalaje de productos cárnicos refrigerados y congelados es muy frecuente que se utilicen cajas de cartón plegables.

En el empaquetado de carne fresca se utilizan bandejas de cartón o de metal y el envoltorio se completa con celofán. Éste laqueado por ambas caras da muy buen resultado en el embalaje de carne fresca. Ahora bien cuando la carne se tiene que conservar por varios días embalada en el comercio, vale más utilizar los métodos que logran el vacío en el interior de los envases y mantienen este estado gracias a la protección mediante láminas compuestas de celofán polietileno, poco permeable a gases y olores, sólidas y transparentes.

5.13 SERVICIOS DE LOS RASTROS Y MERCADOS. (BONILLA, 2003)

5.13.1 Cafetines

En los rastros deben existir comedores con áreas adecuadas para ingerir los alimentos, que cuenten con lavamanos, desinfectantes, recipientes de basura, y deben estar a una distancia razonable, del área de producción, para evitar contaminación.

Los empleados tienen que sentirse garantizados de la higiene del lugar, no deben existir moscas, cucarachas, ratones, etc.

Éstos deben estar contruidos con cemento endurecido, y bien pintados, con pintura no tóxica. Tienen que tener buena ventilación y libre circulación.

5.13.2 Descarga de Aguas Residuales

Los desechos líquidos y sólidos (sangre, orina, heces), son aportaciones de contaminación muy altas, existe la posibilidad de someterse a un tratamiento previo a la descarga del sistema, mediante la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales. De lo contrario al ser descargados directamente

a los cursos de agua, alteran la vida acuática, a las comunidades cercanas, y a todo el medio ambiente.

La descarga de esta agua, serán con un pH en un intervalo de 5 – 10, con una temperatura máxima de 40 °C, sin descarga de residuos peligrosos ni materia flotante.

La planta de tratamiento, contará con una red para recolectar las aguas residuales con:

- ✓ Drenaje de la sangre.
- ✓ Desagües de los corrales y del estiércol de las tripas.
- ✓ Desagüe de las áreas de la matanza, los subproductos y su tratamiento.
- ✓ Desagüe de residuos domésticos.
- ✓ Desagüe de las aguas caldeadas, y de las zonas de venta, aparcamiento y servicios.

El agua proveniente de los sistemas de refrigeración y bombas aspiradoras debe reutilizarse si la calidad del agua lo permite. Se puede tamizar el agua residual proveniente del lavado del ganado y de los camiones, antes de descargar el agua, para reducir la carga de materia orgánica, sólidos suspendidos y fosfatos.

Es fundamental que el personal se encuentre bien informado del sistema adecuado de la evacuación de efluentes para prevenir cualquier anomalía.

Cabe mencionar que si el matadero se encuentra ubicado dentro del área urbana, se puede coordinar con ANDA, acerca del tratamiento de los vertidos, antes de llegar al alcantarillado.

Si éste se encuentra en el área rural, se recomienda la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Los drenajes de los sanitarios deben conectarse en una línea separada de los drenajes dentro de la planta y no deben ser descargados tampoco en trampas de recuperación de grasas.

Cuadro 5.3. Límites máximos permitidos de contaminantes para la descarga de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado municipal.

Parámetros mg / L	Límites Máximos		
	Promedio Mensual	Promedio diario	Instantáneo
Grasas y Aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (ml/L)	5	75	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

Fuente: Bonilla, 2003

**Cuadro 5.4. Contaminantes básicos de aguas residuales en las descargas
en aguas y bienes nacionales**

PARÁMETROS (mg/l)	LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS									
	Ríos						Embalses naturales y artificiales			
	Uso en riego agrícola		Uso público urbano		Protección de vida acuática		Uso en riego agrícola		Uso público urbano	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura ¹ (°C)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40
Grasas y aceites ²	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia flotante	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sólidos sedimentables (ml/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Sólidos suspendidos totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60
Demanda bioquímica de oxígeno	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60
Nitrógeno total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25
Fósforo total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10

Fuente: Bonilla, 2003

Donde:

*Ausente.

P.M.: Promedio Mensual.

P.D.: Promedio Diario.

N.A.: No Aplica.

¹ La medición de la temperatura deberá ser instantáneamente.

² La toma de muestra deberá ser del tipo: muestra simple promedio ponderado.

5.13.3 Transporte de Carnes. (Consumer, 2007)

Todos los vehículos dedicados al transporte de carne tendrán que reunir ciertos requisitos, como son:

- Mantener la puerta exterior permanentemente cerrada, en todo el transcurso, desde la salida del rastro hasta su destino.
- El vehículo exhibirá la leyenda de "Transporte Sanitario de Carnes"
- La norma correspondiente dictará el material y color del transporte.
- La cabina de los conductores estarán incomunicados con el interior de la cámara donde están las carnes.
- La temperatura de la carne no sobrepasará los 5 °C
- Todos los vehículos deben contar con ganchos para colgar la carne, mesa de trabajo y ventilación protegida con alambre. Cuando la altura interior de los vehículos imposibilite la colocación de las canales completas, éstas serán fraccionadas, los cortes primarios pueden ser colgados o colocados en recipientes limpios para que no sean colocados en el piso.
- Los vehículos deben lavarse diariamente, antes de iniciar las labores y deben ser además desinfectadas, de la manera que determina la Secretaría de Salud.
- La carga y descarga será de tal manera que ni el medio ambiente, la manipulación y el polvo puedan dañar la calidad de la carne.

CAPÍTULO 6.

PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR DE OPERACIÓN SANITARIA EN RASTROS Y MERCADOS MUNICIPALES. (BONILLA, 2003)

Los procedimientos estándar de operación sanitaria, son la manera práctica como cada planta procesadora cumple con lo establecido por las especificaciones oficiales de buenas prácticas de higiene y desinfección.

Estos procedimientos están definidos por *CODEX* como “los métodos establecidos rutinariamente para realizar una acción específica, ayudándonos a estandarizar todas las operaciones del proceso estableciendo límites operativos y el monitoreo de los mismos”.

Estos son conocidos por la industria de alimentos como POES (Procedimientos Operacionales Estándar de Saneamiento) y en inglés como SSOP (Sanitation Standard Operating Procedures)

Los procedimientos estándar de operación sanitaria, se refieren a las actividades que se deberán realizar para garantizar que se evitará la contaminación del producto antes de la operación y durante la operación.

Hay que recordar que, actualmente los mercados nacionales e internacionales demandan no solo productos de calidad, también desean encontrar productos que no dañen la salud de los consumidores, de ahí radica la importancia de la implementación de los procedimientos estándar de operación sanitaria.

Los puntos considerados dentro de los procedimientos estándar de operación sanitaria, deberán ser cubiertos por todo establecimiento que procese alimentos, para ello es recomendable elaborar un programa escrito que los detalle.

Este programa, debe describir y especificar la frecuencia de cada uno de los procedimientos utilizados para garantizar los puntos anteriores. El documento deberá escribirse de tal manera que todo el personal comprenda los procesos sanitarios que se llevarán a cabo.

El documento que contenga la descripción detallada de los procedimientos estándar de operación sanitaria, requiere especificar como mínimo:

La importancia del cumplimiento de los procedimientos descritos en este manual, descripción de los procedimientos de limpieza y desinfección o cualquier otro procedimiento, así como la frecuencia en que deberán llevarse a cabo, listado del material y equipo necesario para las actividades descritas, las concentraciones a las que se deberán utilizar los químicos de limpieza y desinfección o cualquier otro químico utilizado, pasos para armar y desarmar el equipo de producción que así lo requiera para su limpieza y desinfección, Indicará quienes son los responsables en cuanto al cumplimiento, revisión, registro y verificación de cada procedimiento, control de cambios que se realicen en los procedimientos descritos en el presente manual.

El personal designado será además el que realizará las correcciones del plan, cuando sea conveniente.

Los establecimientos deben tener registros diarios que demuestren que se están llevando a cabo los procedimientos de sanitización que fueron delineados en el plan de POES, incluyendo las acciones correctivas que fueron tomadas.

Los registros deben ser mantenidos en papel ó algún material electrónico para ser leído en computadoras, de manera que resulte accesible al personal que realiza las inspecciones.

En líneas generales, un rastro y un mercado deben disponer, como mínimo, de los siguientes POES:

- ↪ Saneamiento de manos
- ↪ Saneamiento de líneas de producción
- ↪ Saneamiento de áreas de recepción, depósitos de materias primas, intermedios y productos terminados.
- ↪ Saneamiento de tanques, cisternas, carros, bandejas, ductos de entrada y extracción de aire.
- ↪ Saneamiento de líneas de transferencia internas y externas del lugar.
- ↪ Saneamiento de cámaras frigoríficas si las hay.
- ↪ Saneamiento de lavaderos
- ↪ Saneamiento de lavamanos, paredes, ventanas, techos, pisos y desagües de todas las áreas.
- ↪ Saneamiento de superficies en contacto con los alimentos, incluyendo básculas, balanzas, contenedores, mesadas, cintas transportadoras, utensilios, guantes, vestimentas externa, etc.
- ↪ Saneamiento de instalaciones sanitarias y vestuarios.
- ↪ Saneamiento del comedor del personal.

6.1 PREOPERACIONALES (Frazier, 1979).

Los POES deben identificar procedimientos de saneamiento preoperacionales y deben diferenciarse de las actividades de saneamiento que se realizarán durante las operaciones.

Los procedimientos preoperacionales son aquellos que se llevan a cabo en los intervalos de producción y como mínimo deben incluir la limpieza de las superficies, instalaciones, equipos y utensilios que están en contacto con los alimentos. El resultado será una adecuada limpieza antes de empezar la producción.

Las empresas deben detallar minuciosamente la manera de limpiar y desinfectar cada equipo y sus piezas, en caso de desarmarlos. Si lo desean, también pueden describir la metodología para desarmar los equipos.

La limpieza está referida a la eliminación de tierra, restos de alimentos, polvo u otras materias objetables.

La desinfección es la reducción, mediante agentes químicos (desinfectantes) ó métodos físicos adecuados, del número de microorganismos en el edificio, instalaciones, maquinarias y utensilios, a un nivel que no de lugar a contaminación del alimento que se elabora. El saneamiento involucra ambas operaciones.

Los procedimientos sanitarios adicionales para el saneamiento preoperacional incluyen la identificación de los productos de limpieza y desinfectantes, y la descripción del desarme y rearme del equipamiento antes y después de la limpieza.

La efectividad de los procedimientos de saneamiento preoperacional se determinará a través de la verificación y no a través de procedimientos de evaluación.

La comprobación o monitorización esta basada en inspecciones para determinar que parece ó huele a limpio y que se están llevando a cabo aquellas operaciones incluidas en el plan.

La comprobación ó verificación requiere pruebas microbiológicas de áreas determinadas de las superficies donde se manipulan los productos ó los equipos. Se pueden realizar también pruebas del producto terminado, lo que implicaría sacar muestras del producto en elaboración en las distintas etapas del proceso y asociar el nivel de higiene de los equipos y del ambiente de producción con el nivel de contaminación del producto en dicha distancia.

Los agentes de limpieza y desinfección que se manejen en las áreas de elaboración no deben ser un factor de contaminación para los productos.

(Frazier, 1979)..

6.2 CALIDAD DEL SUMINISTRO DE AGUA. (Bonilla, 2003)

Se debe garantizar la calidad del agua y asegurar que no existen conexiones cruzadas entre agua potable y no potable. Imaginemos qué pasaría si no estamos utilizando agua potable para limpieza de los equipos, en este caso por más que nos esforcemos, las operaciones de limpieza serán deficientes.

Actualmente, se pueden encontrar en el mercado un gran número de sistemas para purificación y filtración de agua basados en ósmosis inversa, luz ultravioleta, cloración, entre otros. Los cuales pueden ser utilizados en conjunto o de manera individual, dependiendo de la calidad inicial del agua que llega a la planta.

Las fuentes más comunes de agua (municipal, pozos, ríos y agua de mar), deben ser analizadas antes de utilizarse por primera vez. Una vez que conocemos que la calidad de agua es aceptable, debemos implementar una vigilancia bianual para nuestra fuente de agua y mensual para otros puntos. Por ejemplo, es recomendable que se tomen muestras de agua periódicamente en las líneas de agua internas. Estas muestras deberán ser analizadas de preferencia por un laboratorio externo para cubrir las especificaciones microbiológicas y las especificaciones químicas del agua para uso humano.

Es importante que los análisis realizados sean revisados por personal capacitado que entienda cada uno de los parámetros reportados por el laboratorio, que conozca los límites permisibles y que tenga la autoridad suficiente para poder tomar acciones en caso de que el agua no cumpla con las especificaciones.

Si bien es importante disponer de agua que cumpla con las especificaciones de calidad y potabilidad, también lo es disponer de agua en todo momento.

Se debe evitar quedarse sin suministro de agua, su falta puede no sólo interrumpir la elaboración de productos, sino provocar condiciones higiénico-sanitarias deficientes. Al no poder lavar, la carga bacteriana de las materias primas, carnes en proceso, aumenta lo cual disminuye la vida útil de los productos terminados.

Se debe evitar también que con el pretexto de la falta de agua e impedimento para lavar y mantener adecuadas condiciones de higiene, el operario, se acostumbre a trabajar en pésimas condiciones y que incluso descuide su higiene personal y su ropa de trabajo. Para ello, se hace hincapié en disponer de agua potable para lavado, en cantidad suficiente y con buenos depósitos, de forma de garantizar buenas condiciones higiénicas.

Los depósitos de agua pueden estar contruidos de cemento, fibrocemento, etc.; revestidos interiormente con cemento Pórtland liso ó pinturas epoxi, de forma que las superficies sean lo más lisas posibles y se facilite su limpieza y desinfección.

Es más útil y práctico disponer de 2 tanques ó depósitos de agua que uno sólo y mayor, pues en caso de limpieza ó mantenimiento no se interrumpe el suministro de agua.

Estos tanques no pueden estar abiertos, sino que disponen de tapas herméticamente cerradas, con candado, por ejemplo y con dispositivo de seguridad para impedir el acceso de cualquier persona. Las tapas deberán ser de un tamaño suficiente para permitir el ingreso de una persona para realizar las tareas de limpieza.

Para la limpieza se recomienda dejar una pequeña cantidad de agua en el interior del depósito y emplear detergentes especiales para remover fácil y rápidamente las posibles incrustaciones.

Después se saca el agua sucia por desagües, especialmente ubicados en los tanques, con el fin de eliminar esta agua contaminada al exterior, y no a la

cañería. Luego se debe proceder a un enjuague y desinfección con Hipoclorito de Sodio en solución concentrada

Debe establecerse un plan de limpieza y desinfección de los depósitos de agua por lo menos 2 veces al año. El Encargado de Limpieza es responsable de estas tareas y su control esta a cargo del Dpto. de Control de Calidad.

6.3 CONDICIÓN Y LIMPIEZA DE SUPERFICIES QUE ENTRAN EN CONTACTO DIRECTO CON EL ALIMENTO

Se deberá realizar la limpieza y desinfección de todas las superficies que tendrán contacto directo con el alimento durante su manipulación, dentro de las cuales se encuentran: edificios, equipos para servicios del personal, equipos, utensilios de matanza, mesas de trabajo, cajas, charolas, bandas transportadoras, guantes, contenedores, tinas, jabas, cajas de plástico, etc.

(Wirth, 1981)

Las labores de limpieza y desinfección, se deberán realizar al finalizar la jornada de trabajo o cuando se deje de operar durante períodos prolongados de tiempo (2 a 4 horas).

Además de las operaciones regulares de limpieza, se deben considerar las eventualidades como por ejemplo, después de que se realiza mantenimiento de los equipos, al inicio de la temporada, al finalizar la temporada, pues es común que en estos casos se utilicen productos o procedimientos diferentes a los utilizados diariamente.

Las operaciones de limpieza podrán ser realizadas por una cuadrilla de limpieza o por el personal de operación, en ambos casos el personal que realice la limpieza deberá estar capacitado para la correcta utilización de los agentes químicos para limpieza y desinfección a utilizar, en cuanto a su concentración, toxicidad, condiciones de almacenamiento y frecuencia de uso; en el manejo del equipo

utilizado para la limpieza, en el armado y desarmado del equipo de producción, conocimientos básicos de microbiología y procedimientos de limpieza y desinfección. (Hobbs, 1971)

Para la selección del equipo, utensilios y sustancias químicas a utilizar durante las etapas de limpieza y desinfección, se debe considerar el producto y el proceso, además de la dureza del agua y el tipo de bacterias frecuentemente asociadas al producto. También se tendrá en cuenta, que por estar manejando un alimento, los jabones, detergentes y desinfectantes no deberán ser tóxicos, ni irritantes a la piel y ojos, no deberán ser corrosivos, no deberán poseer aroma; el detergente deberá ser biodegradable y el desinfectante de rápida acción y amplio espectro bactericida. (Wirth, 1981)

6.3.1 Consideraciones antes de realizar un Proceso de Limpieza Y Desinfección. (Lawrie, 1997)

- a) Eliminación manual o mecánica de la materia orgánica e inorgánica de todas las superficies:

Considerando para ello la dificultad o facilidad para remover los residuos orgánicos, pues se tiene que considerar que en general a mayor dificultad para remover los residuos del alimento, mayor fuerza o fricción se debe aplicar tanto en ésta como en las siguientes etapas.

- b) Desarmar las partes del equipo que así lo requieran y permitan, para poder lavarlas por separado.

- c) Realizar las operaciones de limpieza con la ayuda de jabones y/o detergentes y la aplicación de fuerza o acción física:

Enjuagar con agua las superficies para eliminar los residuos de jabones y/o detergentes que se utilizaron para la limpieza y las partículas removidas (no necesariamente visibles).

d) Desinfectar y enjuagar si es necesario:

La desinfección la podemos realizar utilizando agentes químicos como cloro, yodo entre otros o soluciones comerciales con base en estos mismos. También es posible utilizar combinaciones de varios químicos, pero siempre teniendo en cuenta cuál es el tipo de bacteria que queremos eliminar. (ver anexo VI)

Cuadro 6.1. Comparación del efecto germicida y algunas características de los desinfectantes más comunes utilizados por la industria alimentaria.

Efecto o características	A base de cloro	A base de yodo	Sales cuaternarias de amonio	Ácido peracético
Bacterias Gram +	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno
Bacterias Gram -	Muy bueno	Muy bueno	Pobre	Muy bueno
Esporas	Bueno a moderado	Moderado	Ningun efectop	Bueno a moderado
Virus	Moderado	Bueno	Malo	Moderado
Efecto corrosivo	Moderado	Poco	Ninguno	Moderado
Estabilidad de almacenamiento	Baja	Varia con la temperatura	Excelente	Excelente
Estabilidad en agua caliente (> 65°C)	Ninguna	Muy estable	Estable	Estable

Fuente: Bonilla, 2003

- e) El secado deberá realizarse, en la mayoría de los casos, dejando las partes del equipo, superficies y utensilios al aire del medio ambiente.
- f) Antes de comenzar la matanza, es conveniente mojar con agua fría todas las paredes, pisos, mesas y utensilios, para evitar que la sangre se adhiera, dificultando su remoción. Especialmente si el clima es bastante caluroso.
- g) Las palas, raspas y mangos de las escobas que se utilizan durante la matanza para la limpieza de partículas sólidas, deben ser de acero inoxidable.

-
- h) Se prohíbe el uso de toallas de tela para la limpieza ó secado en las áreas de producción.
 - i) Durante la matanza se prohíbe emplear mangueras para la limpieza de paredes, pisos y utensilios, porque no es conveniente salpicar las medias reses con agua contaminada.
 - j) El único lugar en el cual se autoriza el empleo de manguera con agua caliente para lavar, es en la mesa ó carro de inspección de vísceras. Este carro debe ser lavado y desinfectado luego de cada inspección.
 - k) Se recomienda usar palas y lampazos de acero inoxidable para recoger sangre coagulada y desperdicios de la matanza.
 - l) En mataderos grandes se debe aprovechar el tiempo de descanso para recoger sólidos y para el lavado de las paredes de la zona del desangrado.

6.3.2 Infraestructura Adecuada de Servicios Higiénicos, Duchas Y Lavamanos

Todas las paredes de los vestuarios, duchas y servicios higiénicos deben estar revestidos de azulejos hasta dos metros de altura o sino con una terminación bien lisa con cemento y finalmente tener pintura poliuretánica fácilmente lavable.

Las puertas de los baños serán preferentemente construidas de acero inoxidable ó aluminio, la puerta principal deberá colocársele un resorte de vaivén.

Se debe instalar suficiente número de duchas y como referencia se debe calcular una ducha por cada diez operarios, con un sistema central de agua caliente y agua fría.

Otra alternativa es instalar un servicio sanitario por cada cinco personas; se recomienda, por medidas higiénicas y de facilidad de limpieza, instalar un mingitorio construido con una chapa de acero inoxidable. Se ubica un tubo de acero inoxidable perforado para suministrar agua y mantener higiénico el mingitorio; para controlar el uso de agua se puede adaptar una válvula automática.

A la salida del baño se deben colocar lavamanos en cantidad igual al número de servicios sanitarios existentes. El control del agua de los lavamanos debe ser accionado por pedales o controles automáticos.

Cada lavamanos dispondrá de un depósito para jabón líquido con desinfectante. También a un costado deberá ubicarse un toallero eléctrico preferentemente ó toallero con toallas de papel desechables.

En un lugar estratégico se deben colocar papeleras, con buena capacidad de almacenamiento para las toallas desechadas, pueden ser construidas con una bolsa grande de polietileno dentro de un soporte de acero inoxidable ó hierro galvanizado pintado. (Bartels, 1971).

6.3.3 Responsabilidades Del Encargado De Vestuarios Y Servicios Sanitarios.

Esta persona debe ser adecuadamente seleccionada por la empresa para desempeñar esta importante función, tan digna como es tener la responsabilidad de educar y supervisar a los operarios para que con su higiene personal contribuyan a elaborar productos higiénicos, preservando así la salud de los consumidores finales. (Wirth, 1981)

Deberá tener claros conocimientos sobre métodos de limpieza y desinfección y tener un carácter firme para poder cumplir con éxito esta tarea.

Sus responsabilidades principales serán:

- ✓ Mantener limpios los locales.

-
- ✓ Disponer de existencias suficientes de papel higiénico y controlar su uso racional.
 - ✓ Controlar el abastecimiento del jabón líquido en las jaboneras.
 - ✓ Supervisar el aseo de las manos de los operarios antes de salir de los baños para su ingreso a la planta
 - ✓ Vaciar las papeleras cuando sea necesario.
 - ✓ Supervisar el cuidado e higiene de los casilleros personales.
 - ✓ Asegurar el aseo y renovación del agua con desinfectante del túnel sanitario.

6.3.4 Infraestructura adecuada del lugar del sacrificio

Cuando se planifica la construcción de la playa de matanza de un matadero, deben emplearse materiales que faciliten las tareas de higiene y sanidad para minimizar costos de mantenimiento futuros.

En la actualidad se prohíbe el uso de madera que contacte con las diferentes materias primas cárnicas en las diferentes zonas de procesamiento, por considerarse un material poroso, difícil de limpiar. (Forrest, 1989).

Por tratarse de materiales no porosos, de fácil lavado y desinfección: el hierro galvanizado, el hierro tratado con pinturas de epoxi, el aluminio, el acero inoxidable ó la fibra de vidrio deben sustituir a la madera para estos fines.

Es muy importante al planificar la construcción de una playa de matanza, verificar las normas vigentes en cada país con relación a las alturas y medidas de la zona de noqueo, desangrado y drenaje. (Forrest, 1989).

6.3.5 Paredes Y Techos

Para la construcción de los techos de las diferentes áreas se recomienda usar láminas de acero inoxidable, hierro galvanizado, fibra de vidrio o PVC.

Cuando son de mampostería, se recomienda una terminación con pintura sintética. Las paredes de mampostería deben estar cubiertas de azulejos de calidad industrial. (Lawrie, 1977).

Las uniones entre azulejos deben rellenarse con cemento blanco y polvo de mármol. También pueden construirse paredes de mampostería, terminadas con una fina capa muy lisa de cemento blanco y polvo de mármol.

Este acabado no debe pintarse porque con el tiempo la pintura es atacada por ácidos grasos y golpes; entonces, la grasa va penetrando en las paredes, haciendo muy difícil el mantenimiento posterior.

Cuando se alisan las paredes, se recomienda hacer tramos de un metro de ancho. Cada tramo debe terminarse con una regla de aluminio; no se debe dejar inconclusa una faja de un día para el otro porque al fraguar el cemento en diferentes momentos, el material se rajará. (Lawrie, 1977).

Las ventajas desde acabado son:

- Se trata de un material liso lo que ayuda a un buen lavado y una buena desinfección.
- No necesita pintarse
- Como esta realizado por fajas, cualquier mantenimiento por roturas se podrá reparar por tramos.

La última tecnología en mataderos, sugiere emplear paneles prefabricados de poliuretano rígido, cubierto con láminas de acero inoxidable, aluminio ó aluminio pintado al horno. (Lawrie, 1977)

Todas las paredes deben tener protectores construidos con tubos de hierro galvanizado rellenos de cemento, ó de acero inoxidable para evitar el deterioro por posibles golpes con los carros.

En las cámaras de frío, estos protectores sirven también para evitar que los carros con menudencias hagan contacto con las paredes, dificultando la circulación del

aire. Para su instalación, se recomienda primero colocar en el piso tubos de 2 pulgadas de espesor y 40 cm. de altura, rellenos de cemento, a una distancia de metro y medio entre sí y a 25 cm. de distancia de la pared.

Las uniones de soldadura tendrán un acabado sanitario y se recubrirán con una pintura de galvanizado en frío.

Las uniones entre paredes y de estas con el piso, se deben construir en ángulo sanitario, eliminando de esta forma los ángulos rectos, dando a dichas uniones una curvatura no menor de 10 cm. de ancho; este acabado facilita la limpieza correcta en las esquinas.

El realizar las operaciones de limpieza y desinfección correctamente es muy importante para evitar la contaminación del producto durante su elaboración, ya que en las superficies de contacto de equipo y utensilios se adhieren bacterias que forman una película que puede capturar otras bacterias, aumentando la resistencia a ser eliminadas por el proceso de limpieza y desinfección.

En las paredes y techos de las áreas de alta humedad se propicia el crecimiento de hongos que pueden contaminar las superficies del equipo y utensilios y de ahí pasar al producto.

6.3.6 Ventanas

Deben construirse preferentemente de materiales resistentes, que necesiten poco mantenimiento y faciliten la limpieza, como por ejemplo, acero inoxidable, aluminio ó concreto.

Cuando se emplean balancines para lograr una buena ventilación, se deben usar mallas mosquiteras que pueden ser de acero inoxidable, de alambre galvanizado, de plástico ó de fibra.

Es necesario calcular el volumen de aire a renovar y la frecuencia de extracción de dicho volumen de aire. Para la extracción se utilizan extractores industriales especialmente diseñados.

Se recomienda construir plataformas con barrotes de seguridad, construidas con hierro angular y varillas de hierro, tratados y pintados, alrededor de las paredes, apoyadas sobre las vigas que soportan los rieles, con el fin de facilitar las tareas de limpieza de las ventanas y de las estructuras metálicas que soportan el techo. (Price/ Schweigert, 1976).

6.3.7 Pisos

Deben estar contruidos con materiales resistentes y antiresbaladizos.

Para ello, se encuentran en el mercado cerámicas especiales con alta resistencia a los golpes y al ataque de ácidos. También existen en el mercado, materiales de alta resistencia como resinas de poliuretano y piedras de cuarzo de pequeña granulometría, para la construcción de pisos.

Es frecuente encontrar pisos de cemento con piedras de cuarzo para mejorar la resistencia. Se recomienda construir los pisos en tramos de un metro cuadrado, con uniones de aluminio entre paños.

Existen mallas de plástico de alta resistencia que se rellenan de una mezcla de cemento y cuarzo, especialmente indicadas para zonas resbaladizas.

Es muy importante tener en cuenta los declives de los pisos para evitar el estancamiento del agua y mantener los pisos lo más secos posible y así facilitar la higiene del lugar. En áreas extensas, también es posible la combinación de más de un declive para facilitar la rápida eliminación del agua. (Price, 1976).

6.3.8 Desagües

Se construyen en acero inoxidable ó hierro fundido y deben contener un recipiente que retenga las partículas sólidas tales como restos de carne y grasa para evitar que se vaya hacia las cañerías, provocando posibles obstrucciones.

Este recipiente de forma redonda se asemeja a un colador y debe construirse de forma que se pueda retirar con facilidad para la extracción de los sólidos.

Todas las cajas de desagüe necesariamente tienen su respectivo sifón, para evitar malos olores provenientes de las cañerías y las posibles entradas de roedores.

(Price, 1976).

6.3.9 Iluminación

Todas las áreas de depósito y proceso deben contar con suficientes fuentes de luz, para facilitar las tareas operativas a cualquier hora del día y permitir ver los contaminantes de las reses como materias fecales, pelos, etc.

Todos los portalámparas, deben tener un protector de acrílico para evitar la caída de lámparas ó tubos sobre las materias primas y los operadores. Los materiales de estos portalámparas pueden ser de acero inoxidable, plástico ó aluminio.

(Price/ Schweigert, 1976).

En las cámaras de frío y sala de desosado se recomienda el empleo de portalámparas herméticamente sellados para evitar la entrada de humedad.

Se recomienda que las cajas conteniendo los interruptores de luces, estén ubicadas en el exterior de las áreas de trabajo, para evitar que se humedezcan y para facilitar las tareas de limpieza en la planta.

De acuerdo a las normas de higiene, deben ubicarse lavamanos y esterilizadores de cuchillos en lugares estratégicos y en el número necesario.

6.3.10 Etapas de Limpieza de un matadero

Las etapas de una limpieza son: (Hobbs, 1971).

- 1) Barrido de sólidos
- 2) Lavado con agua fría
- 3) Cepillado con agua caliente y detergente
- 4) Enjuagado con agua tibia
- 5) Desinfección
- 6) Secado
- 7) Aplicación de aceite mineral
- 8) Limpieza de garuchas ó roldadas
- 9) Limpieza de desagües
- 10) Limpieza de carros, bandejas y utensilios

6.3.11 Barrido De Sólidos:

Finalizada la matanza, se recomienda recoger primeramente todos los sólidos que se encuentran en el piso, los cuales, se destinarán a la elaboración de harina de carne.

Los recipientes con productos no comestibles también se llevan a la zona de elaboración de harina de carne.

En esta zona debe existir un lavadero para limpiar estos carros y proceder a su desinfección antes de que vuelvan a la zona de matanza.

6.3.12 Lavado Con Agua Fría

Deben existir en cantidades suficientes conexiones para mangueras con el fin de realizar el primer lavado con agua fría a una temperatura no mayor de 30°C y a presión.

Se realiza así para que se desprendan fácilmente las partículas de carne y sangre (proteínas). De hacerse este lavado con agua a una temperatura mayor de 50°C, se coagularían las proteínas por calor y se fijarían en las superficies de paredes y equipos.

6.3.13 Cepillado Con Agua Caliente Y Detergente:

Para facilitar la remoción de la grasa de las superficies, éstas deben cepillarse fuertemente con agua caliente (60°C – 70°C) y un detergente. De esta forma, las grasas se emulsionan por la acción del detergente, el agua caliente y el cepillado violento y se desprenden con facilidad. (Hobbs, 1971).

En plantas grandes se emplean equipos centralizados de alta presión, con conexiones de mangueras en varios lados para emulsionar la grasa y eliminarla fácilmente.

6.3.14 Enjuagado Con Agua Tibia:

El objetivo es eliminar el detergente con agua tibia y arrastrar las partículas de grasa y proteínas, dejando las superficies limpias.

6.3.15 Desinfección

Con frecuencia se utiliza agua clorada poner el desinfectante por excelencia del país. (Ver anexo VI)

6.3.16 Secado

Se debe utilizar aire comprimido ó dejar secar con la temperatura ambiente.

6.3.17 Aplicación De Aceite Mineral:

Para proteger todos los implementos como mesas, utensilios, equipos, etc.

Se aplica con una esponja una delgada capa de aceite mineral.

6.3.18 Limpieza De Garuchas

Estas herramientas deben ser de acero inoxidable ó por lo menos el gancho y la base de hierro.

6.3.19 Lavado De Ganchos De Acero Inoxidable:

- 1) Lavado con agua caliente y detergente
- 2) Enjuagado con agua caliente
- 3) Desinfección
- 4) Secado
- 5) Aceite mineral

6.3.20 Lavado De Ganchos De Hierro Y De Acero Inoxidable:

- 1) Lavado con agua caliente y detergente
- 2) Enjuagado con agua caliente y soda cáustica
- 3) Enjuagado con agua caliente
- 4) Secado
- 5) Aceite mineral

Estos ganchos deben colgarse en carros y ser guardados en cuartos herméticamente cerrados.

6.3.21 Limpieza De Desagües

Terminada la limpieza general de paredes, pisos y utensilios, se deben lavar los sistemas de desagüe, de la siguiente manera:

- 1) Retirar los coladores con los sólidos retenidos.
- 2) Lavar con agua caliente y jabón.

-
- 3) Echar en las cañerías agua caliente con soda cáustica o algún otro desengrasante.
 - 4) Colocar nuevamente los coladores y las tapas para evitar el ingreso de roedores e insectos.
 - 5) Llenar los sifones de agua clorada.

6.4 ROTULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE COMPUESTOS TÓXICOS

Las sustancias químicas que pueden encontrarse normalmente, deberán almacenarse en un área de acceso controlado y separadas de cualquier otro insumo utilizado en el rastro ó en el puesto del mercado.

La información mínima necesaria que se debe tener y mantener de manera escrita, es la que generalmente se encuentra en las fichas técnicas y hojas de seguridad de cualquier sustancia química. (Price, 1976).

Estas fichas técnicas deberán ser proporcionadas por el proveedor de las sustancias químicas que se utilizan en las labores de limpieza y desinfección.

Se deberá contar con un documento en donde se describa la forma de almacenamiento y utilización de las sustancias químicas utilizadas para la limpieza y desinfección, de manera que el personal autorizado pueda consultarlas en cualquier momento.

Las sustancias químicas se deberán conservar en su envase original, su etiqueta deberá ser legible y contener la siguiente información como mínimo:

- a) Nombre del producto

- b) Nombre y dirección del fabricante ó distribuidor
- c) Instrucciones de su uso

Es importante que toda esta información se encuentre en español, para garantizar que sea utilizada correctamente.

Las labores de limpieza y desinfección pueden perder toda su efectividad si los productos químicos no se utilizan de acuerdo a las especificaciones del proveedor, por ejemplo, si no se utiliza la concentración recomendada, o no se deja por el tiempo indicado, entre otras.

Es recomendable revisar constantemente que las etiquetas de los envases de productos químicos, se conserven íntegras y en buen estado, para evitar accidentes o un mal uso y por lo tanto una limpieza y desinfección deficientes.

Cuadro 6.2. Característica de la eliminación ó remoción de los residuos de Alimentos durante la etapa de limpieza

Mayor componente en el alimento	Solubilidad	Facilidad de eliminación	Efecto del calor para la remoción de residuos del alimento.
Sales	Soluble en agua	Fácil	Reacciona con otro tipo de sustrato
	Soluble en ácido		
Azúcar	Soluble en agua	Fácil	Caramelización
Grasa	Soluble en álcali		Las moléculas se agregan(polimerización), lo que dificulta su remoción
	Insoluble en agua	Difícil	
Proteína	Insoluble en agua		Desnaturalización, lo que dificulta mucho su remoción
	Soluble en álcali	Muy Difícil	

Fuente: Bonilla, 2003

Cuadro 6.3. Químicos utilizados durante la etapa de desinfección

Desinfectante	Uso recomendado	Concentración recomendada (ppm)
A base de cloro	Superficies de contacto con el alimento	100
	Pisos	400
A base de sales cuaternarias de amonio	Botas	800
A base de yodo	Manos	25

Fuente: Bonilla, 2003

Como medida adicional de seguridad, no se deberán utilizar envases de productos químicos para el almacenamiento de alimentos u otro químico utilizado en el rastro, aún y cuando hayan sido lavados. Esto con el fin de evitar confusiones y mal uso de los mismos.

Las sustancias químicas deberán ser almacenadas separadas de los productos alimenticios, el acceso al almacén será restringido y controlado.

La revisión del uso, frecuencia y concentraciones utilizadas, deberá ser registrada como complemento de los registros de limpieza y desinfección. Estos registros deberán ser revisados y avalados por el personal del departamento de control de calidad o por quien realice estas funciones. (Wirth, 1981)

El acceso a los productos químicos solo se permitirá a personal autorizado.



Figura 6.1. Ejemplo de rotulación de productos químicos

6.5 CONTROL Y/O ELIMINACIÓN DE PLAGAS

Deberá existir un programa contra plagas, que incluirá todas las áreas del establecimiento y la zona circundante, incluyendo los vehículos de transporte.

Éste no solo incluye el certificado de fumigación periódica con que debe de contar la empresa, sino también todas las medidas implementadas por el rastro y/o mercado para ayudarse a mantener todo tipo de plagas fuera del área donde se encuentra la carne y lo más alejadas posible.

Algunos ejemplos son: el no permitir el acceso a perros, gatos y otros animales a cualquier área; control de insectos dentro del área de proceso y el manejo que se le da a la basura y la limpieza de esta área, para evitar olores que atraen insectos y otros animales, los cuales pueden ser portadores de bacterias patógenas (Wirth, 1981)

Cuadro 6.4. Bacterias patógenas identificadas en diferentes plagas.

Plagas	Bacterias Patógenas
Moscas y cucarachas	Salmonella, Staphylococcus, Clostridium perfringes, Shigella, Streptococcus, parasitos (Entamoeba histolica)
Roedores	Salmonella y parásitos
Pájaros	Salmonella, Clostridium botulinum y Listeria
Hormigas	Salmonella, Listeria monocytogenes

Fuente: Bonilla, 2003

En caso de que entren plagas, se deberán aplicar las medidas necesarias para erradicarlas, esto generalmente se lleva a cabo mediante la contratación de una empresa especializada en este campo que realiza fumigaciones periódicas.

Es importante que quede bien establecido que no se deberán emplear plaguicidas cuando el establecimiento se encuentre en operación y se encuentre producto en las áreas de proceso.

Todos los plaguicidas, fumigantes y raticidas deberán ser aprobados por la autoridad competente para poder utilizarse en áreas donde se manejarán alimentos, por lo que es importante solicitarle al fumigador, que facilite una copia de las hojas técnicas de los productos que aplicará así como que entregue un certificado o documento escrito donde se mencionen los productos aplicados.

Deberá quedar estipulado cómo se protege el equipo contra la posible contaminación con plaguicidas o químicos utilizados en las diferentes áreas. Esto puede hacerse cerciorando que no se fumiguen uniones de techos y pared, para evitar la dispersión sobre los equipos de estos contaminantes. Además, debe hacerse mención de la limpieza realizada después de una fumigación y antes de continuar con el procesamiento del producto. (Lawrie, 1977)

La misma compañía que realiza las fumigaciones periódicas, generalmente debe ayudar al control el control de roedores en almacenes y bodegas, colocando trampas que son revisadas periódicamente para detectar cuando se tienen problemas. En estos casos debemos de contar con un croquis o plano de la distribución de los cebos y trampas, así como indicar y registrar la frecuencia de su revisión o sustitución.

Una práctica común es el uso de lámparas plaguicidas con bandeja colectora. Si se utilizan, se debe especificar el correcto uso de las mismas, ya que no deberán colocarse encima de los lugares de trabajo, o áreas por donde pasa producto, sino únicamente como control y filtro para estas áreas. Se deberá especificar la limpieza que se realiza en la bandeja colectora, para eliminar los insectos acumulados indicando frecuencia y forma de desmonte de la charola dependiendo del tipo y modelo con que se cuente.

Es importante especificar la frecuencia de las inspecciones en almacenes, bodegas y áreas generales, que se deben hacer para buscar la presencia o signos de cualquier plaga. Esto puede realizarse por personal capacitado, quienes buscarán signos de heces, insectos muertos o cualquier signo de anidación. Una vez implementado el programa de control de plagas, se deberán realizar verificaciones periódicas de su buen seguimiento y efectividad.

Lo mismo puede suceder con el control de plagas, donde no es suficiente el contar con una empresa externa que a intervalos realice fumigaciones y/o la colocación de trampas, puesto que también se debe revisar si hay signos visibles que nos indiquen la presencia de insectos.

Los puntos anteriores, pueden ser revisados por el mismo personal de la empresa utilizando un formato de verificación, diseñado de acuerdo a los procedimientos establecidos por la propia empresa.

6.6 PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN CRUZADA

Dentro de los procedimientos estándar de operación sanitaria, también se consideran aspectos que afectan directamente al proceso y que son controlados por las mismas operaciones diarias. Entre ellos, se menciona la prevención de contaminación cruzada.

La contaminación cruzada puede darse por materia prima o producto crudo, utensilios o equipo sucio, material de empaque y otras superficies con las que el producto pudiera estar en contacto o la mala separación entre materia prima y el producto terminado.

Se deben tomar en cuenta que las prácticas del personal son un factor muy importante que influye en la contaminación cruzada, por lo que la revisión de las condiciones higiénicas del personal y equipo deberá ser constante.

Algunos de los aspectos que favorecen la contaminación cruzada se relacionan con el diseño de la planta, por lo que si fuera el caso, debemos especificar las medidas tomadas para minimizar o eliminar su efecto.

Lo mismo sucede dentro de las cámaras de conservación del producto, donde se deben especificar claramente, las áreas para cada producto terminado, en caso de contar con más de un producto, así como delimitar las operaciones de montacargas y rutas de tránsito del producto y del personal o cualquier otra condición higiénica que requiera cumplirse para el paso de un área a otra, como el uso de estaciones de lavado de botas, entre otras.

6.6.1 Mantenimiento de las instalaciones de servicio de lavado Y desinfección de manos

Es necesario llevar un control sobre el mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones de lavado y desinfección de manos para evitar la contaminación del producto. Esto ayuda a prevenir enfermedades causadas por bacterias patógenas y/o su introducción a las áreas de proceso a través del personal.

Es importante especificar el tipo de desinfectantes con que se cuenta, tener por escrito el correcto uso de los mismos y la frecuencia con que el personal deberá lavarse y desinfectarse las manos. Por ejemplo, cada vez que entre a las áreas de proceso, cada hora después de que se iniciaron labores, entre los cambios de actividad, etc.

El personal responsable de revisar, registrar y verificar este punto, debe poner especial atención para que quede registrado si el personal cumple o no con estas disposiciones. También se deberán realizar recorridos para revisar que todas las estaciones de lavado cuenten con los productos químicos para su buen funcionamiento. Por ejemplo, al menos dos veces al día se debe revisar la

disponibilidad de agua, jabón, solución desinfectante para manos, así como la limpieza de estas áreas.

En caso de detectarse algún faltante o mal funcionamiento, debe quedar claro dentro de nuestras operaciones a quien se le notificará y qué medidas se deberán tomar si esto no puede ser solucionado de manera inmediata.

6.6.2 Protección Contra Contaminación

La materia prima, el producto y los materiales de envase, deberán ser protegidos contra la contaminación con lubricantes, combustibles, sustancias químicas de limpieza y desinfección, pesticidas, condensación de agua o cualquier otro contaminante, físico, químico o biológico.

Esto se logrará mediante la correcta manipulación de la carne y materiales de envase al colocar las sustancias químicas en el almacén destinado para ello y ser utilizadas cuando no haya producto en las salas de proceso o los equipos y utensilios no se estén utilizando.

La manera en que cada empresa cumple con las buenas prácticas y garantiza la sanidad de su producto mediante las medidas higiénicas puede variar, siempre y cuando el resultado sea similar.

También podría considerarse la contaminación por lubricantes o durante el mantenimiento preventivo de los equipos que se realicen dentro de las áreas de proceso. Lo importante es saber identificar cuáles son las prácticas del rastro, para poder establecer claramente el mecanismo a seguir y documentarlas. Es indispensable asignar a una persona responsable de su cumplimiento y verificación.

El describir las operaciones específicas para el rastro y/o mercado, deberá estar en función del proceso y de las prácticas de limpieza y operación. Una vez que estas estén identificadas, se debe asegurar que se llevan registros, pues al igual que en los procedimientos preoperativos, la revisión periódica es fundamental para garantizar su cumplimiento, por lo que se deberá diseñar uno o varios formatos que se adapten a las necesidades y procedimientos del establecimiento en estudio. (Frazier, 1979).

Los siguientes cuadros, muestran ejemplos genéricos incluyendo los puntos mínimos para la verificación de la higiene y frecuencia en el lugar. Es difícil que estos formatos se adapten a un rastro ó mercado en particular, pues estos dependerán del tipo de métodos de limpieza con que cuenten, grado de control de cada uno de los puntos a revisar, entre otros; pero pueden servir de guía al elaborar sus propios programas de verificación. Es recomendable que estos formatos sean adaptados a las condiciones del lugar, e incluso sean separados por áreas para hacerlos más operativos.

6.7 MÉTODOS DE VERIFICACIÓN DE LIMPIEZA

Después de cada operación de limpieza y antes de iniciar las labores diarias, se deberán realizar, revisar y registrar, la eficiencia de las labores de limpieza, sobre todo de aquellas que están en contacto directo con el alimento.

Estas revisiones pueden realizarse de manera visual para verificar que no queden superficies sucias o utilizando métodos rápidos, diseñados especialmente para tal fin. Entre estos métodos se encuentran “kits” que miden los niveles de proteína, grasas o materia orgánica que se encuentra en la superficie. Lo que da una idea de la efectividad de la limpieza realizada. (Frazier, 1979)..

También, como parte de la inspección visual, se pueden utilizar pruebas rápidas que indiquen si existen residuos de los químicos utilizados, éstas se basan en

pruebas de acidez-alcalinidad de la superficie revisada. Es recomendable que periódicamente se realicen verificaciones externas mediante análisis de laboratorio, que verifiquen los niveles de bacterias en una superficie desinfectada después de las operaciones rutinarias de limpieza y desinfección.

Es importante definir no solo los químicos utilizados y el mecanismo para revisar la efectividad de la limpieza, sino también contar con un calendario de limpieza por áreas y equipos en caso de ser necesario, así como especificar el o los responsables de realizar esta tarea. Para ello es conveniente contar con formatos de limpieza y desinfección tanto para las operaciones diarias como para las operaciones periódicas.

6.8 CONDICIONES DE SALUD DE LOS EMPLEADOS

La empresa deberá llevar un programa para mantener la salud del personal y evitar la contaminación microbiológica del producto. Dentro de este programa se deberá registrar la salud del personal que trabaje directamente con la manipulación de alimentos, por medio de la realización de análisis clínicos y la evaluación médica de los mismos. (Frazier, 1979).

Además, se evitará que personas que presenten diarrea, fiebre, vómito, irritación de garganta con fiebre, heridas abiertas, piel u ojos amarillentos; trabajen directamente en la manipulación de alimentos. Para ello se utilizará un control diario que permita detectar a estas personas.

Se recomienda que la empresa realice análisis a todos los empleados que estén en contacto directo con el producto, para determinar si son portadores asintomáticos de bacterias como *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* o parásitos. (Frazier, 1979).

Los análisis deberán ser revisados por un médico y emitirse el certificado de salud correspondiente. En caso de que alguno de los empleados sea portador, el mismo médico deberá dictaminar previa evaluación, si puede o no continuar realizando sus labores, e indicar el tratamiento adecuado para cada uno de los empleados que así lo requieran.

En todos estos casos se deberá dar seguimiento para verificar que la persona ya no es portadora asintomática y no representa una posible fuente de contaminación. (Frazier, 1979)..

Estos análisis deberán ser realizados por lo menos una vez durante la temporada y si se trata de temporadas continuas durante todo el año, se recomienda su realización semestral. Estos registros médicos deberán ser guardados por la empresa y revisados por el personal del departamento de control de calidad o la persona que realice estas funciones.

FIDEOS KOIK S.A.		Pagina 1 de:	
Código POES/FM 009		Procedimiento de Limpieza y sanitización Sector: Fideos Moñito	
Preparado por: _____		Fecha DE Emisión: Supera al de fecha: _____	
Firma: _____		Gerencia de Aseguramiento de la Calidad	
Aprobado por: _____		Firma: _____	

Figura 6.2: Ejemplo de formato de verificación de limpieza

1. Objetivo:

Realizar la limpieza y desinfección del Sector mediante un procedimiento escrito y validado.

2. Responsabilidades:

Poner lo que corresponda.

3. Frecuencia:

Ver la frecuencia establecida en cada una de las zonas.

4. Materiales y Equipos:

- Agua potable controlada
- Aspiradora de polvo
- Cepillos, espátulas, esponjas, secador y mopas sanitarias.
- Detergente, desengrasante alcalino: anotar marca y concentración.
- Desinfectante (polvo): anotar marca y concentración.
- Desinfectante solución: anotar marca y concentración.
- Desinfectante espuma: anotar marca y concentración.

5. Normas de seguridad:

- a. Asegurar de que la producción esté completamente detenida y se haya cortado la alimentación eléctrica.
- b. Cubrir adecuadamente motores, tableros de control e instrumentos con bolsas de polietileno para proteger al operario de eventuales daños físicos y evitar la entrada de agua en motores, engranajes y otros sitios riesgosos.
- c. Manipular el Detergente y el Desinfectante con precaución, usando delantal plástico, guantes y gafas de seguridad, evitando en todo momento el contacto directo de los productos con piel, mucosas y ojos.
- d. Usar gafas protectoras durante todas las operaciones de lavado y sanitización.

6. Zonas de limpieza: Las zonas de limpieza deben separarse.

CAPITULO 7.

ANALISIS DE CONSUMOS DE CARNE BOVINA EN EL SALVADOR.

7.1 LA CARNE BOVINA. ENTORNO MUNDIAL. (ISDEM-FOSEP, 2001)

La carne de origen bovino es la segunda en importancia en el mundo, luego de la porcina. Sin embargo el crecimiento de su producción ha sido nulo mientras que el de la carne de pollo (tercera en importancia), creció en 6 millones de TM en los últimos cuatro años. Otras carnes (pavos, cabras, ovejas y conejos) se producen en cantidades comparativamente poco significativas. El Cuadro 7.1 resume esta información.

Cuadro 7.1. La evolución reciente de la producción mundial de las diferentes carnes. Datos en miles de TM.

TIPO DE CARNE	1998	1999	2000	2001
CERDO	79328	81745	81386	83155
BOVINA	48846	49612	49983	48889
POLLO	40234	43412	45800	46352

Fuente: ISDEM-FOSEP, 2001

En el año 2001 el consumo anual *per capita* fue de 13.5 Kg. para el cerdo, 7.8 para la carne bovina y 7.3 Kg. para el pollo, con grandes variaciones regionales y entre países debido a muy diversos aspectos sociales (costumbres, religiones) y económicos (ingresos). (Fuente: www.fas.usda.gov/)

En América Central se da una importante diferencia en la importancia relativa de las diversas carnes con relación a las tendencias mundiales. En el cuadro 7.2 se observa que la participación del cerdo, que es la carne más consumida a nivel

mundial, es secundaria a la del pollo y el bovino en la producción regional. Sí se observa una tendencia creciente de la participación del pollo, que es congruente con lo que ocurre en el resto del mundo. Durante la década de los 90 el pollo superó al bovino como la principal fuente de carne consumida en América Central.

Cuadro 7.2. La Evolución Reciente de La Producción de las Diferentes Carnes en América Central. (Datos en TM incluyen los 7 países)

TIPO DE CARNE	1991	1995	1999	2000
CERDO	77 569	87 810	92 035	92 353
BOVINA	322 171	307 540	297 943	305 321
POLLO	238 566	351 427	416 258	425 711

Fuente: ISDEM-FOSEP, 2001

La producción avícola de carne es, al igual que en el resto del mundo, de tipo industrial e integrada, con participación de muy pocas empresas que dominan la producción primaria, el procesamiento y el comercio. Prácticamente todos los equipos e insumos necesarios son importados, de manera que se considera una actividad “casi” de maquila. La actividad porcina ha progresado mucho en la última década, instalándose en la Región algunas explotaciones muy grandes con niveles tecnológicos elevados y algún nivel de integración (sobre todo en Costa Rica y Panamá). Sin embargo persiste en América Central la producción de cerdos de traspatio, de bajo nivel tecnológico, principalmente en Nicaragua, Honduras y Belice.

Entorno internacional

La producción mundial de carne bovina ha oscilado, durante los últimos años, entre 48.8 y 50 millones de TM por año. Existe una gran concentración de la producción en pocos países (Figura 7.1).

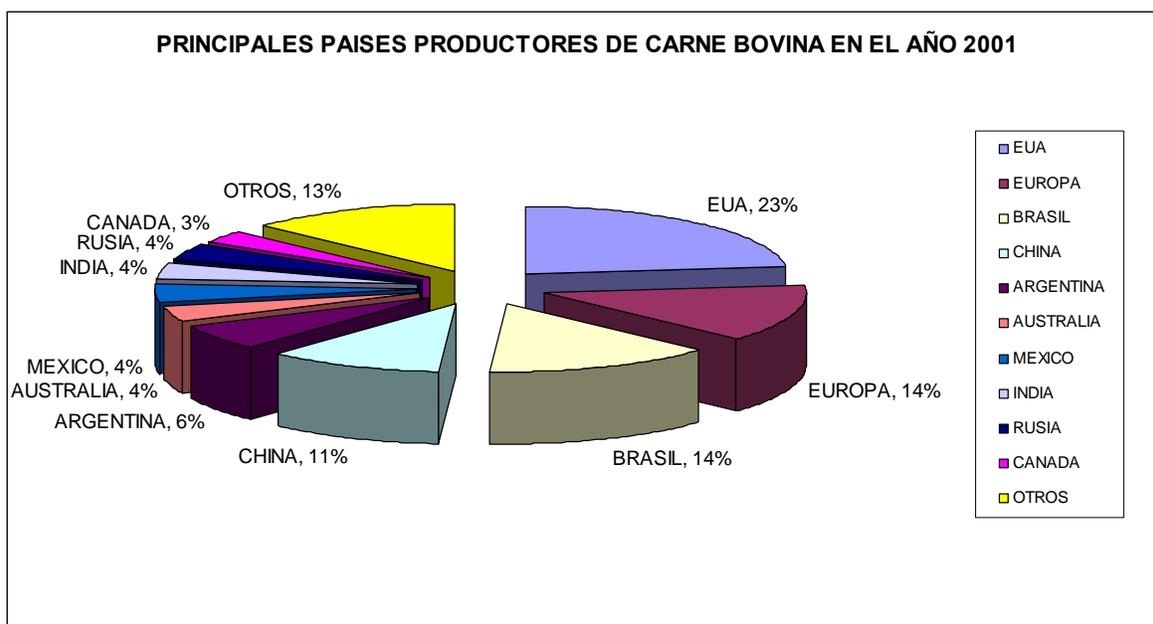


Figura 7.1. Principales Países Productores de Carne Bovina en El Año 2001

Fuente: ISDEM-FOSEP, 2001

Los Estados Unidos es el principal productor con una participación histórica de un 25 por ciento. Sus sistemas de producción combinan el pastoreo extensivo en la fase de cría con un engorde intensivo en corral a base de granos. La Unión Europea produce sus bovinos para carne en sistemas de producción intensivos en todas sus fases. Los otros países productores (Brasil, Australia, Argentina) usan sistemas basados en el pastoreo. Ello implica períodos más prolongados de engorde, sobretodo en Australia y Brasil donde los pastos son de menor valor nutritivo.

El comercio de carne es limitado en relación a su producción. El pollo y el bovino se comercializan internacionalmente en un poco más del 10 por ciento de lo producido, mientras que el cerdo no pasa del 5 por ciento. Ello ocurre debido a que su producción se da en prácticamente todos los ecosistemas del mundo y a que son productos perecederos que requieren refrigeración para su comercialización.

El comercio de carne bovina, al igual que la producción, está concentrado en pocos países. Algunos de ellos son primordialmente exportadores, otros participan en el comercio mundial exportando e importando y existe un grupo que es primordialmente importador.

La Figura 7.1 describe a los principales actores en el comercio de carne bovina durante el 2001. Los países netamente exportadores están localizados en Oceanía (Australia, Nueva Zelanda), y en Sudamérica (Brasil, Argentina y Uruguay). Los principales países importadores netos son los del lejano oriente (Japón, Corea y Taiwán), Rusia y México.

Existe además otro grupo de países que tienen una participación muy importante en el comercio mundial de carne bovina tanto como exportadores como en la importación (Estados Unidos y la Unión Europea).

7.2 SITUACION ECONOMICA DE LA CARNE BOVINA EN EL SALVADOR [López, 2007]

Los precios de la carne de ganado bovino no presentan diferencias muy significativas en la última década esto en parte es debido a que a partir de 1991 el país se convirtió en importador de carne, especialmente de países Centroamericanos para satisfacer la demanda nacional, por lo tanto ésta situación influyó para que los precios se mantengan relativamente estables; como consecuencia de éste comportamiento de precios, contribuyó a estimular el consumo de carne bovina.

A nivel de mercados municipales de San Salvador y del interior del país existe la práctica generalizada de comercializar la carne en tres grandes grupos: el primero está constituido por el lomo de aguja, lomo rollizo y posta Angelina, éstos cortes constituyen la carne de primera clase; la carne de segunda clase o postas blandas compuesta por los siguientes cortes: posta negra, posta pacha, choquezuela, puyazo, solomo y salón; las postas duras como tercer grupo comprende la posta

de pecho y yugo, cinta y gato. En los mercados municipales por lo general, existen únicamente tres precios que corresponden a los grupos antes mencionados, a nivel de supermercados, las variaciones son mayores, ya que cada corte tiene un precio diferente.

Existen en general dos tipos de productos comercializados: carne fresca (refrigerada o congelada) ya sea en canal o en cortes y la que se comercializa para procesados (cocción, enlatados y producción de embutidos).

El consumo aparente de la carne bovina de la población salvadoreña en los últimos años muestra una recuperación significativa del consumo, esto se debe principalmente a la ingesta de embutidos de res, a pesar del incremento de otras carnes, como la de pollo, cerdo y pescado.

Este fenómeno se debe a dos factores: el valor comercial de los diferentes cortes de carne y las tendencias del consumo de carnes más saludables, con menor porcentaje de grasas saturadas.

Los precios de la carne de res en el segundo trimestre del año 2007, comparados con el segundo trimestre del año 2006, muestran incrementos principalmente en el mes de abril, como es el caso de la posta angelina y posta de pecho, que muestran incrementos del 10%, en otros cortes los incrementos fueron menores.

Los precios de los diferentes cortes de carne de cerdo en los principales mercados municipales de San Salvador, experimentaron incrementos en el segundo trimestre del año 2007, comparado con similar periodo del año pasado, en el caso del lomo y la costilla fue de 11%, la posta 2.86%, este incremento se debe principalmente a la campaña de consumo de cerdo de granja, esto produjo una mayor demanda de productos y también al incremento de los precios del combustible.

Cuadro 7.3 Consumo Aparente de Carne en El Salvador.

PRODUCTO	MAYO			JUNIO			JULIO		
	2006	2007	VAR %	2006	2007	VAR %	2006	2007	VAR %
CARNE DE RES									
Lomo de aguja	2.88	3.00	4.20	3.00	3.00	0.00	3.00	3.00	0.00
Posta Angelina	2.50	2.75	10.00	2.75	2.75	0.00	2.75	2.75	0.00
Posta negra	2.30	2.50	8.70	2.50	2.50	0.00	2.43	2.50	2.90
Puyazo	2.30	2.40	4.30	2.50	2.40	-4.00	2.40	2.40	0.00
Solomo	2.30	2.40	4.30	2.50	2.40	-4.00	2.40	2.40	0.00
Posta de pecho	2.00	2.20	10.00	2.20	2.20	0.00	2.23	2.30	3.10
CARNE DE CERDO									
Lomo	1.80	2.00	11.10	1.80	2.00	11.10	1.95	2.00	2.60
Posta	1.75	1.80	2.90	1.80	1.80	0.00	1.95	1.80	-7.70
Costilla	1.80	2.00	11.10	1.80	2.00	11.10	2.00	2.00	0.00
Chicharrón	2.93	3.00	2.40	3.00	3.00	0.00	3.00	3.00	0.00
CARNE AVÍCOLA									
Carne de pollo	0.85	1.00	17.60	0.90	1.00	11.10	0.90	1.00	11.10
Pechuga de pollo	0.96	1.10	14.60	0.98	1.09	11.20	1.00	1.10	10.00
Muslo de pollo	0.93	0.98	5.40	0.94	1.00	6.40	0.95	1.00	5.30

Fuente: DGEA, 2007.

7.3 ASPECTOS GENERALES DE LA CARNE DE BOVINO.

Una de las actividades de mayor tradición en el sector agropecuario centroamericano, lo constituye la ganadería bovina, con énfasis en la producción de carne, considerada como una de las fuentes principales generadoras de divisas, con un amplio mercado en Estados Unidos. Tradicionalmente, los países centroamericanos han sido autosuficientes en el abastecimiento de carne vacuna, con excepción de El Salvador.

El mercado se caracteriza por un consumo per-cápita reducido, de 10.1 kg/hab.; Costa Rica, Honduras y Panamá poseen niveles de consumo de 21.6, 18.3 y 19.8 kg/hab respectivamente, mientras que en El Salvador es de 6.00 kg/hab.; Guatemala y Nicaragua presentan consumos menores a los 6 kg/hab. En términos generales, el consumo per cápita de la región no ha crecido en los últimos años. Las perspectivas de incremento en el consumo de carne vacuna, corren paralelas al incremento en el ingreso disponible de los centroamericanos, debido a la alta correlación existente entre ambas variables; por su parte, Estados Unidos reporta un consumo per-cápita de 30.68 kg/hab.

En el mercado mundial de carne bovina, se reconocen dos tipos generales de productos: la carne fresca (refrigerada o congelada), ya sea en canal o en cortes, y la que se comercializa luego de procedimientos industriales, para dar productos de valor agregado (cocción, enlatados, producción de embutidos, etc.)

Con respecto a las importaciones de carne fresca, El Salvador se ha caracterizado por un incremento de las mismas; a esto hay que agregar las importaciones de ganado en pie procedentes de Nicaragua, que si bien han disminuido en el año 2005, esto es debido a que este país exporta a otros países a mejores precios.

La importación de carne vacuna procedente de Nicaragua también ha aumentado, se da en canal, en cortes refrigerados y en cajas (producto congelado). Los productos frescos (no congelados) son mayoritariamente canales y cortes que provienen en un 90 por ciento de Nicaragua; otros países proveedores Honduras, Guatemala y Costa Rica. Los productos congelados corresponden a recortes de carne para la industria y provienen también de Nicaragua y otros países de la región. Es importante mencionar que en ambas categorías se dan importaciones esporádicas de los Estados Unidos, pero en volúmenes bajos.

Los cortes preparados que provienen de Nicaragua, no tienen buen etiquetado, pero poseen un empaque al vacío que garantiza que provienen de mataderos

modernos, con inspección veterinaria y en general controles de calidad (en cuanto a inocuidad) adecuados.

En Nicaragua operan actualmente al menos tres mataderos que exportan adicionalmente a los Estados Unidos: San Martín, Amerrisque y Carnic.

**Cuadro 7.4 Importaciones de ganado bovino
en El Salvador Periodo 1995– 1999**

AÑO	°N DE CABEZAS	VALOR (DOLARES)	ORIGEN
1995	4728	147443	Nicaragua
	280	72461	méxico
	153	33585	Guatemala
	134	52378	Costa Rica
	7	2522	Honduras
1996	768951	272639	Nicaragua
	51	26141	Costa Rica
	4	S/V/C	Honduras
1997	8851	3863956	Nicaragua
	9	S/V/C	Nicaragua
	25	10549	Costa Rica
	89	S/V/C	Costa Rica
	53	4082	Honduras
	30	S/V/C	Honduras
	27	10654	Guatemala
	6	S/V/C	Panamá
1998	17291	558480400	Nicaragua
	16	7950	Guatemala
	15	10232	méxico
	6	1800	Costa Rica
	3	319	Honduras
199	18043	14627866	Nicaragua
	137	87404	Costa Rica
	82	37550	Guatemala

Fuente: DGEA, 2007.

CUADRO 7.5. Importaciones De Ganado Bovino
En El Salvador Periodo 2000 - 2005

AÑO	°N DE CABEZAS	VALOR (DOLARES)	ORIGEN
2000	31894	1194394	Nicaragua
	147	67592	Guatemala
	97	33756	Honduras
	73	33075	Costa Rica
2001	33790	11907980	Nicaragua
	48	5054	Honduras
	47	11389	Costa Rica
	18	7226	Guatemala
2002	58771	11064178	Nicaragua
	189	111426	Costa Rica
	89	32786	Guatemala
	49	3775	Honduras
2003	24965	9798059	Nicaragua
	14	5512	Honduras
	74	36744	Costa Rica
	28	18835	Guatemala
2004	24096	9561366	Nicaragua
	147	57726	Nicaragua
	76	159889	Costa Rica
	62	18700	Honduras
	36	15310	Guatemala
2005	11811	4591904	Nicaragua
	30	12450	Nicaragua
	33	14495	Costa Rica
	52	24050	Costa Rica
	10	50000	Guatemala
	22	16647	Guatemala
	16	5163	Honduras
	7	4600	Honduras

Fuente: DGEA, 2007.

**Cuadro 7.6. Estimaciones de producción y consumo aparente de carne
bovina en El Salvador. Periodo: 1995 – 2005 volumen en
libras**

AÑO	PRODUCCION NACIONAL	IMPORTACION ES	EXPORTACIONES	CONSUMO APARENTE	POBLACION	CONSUMO APARENTE PERCAPITA/ AÑO
1995	63,805,560	16,247,737	-	80,053,297	5,668,605	14.12
1996	58,824,220	20,766,101	48,983	79,541,338	5,787,093	13.74
1997	76,292,216	18,332,182	41,116	94,583,282	5,908,460	16.01
1998	74,837,672	19,923,587	2,614	94,758,645	6,031,326	15.71
1999	74,239,984	22,088,064	3,797	96,324,251	6,154,311	15.65
2000	75,578,776	23,565,199	3,648	99,140,327	6,276,037	15.80
2001	69,176,380	17,417,621	-	86,594,001	6,396,890	13.54
2002	65,876,720	20,280,738	-	86,157,458	6,517,798	13.22
2003	64,313,704	23,213,671	-	87,527,375	6,638,168	13.19
2004	58,297,876	31,505,955	-	89,803,831	6,757,408	13.29
2005	59,352,020	23,415,915	-	82,767,935	6,874,926	12.04

Fuente: DGEA, 2007

CAPITULO 8

DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES DE INOCUIDAD EN RASTROS DE CARNES ROJAS

8.1 GENERALIDADES

Los rastros de San Salvador, cuentan con niveles de higiene muy deficientes lo que deja a relucir los problemas de inocuidad de la carne, que en las condiciones con las que se trabaja no deberían colocarse a la venta para consumirse inmediatamente.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de la Unidad de Inspección de Productos de Origen Animal (IPOA), tiene asignados sólo en 13 rastros o mataderos, de más de un centenar que funcionan en el país:

El listado de los rastros o mataderos que a nivel nacional poseen control del Ministerio de Agricultura y Ganadería son: Ahuachapán, Santa Ana, San Miguel, Sonsonate, Nahuizalco, Izalco, Mejicanos, Ciudad Delgado, Aguilares, San Vicente, San Miguel, El Jobo, Santa Tecla. (ISDEM – FOSEP, 2001)

En cuanto a las competencias que las diferentes instituciones ejercen en el funcionamiento de los mataderos: El Ministerio de Salud y Asistencia Social, encargado de verificar que se cumplan las condiciones de infraestructura, iluminación, ventilación, disposición de residuos sólidos y líquidos, agua potable, así como, verificar la buena salud corporal de los trabajadores o matarifes por lo cual, realiza visitas cada vez que puede, pues únicamente posee a nivel nacional 371 inspectores sanitarios para atender a más de seis millones de habitantes.

Es importante mencionar que este Ministerio actualmente se encuentra en el proceso de analizar las atribuciones en su nuevo rol, mediante la comisión

permanente Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y Ministerio del Medio Ambiente Y Recursos naturales. (ISDEM – FOSEP, 2001)

El Ministerio de medio Ambiente, por ser una institución joven, inicia las regulaciones para el funcionamiento de los mataderos a nivel nacional.

Como resultado de lo antes expuesto, los rastros o mataderos se caracterizan por trabajar en instalaciones rudimentarias con poca luz y agua potable; los procesos de matanza se realizan con poca o ninguna tecnología. (ISDEM – FOSEP, 2001)

En general la industria de la Carne en El Salvador sacrifica entre todos los rastros una cantidad apreciable de animales por año. Se precisa una transformación hacia algunos centros de procesamiento de carne, que operen con excelentes instalaciones y equipamiento moderno que logren garantizar un sacrificio rentable con la calidad requerida de las canales que sean tanto higiénicos como inocuos.

8.2 LOS “RASTROS” O MATADEROS.

El cuadro 8.1 y 8.2 describe la estructura de la industria de la carne roja de El Salvador.

El departamento de mayor volumen de procesamiento es el de San Salvador, que tiene capacidad para sacrificar en ganado porcino el 32.86 por ciento de la matanza nacional y en ganado bovino el 33.14 por ciento.

Los siguientes tres departamentos La Libertad, La Paz y Santa Ana procesan entre 10 y 19 mil cerdos por año (unas 1000 por mes) que equivale al 42.13% del sacrificio anual. En lo que a ganado bovino se refiere los departamentos que

procesan entre 10 mil y 19 mil cabezas se encuentran Santa Ana, Cuscatlán, La Libertad, Sonsonate y San Miguel (44.60% del sacrificio anual entre todos.).

Del cuadro 8.1 y 8.2 se observa que existen departamentos que procesan cantidades muy pequeñas de ganado individualmente.

Según Cromeyer (Jefe de IPOA) actualmente en el área de San Salvador se cuenta con 5 mataderos municipales los cuales son el de Mejicanos, Soyapango, Ciudad Delgado, Apopa y Aguilares, esta información no esta respaldado por ningún documento debido que a la fecha nunca se ha tenido un estudio relacionado a la cantidad de mataderos que operan en San salvador, aunque se tiene el conocimiento de un centenar de mataderos clandestinos que no tienen ninguna clase de permiso de parte de los ministerios.

CUADRO 8.1: GANADO PORCINO SACRIFICIO MENSUAL EN MATADEROS MUNICIPALES DE EL SALVADOR SEGÚN DEPARTAMENTO 2002.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	% PARTICIPACION
AHUACHAPAN	461	490	488	493	493	487	499	495	498	497	476	492	5,869	3.50
SANTA ANA	995	992	976	1,008	1,012	987	998	1,014	978	1,025	997	987	11,969	7.13
SONSONATE	328	315	325	317	308	325	305	309	337	332	308	321	3,830	2.28
CHALATENANGO	131	124	134	137	139	135	134	145	148	146	143	138	1,654	0.99
LA LIBERTAD	3,327	3,338	3,321	3,325	3,312	3,301	3,298	3,287	3,345	3,345	3,356	3,358	39,913	23.78
SAN SALVADOR	4,562	4,538	4,528	4,587	4,580	4,568	4,590	4,601	4,587	4,658	4,682	4,658	55,139	32.86
CUSCATLAN	58	51	49	57	53	50	57	59	62	65	68	57	686	0.41
LA PAZ	1,564	1,574	1,538	1,542	1,560	1,544	1,567	1,544	1,537	1,574	1,625	1,645	18,814	11.21
CABAÑAS	45	38	37	44	42	38	40	46	48	38	42	47	505	0.30
SAN VICENTE	548	562	492	529	596	583	580	593	608	584	652	674	7,001	4.17
USULUTAN	795	784	752	781	793	782	760	789	786	770	782	791	9,365	5.58
SAN MIGUEL	796	807	853	802	831	845	802	807	834	829	833	857	9,896	5.90
MORAZAN	78	75	70	79	83	86	88	70	72	71	87	89	948	0.56
LA UNION	198	193	190	182	183	176	168	178	183	192	196	195	2,234	1.33
TOTAL	13,886	13,881	13,753	13,883	13,985	13,907	13,886	13,937	14,023	14,126	14,247	14,309	167,823	100.00

FUENTE: DGEA, MAG, 2002.

CUADRO 8.2: GANADO BOVINO SACRIFICIO MENSUAL EN MATADEROS MUNICIPALES DE EL SALVADOR SEGÚN DEPARTAMENTO 2002.

DEPARTAMENTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE.	TOTAL	% PARTICIPACION
AHUACHAPAN	508	510	496	512	502	493	523	519	509	518	492	513	6,095	3.37
SANTA ANA	1258	1274	1268	1,270	1,258	1275	1278	1,259	1246	1,264	1234	1228	15,112	8.35
SONSONATE	1355	1327	1320	1314	1322	1318	1354	1354	1325	1374	1301	1286	15,950	8.81
CHALATENANGO	217	222	225	219	215	224	226	231	234	214	203	216	2,646	1.46
LA LIBERTAD	1,158	1,055	1,078	1,063	1,047	1,044	1,002	1,057	1,058	1,061	1,084	1,052	12,759	7.05
SAN SALVADOR	4,987	4,857	4,997	4,921	4,852	4,975	5,149	4,980	5,087	4,958	5,087	5,132	59,982	33.14
CUSCATLAN	1430	1289	1398	1384	1390	1475	1354	1358	1328	1387	1383	1298	16474	9.10
LA PAZ	685	657	645	680	660	690	678	680	675	667	697	670	8,084	4.47
CABAÑAS	141	123	138	158	149	162	174	150	178	147	158	163	1841	1.02
SAN VICENTE	338	328	330	332	333	338	342	343	336	341	334	332	4,027	2.23
USulutAN	793	815	811	824	816	805	832	796	834	798	810	782	9,716	5.37
SAN MIGUEL	1568	1654	1630	1724	1689	1680	1763	1768	1725	1762	1731	1732	20,426	11.29
MORAZAN	306	273	278	286	285	293	286	290	280	277	305	302	3461	1.91
LA UNION	367	344	365	379	356	360	371	366	378	377	370	374	4,407	2.44
TOTAL	15,111	14,728	14,979	15,066	14,874	15,132	15,332	15,151	15,193	15,145	15,189	15,080	180,980	100.00

FUENTE: DGEA, MAG, 2002.

8.3 METODOLOGÍA PARA RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACIÓN

Se obtuvieron datos recolectados en distintos rastros municipales de San Salvador, mediante una encuesta, (ver anexo v) que fue contestada por algunos administradores de rastros y por los inspectores. Con ayuda también de la observación del establecimiento. Estos rastros fueron visitados ya que poseen un buen porcentaje de la carne que se comercializa en los mercados.

Esquema 8.1. Metodología de Trabajo



La elaboración de la encuesta fue evaluado por el programa de Excel a los cinco rastros municipales estudiados del área de San Salvador. De la cantidad de rastros municipales del área metropolitana, se tomó la muestra del cien por ciento, para la obtención de datos más objetivos, en cuanto al estudio de la inocuidad de

éstos. Las visitas a dichos rastros fueron realizadas en horas y días hábiles, y en los cuales se realizaba la faena correspondiente a esos días. Durante estas visitas se realizó una inspección visual en todas las áreas de los establecimientos, equipos, vestimenta de trabajo, y de la información con la que cuenta los inspectores y administradores de los rastros.

8.4 ENFOQUE DE LAS CONDICIONES DE LOS RASTROS ESTUDIADOS

8.4.1 Condiciones de Infraestructura de Los Rastros Municipales De San Salvador

Con lo que respecta a la infraestructura de los rastros evaluados, se cuenta con edificios viejos y deteriorados, rodeados de paredes blancas con diversas manchas tanto rojas como negras debido a la suciedad. La mayoría de ellos (y no sólo los de San Salvador), son galeras que se han dispuesto para la matanza de animales bovinos y porcinos.



Figura 8.1. Vista de la Infraestructura frontal de los rastros Municipales Visitados.

8.4.2 Condiciones Sanitarias Del Personal

Sobre los trabajadores del área de proceso, puede decirse que según lo observado y analizado en la encuesta no se cuenta con un personal higiénico que cumpla con la vestimenta apropiada para la manipulación de carnes. Éstos utilizan botas de hule, no usan uniforme sino ropa común (pantalón de lona, camiseta), los delantales son de plástico no adecuados para estas labores, y ellos están generalmente sudorosos y con poco aspecto higiénico.

Al igual los instrumentos utilizados, son hachas y como equipo moderno debería usarse sierras eléctricas para los cortes.



Figura 8.2. Trabajadores de Rastros Visitados

8.4.3 Sacrificio

En lo que respecta al sacrificio de las reses y cerdos, las prácticas son hechas sin su debido aturdimiento. Los bovinos se aturden con pinzas y pullas, puede decirse que no tienen un sufrimiento mayor, pero en lo que respecta a los porcinos, no son aturdidos antes del sacrificio, en ningún matadero de San Salvador. Lo que nos

indica que no se están realizando prácticas modernas sino obsoletas y que se lleva al mercado carne con altos grados de toxinas por los niveles de estrés a los que son sometidos los animales.

El golpe a la cabeza que se le da a los bovinos es un método desfasado y practicado desde hace mucho tiempo, y es realizado tanto en rastros de Mejicanos, San Tecla, Soyapango, etc., con este procedimiento se corre el riesgo que el animal no sea aturdido totalmente y muera luego de una larga agonía. Los cerdos no tienen aún ni esta ventaja pues todos mueren sin ser aturdidos.



Figura 8.3. Cerdos antes del Sacrificio en rastros visitados.

Añadido a esto las operaciones del sacrificio en estos lugares son en el suelo, el destace se hace en las mismas zonas donde transitan los trabajadores, las condiciones de salubridad son decadentes. Todos los rastros de San Salvador hacen lo mismo (El rastro municipal de Santa Ana, es el único en el país que realiza todo el destace aéreo).

Las vísceras y extremidades son colocadas en el suelo, sin ningún tipo de higiene ni control, y luego éstas son comercializadas en la mayoría en mercados municipales. Aunque el Ministerio de Salud se encarga en revisar esta carne proveniente de los rastros, no puede garantizarse que no perjudique la salud de

los consumidores en algún momento, ya que los problemas pueden generarse desde el inicio de la manipulación del producto.



Figura 8. 4. Condiciones en que son colocadas las vísceras en rastros visitados.



Figura 8.5. Condiciones en que son colocadas las vísceras en los rastros visitados.

Ninguno de los rastros visitados cuenta con cuartos fríos; luego de faenar la carne debe llevarse a uno de ellos, pero debido a que no se tienen, simplemente se

dejan en reposo las canales (en supuesta zona de oreo), y se espera alrededor de 10 horas para el desposte.



Figura 8.6. Zona de oreo en rastros visitados.

En conclusión los rastros municipales del país y por ende los de la Zona Metropolitana de San Salvador, son deficientes ya que realizan el proceso de matanza de las reses y porcinos, de forma rudimentaria y artesanal. Con falta de plantas de tratamiento de agua residuales, con condiciones de producción fuera de control, en instalaciones completamente inapropiadas y mal ubicadas.

8.5 LA PROBLEMÁTICA DE LA INDUSTRIA DE LA CARNE EN EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Las industrias del procesamiento del ganado tienden en el mundo a crecer en capacidad y a disminuir en número. Vastas regiones del mundo con poblaciones ganaderas muy significativas, no poseen mataderos y prefieren transportar los animales grandes distancias. El Estado de La Florida en los EUA, que tiene un

inventario ganadero de más de 1.5 millones de cabezas no posee ningún matadero.

Ello ocurre por dos razones:

- a) Economías de escala.
- b) Factibilidad de aprovechar subproductos.

El uso de muchos de los equipos para un sacrificio moderno de bovinos y porcinos (sistema para izar reses, descueradora, sierra de pecho y canales) tienen un costo que exige un volumen determinado de sacrificio para poder amortizarlos. Con matanzas pequeñas no se pueden instalar estos equipos y se sustituyen por mano de obra, que no opera con igual eficiencia ni con las normas de higiene requeridas. A modo de ejemplo, las sierras operan con esterilizadores de agua caliente, por lo que además de acelerar el proceso garantizan la desinfección del aparato entre cada animal.

El aprovechamiento de los subproductos es vital en la industria de la carne para factibilizar los proyectos. Equipos como una descueradora o un “rendering” permiten obtener dos subproductos de mucho valor que de otra manera se pierden parcial o totalmente.

- a) Los cueros extraídos manualmente (sin la descueradora) tienen un precio mucho más bajo debido a que en el descuerado manual “se pican” con el cuchillo.
- b) La inversión en un equipo para fabricar harinas de carne y hueso, sangre o de una mezcla de ellos (“Rendering”) solo puede costearse con un volumen importante de matanza. Su instalación no solo produce un quintal de harinas por animal sacrificado, sino que evita la contaminación ambiental (o

el costo de manejo del desecho) si no se procesan esos desechos sólidos y líquidos.

En los mataderos salvadoreños no opera actualmente ninguno de estos equipos, básicamente por el escaso volumen de reses que individualmente cada uno de ellos procesa.

Otro aspecto que requiere volumen para amortizarse son los controles para garantizar la inocuidad de la carne. El equipo de inspección (recurso humano especializado), equipos accesorios (termómetros, cuartos de frío, etc.) y los laboratorios para análisis (grasa, bacteriológicos, etc.) también requieren cierto volumen de matanza para factibilizar su operación. Ello es otro serio problema de los mataderos pequeños.

Históricamente ha existido resistencia a eliminar los mataderos pequeños por pertenecer a los municipios; ello ocurre en todos los países Centroamericanos. Ellos derivan algunos ingresos por su administración, alquiler o impuestos asociados a la matanza de ganado y no quieren perder esos privilegios. Esta organización municipal de mataderos no tiene ninguna razón de ser en países pequeños.

En términos generales la industria de la carne en El Salvador, que sacrifica en conjunto una cantidad muy importante de animales por año, requiere de una urgente transformación hacia unos pocos centros de procesamiento de carne (no más de 4 en todo el país, para centralizar inversiones) que operen con infraestructuras y equipos modernos que garanticen un sacrificio eficiente (rentable) de ganado y que produzcan canales y cortes de calidad (higiénicos e inocuos).

El cuadro 8.3 nos muestra información sobre aspectos relacionados a la calidad de la carne, esto nos da una idea de cómo los mataderos en San salvador están procesando.

La totalidad de los mataderos, y no cuentan con cisternas para el almacenamiento del agua que se emplea en las diferentes etapas de la obtención de la carne. Las necesidades de agua promedio por animal sacrificado y faenado son de 1,000 litros para animales mayores, 450 litros para porcinos de aproximadamente 100 litros para ovinos y caprinos, así como 20 litros para aves. (Evaluación de mataderos y mataderos municipales, 2006)

Tomando en consideración estos requerimientos, el 100% de los establecimientos carece de un almacenamiento propio de agua que garantice el aprovisionamiento durante la faena diaria (Cuadro 8.3).

Según el cuadro 8.3 el 100% de los mataderos no poseen cámaras para refrigeración tanto de canales como de vísceras, aspecto muy importante para la inocuidad de la carne. Además independientemente del nivel de matanza que posean los corrales de observación se encuentran presentes en un porcentaje del 100% de los establecimientos al igual que la inspección ante-mortem.

Por lo que se refiere al lavado de los animales previa matanza, el 40% de lo mataderos la realizan. Cabe señalar que, cuando se realiza el baño previo a la matanza, se debe de contar con un área específica de escurrimiento para los animales.

Cuadro 8.3: Información sobre aspectos que afectan la calidad de la carne en rastros evaluados

PREGUNTA	SI	NO	NO RESPONDE
El agua que se utiliza es potable	100	0	0
Cuentan con cisterna	0	100	0
Las instalaciones del rastro están cercadas en la periferia	100	0	0
Cuenta con rampa de desembarco	100	0	0
Cuenta con corral de descanso	100	0	0
Realiza la inspección ante-mortem	100	0	0
Cuenta con corrales para animales en observación.	20	40	40
Existe bañado de animales antes de ingresar a la sala de matanza	40	60	0
Se cuenta con rieles para el manejo de las canales	0	100	0
Se realiza el faenado aéreo	0	100	0
Existen esterilizadores de cuchillos y sierras	0	100	0
Existe sierra eléctrica para partir canales	20	80	0
Se lavan las canales después de remover la piel	0	100	0
Existe cámara de refrigeración de canales	0	100	0
Se identifican las vísceras de cada canal	0	80	20
Existe cámara de refrigeración de vísceras	0	100	0
Existen salas separadas para el manejo de vísceras	0	100	0
Se cuenta con caldera	0	100	0
El personal cuenta con vestimenta de trabajo	0	100	0
El personal se capacita en BPM	0	100	0

El 100% de los mataderos no cuentan con rieles para el manejo de las canales, y la misma cantidad no realiza el faenado aéreo. El 100% de los mataderos faena a los animales directamente en el piso.

Ninguno de los establecimientos emplea esterilizadores de cuchillos. Se aprecia un caso similar con las sierras eléctricas para dividir la canal, tan sólo el 20% de los mataderos cuentan con este equipamiento.

Cuando se cuestionó sobre la separación de las vísceras, la totalidad de los mataderos respondió afirmativamente. Un porcentaje cercano al 80% de los mataderos afirmó identificar las vísceras de cada animal.

Ninguno de los mataderos encuestados posee salas separadas para el manejo de los diferentes tipos de vísceras (rojas y verdes). Por su parte, un 100% de los mataderos dijeron no poseer instalaciones separadas para el manejo de cada tipo de vísceras.

Asimismo, estos mataderos no cuentan con cámara frigorífica para almacenar las vísceras. En lo referente a la instalación de calderas para obtención de agua caliente en los establecimientos evaluados se encontró que el 100% de los mataderos encuestado no cuentan con este tipo de sistema. El 100% de los mataderos se hallan localizados en el área urbana de San salvador. (figura 8.7)

Como se muestra la figura 8.7 todos los mataderos que operan en el departamento de san salvador trabajan con agua potable, es importante considerar la calidad microbiológica.

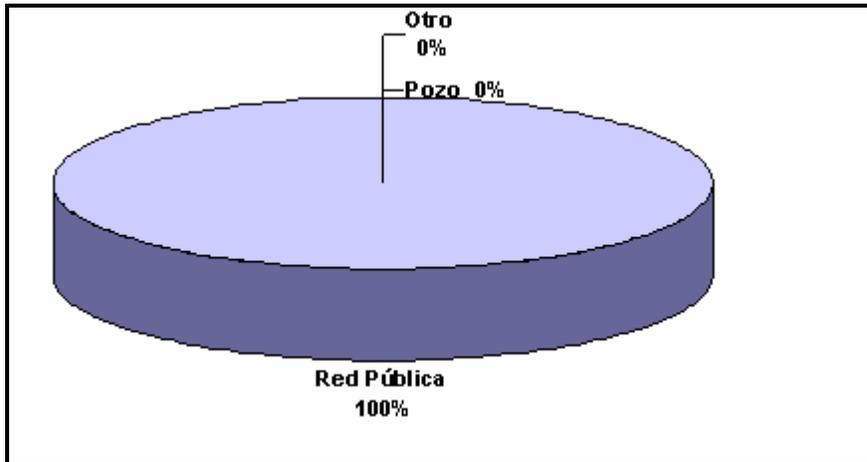


Figura 8.7: Procedencia del agua en rastros Visitados.

La existencia de agua potable microbiológicamente insegura constituye un grave problema de salud pública en El Salvador, pero se puede reducir la incidencia de enfermedades por contaminación microbiana del agua, si se suministra agua microbiológicamente salubre y se cuenta con mayor higiene personal y doméstica, y con una participación comunitaria más sólida.

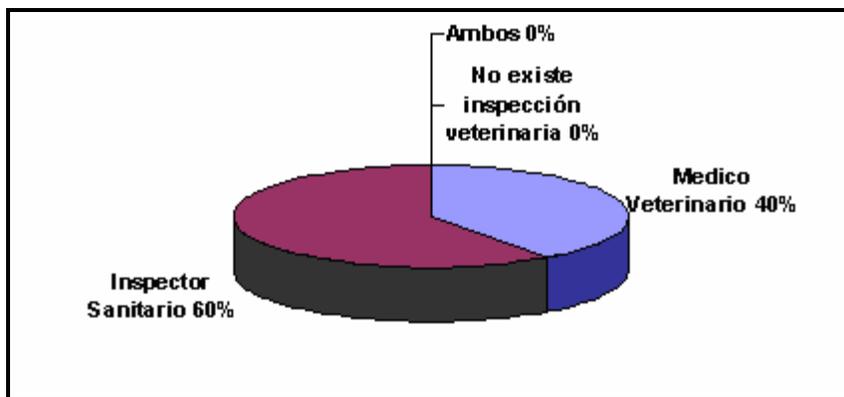


Figura 8.8: Inspección de las canales en rastros evaluados

Cuando se preguntó quién realiza la inspección sanitaria, resultó que los médicos veterinarios son los que efectúan esta tarea en el 40% de los mataderos como se

aprecia en la figura 8.8. Un 60% de los mataderos emplean a responsables sanitarios (inspectores de IPOA) para estar a cargo de la totalidad de la inspección sanitaria.

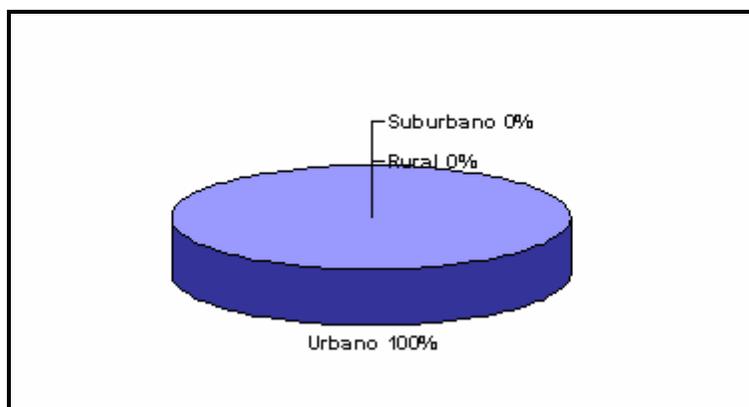


Figura 8.9: Ubicación de la instalación en rastros evaluados

Cuadro 8.4: Sacrificio De Bovinos En Rastros Evaluados

PREGUNTA	% DE UTILIZACION
Pistola de percusión	00 %
Degüello	60 %
Otro	40 %

Al considerar el sacrificio humanitario, en el cuadro 8.4 se ve que el 0% de los mataderos emplea la pistola de percusión como método de aturdimiento e insensibilización. El 60% de establecimientos no realiza la matanza humanitaria, recurriendo al degüello directo para el sacrificio de los bovinos.

La situación es más crítica al analizar el estado de los mataderos, donde ninguno de los establecimientos emplea métodos de insensibilización de los bovinos previo a la matanza.

Esto significa que aproximadamente 59982 bovinos (33.14% de la faena anual) que se faenan anualmente en mataderos, no reciben sacrificio humanitario.

Cuadro 8.5: Sacrificio Porcinos En Rastros Evaluados

PREGUNTA	% DE UTILIZACION
Pistola de percusión	00 %
Degüello	100 %
Otro	00 %

En cuanto a los porcinos, ninguno de los mataderos emplea la metodología apropiada para la insensibilización de este tipo de animales, la eléctrica, tampoco se realiza el aturdimiento mediante golpe traumático, el 100% de la matanza se efectúa por degüello directo de los animales (tabla 8.5). En los mataderos, la metodología más empleada es el degüello de los animales sin previa insensibilización, relegando a la insensibilización eléctrica y al golpe traumático. Esto equivale a decir que 55139 (32.86% de la faena total anual) porcinos que se faenan anualmente en mataderos y mataderos, respectivamente, no son sometidos a una insensibilización previa.

Cuadro 8.6: Separación De La Piel En Rastros Evaluados

ACTIVIDAD	% DE PARTICIPACION
Mecánicamente	00%
Manualmente	100%

La metodología para efectuar la separación de la piel de los bovinos se realiza, en los mataderos, en forma manual según se observa en la tabla (cuadro 7.6).

8.6 INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA PROMOCIÓN DE LA SALUD.

En cuanto a la promoción de la salud que realizan internamente los establecimientos, se destaca que un 100% no presenta señalizaciones para advertir sobre la peligrosidad de las diferentes áreas de trabajo, existe una participación escasa de los usuarios y trabajadores en el cuidado y conservación del inmueble (20%), además lo paradójico es el porcentaje alto de establecimientos que cuentan con programas de promoción para la salud (100%); Estas asociaciones se encuentran tabuladas (Cuadro 8.7).

Se observa cierta mejora en cuanto a la capacitación y la promoción que se efectúa para el cuidado del rastro y de la salud del personal que labora en los mataderos. Aproximadamente el 75% de los mataderos capacita o promueve el cuidado de la salud de su personal. Sólo la mitad de los establecimientos considerados como mataderos otorgan capacitación o fomentan el cuidado y uso del rastro entre sus operarios.

Cuadro 8.7: Promoción De La Salud En Rastros Evaluados

PREGUNTA	SI	NO
Existe señalización de áreas peligrosas	00%	100%
Los usuarios, concesionarios y trabajadores participan en el cuidado y conservación del rastro	20%	80%
Tiene algún programa de promoción de la salud	100%	00%
Se capacita al personal en BPM	00%	100%
Se promueve el uso y cuidado del rastro	20%	80%
Brinda orientación para el cuidado de la salud	00%	100%
Inspección ante-mortem	20%	80%

CAPITULO 9.

DIAGNOSTICO DE CONDICIONES DE INOCUIDAD DE CARNES ROJAS EN MERCADOS

9.1 METODOLOGÍA

9.1.1 Metodología para la investigación

Esta parte comprende la etapa operacional del trabajo de graduación, en donde se desarrolla el método y procedimiento para realizar nuestro diagnóstico; el cual, con sus resultados dará los lineamientos necesarios para dar las recomendaciones necesarias para las posibles mejoras.

9.1.2 Método a utilizar:

El método a utilizar es por medio de una entrevista a profundidad, es decir, una conversación entre un entrevistador y una persona que responde a preguntas orientadas a obtener la información exigida por los objetivos específicos del estudio.

Se investigaron dos tipos de entrevistas: la estandarizada abierta, caracterizada por el empleo de una serie de preguntas ordenadas y redactadas por igual para todos los entrevistados pero de respuesta libre y abierta.

Y la estandarizada cerrada donde también se utiliza un listado de preguntas ordenadas y redactadas por igual pero con una respuesta cerrada.

Se utilizó la estandarizada abierta.

9.2 EDIFICIO

En sí todo el mercado no tiene una instalación adecuada, pues tiene demasiadas áreas expuestas a que entren plagas como insectos y roedores, el puesto en sí no posee materiales adecuados como azulejos que facilitan la limpieza y la desinfección del lugar; el piso no es fácilmente lavable, pues es de cemento y generalmente está sucio. En las esquinas hay acumulación de tierra y basura.



Figura 9.1: Áreas abiertas y acumulación de puestos en los alrededores del mercado evaluado.



Figura 9.2: Ejemplo de infraestructura inadecuada del techo del mercado evaluado.



Figura 9.3: Condiciones actuales del mercado evaluado.

9.3 EQUIPO

La mayoría del equipo no es de acero inoxidable sino que es un acero que se va a oxidar con el tiempo. Algunos son de madera.

El equipo utilizado como cuchillos, platos, escurridor de platos, básculas no son lavados adecuadamente, muchas veces solo los enjuagan y la mayoría de ellos necesitan ser esterilizados por lo menos 1 vez al día.

Desconocen lo que es un detergente y un sanitizante y la importancia de realizar esto, pues en la manera en que lo hacen originan contaminaciones cruzadas entre la carne y los utensilios.

Desconocen lo que son las zonas muertas de los equipos, que son las zonas difíciles de limpiar por el estado en que se encuentra el equipo; donde los microorganismos pueden proliferar contaminando la carne.

Al mismo tiempo si no enjuagan bien los utensilios puede haber una contaminación química con el producto.

9.4 VESTIMENTA

No tienen ropa de trabajo, lo que utilizan son delantales que los lavan cuando consideran que ya están sucios.

No utilizan zapatos cerrados y algunos trabajadores utilizan redecillas, sin embargo, los dueños de los puestos no utilizan.

Los dueños de los puestos desconocen la importancia de utilizar uniforme blanco (gabacha y pantalón), redecillas blancas, mascarillas blancas desechables, botas de hule blancas, etc. Pues ellos mismos reconocen que si no se les presiona de manera fuerte por parte del Ministerio de Salud, no hay porque cambiar sus costumbres. Y esto va desde asistir a capacitaciones hasta invertir en la vestimenta.



Figura 9.4: Ropa de trabajo de vendedores de carne en mercado evaluado.



Figura 9.5: Utensilios donde almacenan la carne expuestos al público en el mercado evaluado.

9.4.1 Higiene del Personal

Con respecto al lavado de manos, el mercado no cuenta con un lavamanos de pedal, ni jabón desinfectante, toalleros eléctricos ó de papel; no hay estándares básicos de la higiene personal. Lo ideal sería que se lavaran las manos y brazos hasta el codo antes de comenzar a trabajar y las veces que sea necesario: al manejar la carne cruda, por ejemplo.

Las personas frecuentemente tocan su cabello, su cara ó algunas partes del cuerpo, también acostumbran a escupir frecuentemente y tosen y estornudan casi en frente del producto.

Más que todo el vendedor rutero que es el encargado de trasladar la carne fresca rastro al mercado fuma.

No se lavan las manos después de haber tocado el dinero ó el recipiente de basura.

Las mujeres tienen sus uñas pintadas y las que no, las tienen largas, de vez en cuando utilizan guantes de hule para lavar los trastes.

Se bañan todos los días, a excepción de cuando han pasado varios días sin agua, y se les ha acabado la reserva.

No realizan exámenes microbiológicos con la frecuencia requerida, y desconocen sobre las bacterias que ya se encuentran en el ambiente, que pueden perjudicar al alimento.

Desconocen las causas de las intoxicaciones alimentarias provocadas por una carne en mal estado y que ellos pudieron evitar con simples pero eficaces controles de sanidad.



Figura 9.6: Condiciones inadecuadas de higiene del vendedor en el mercado evaluado

9.4.2 Higiene del Lugar

Con respecto a la basura, no utilizan bolsas negras ni recipientes grandes y cerrados y mucho menos de pedal, lo que causa mal aspecto al consumidor y a veces la colocan cerca del alimento. Los recipientes no son lavados con

frecuencia. Al igual que en las personas, de las instalaciones deben realizarse análisis microbiológicos para ver como se encuentran las superficies principales donde se ubica la carne y no lo hacen.



Figura 9.7: Inadecuada ubicación de la carne en el puesto del mercado

9.5 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.

No le dan importancia de cómo les llega la carne, es decir, no revisan como esta el transporte, que si éste presenta las condiciones óptimas para transportar carne y por ende si la temperatura es demasiado alta cuando la reciben. Sólo les interesa que la carne se vea buena y no tenga tan mal olor, y el precio que sea accesible a ellos.

Tampoco el recipiente en que llevan la carne, mucho menos se interesan por conocer las condiciones higiénico-sanitarias del rastro que les provee la carne.

9.6 CONSERVACIÓN DE MATERIA PRIMA

Algunos puestos poseen refrigeradores y guardan la carne pero la mayoría la tiene expuesta al público y a temperatura ambiente, no poseen protectores

para moscas ú otros insectos, con lo que se contribuye a que el deterioro de la carne por bacterias sea más rápido.



Figura 9.8: Ubicación de carne en el puesto del mercado evaluado



Figura 9.9: Venta de carne en el mercado evaluado.

9.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

El lugar de almacenamiento sólo es para materia prima seca, pues la carne generalmente la venden en el día, si poseen refrigerador mezclan los productos, por lo que la contaminación cruzada es algo muy común en dichos lugares.

Los dueños y trabajadores del puesto desconocen lo que es temperaturas de refrigeración y temperaturas de congelamiento, se guían por los cambios

fisicoquímicos que pueden presentar las carnes como olores desagradables ó colores anormales. No saben mucho sobre la existencia de cuartos fríos.

9.8 CAPACITACIONES AL PERSONAL

Reciben capacitaciones de parte del Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social sobre la inocuidad alimentaría, sin embargo, no están del todo concientizados en la importancia de su salud, debido a que no se realizan análisis clínicos para ver si tienen parásitos ó no, sino que esperan a que su cuerpo presente síntomas graves, es entonces cuando acuden a las Unidades de Salud.

Ellos deben estar pendientes cuando presentan fiebre, malestares estomacales ó problemas respiratorios largos.

No reciben capacitaciones sobre como tratar la basura por parte del Ministerio del Medio Ambiente; y que un mal manejo de ella puede ser el origen de plagas en el puesto.

Por otra parte, se les debe proporcionar capacitaciones sobre la conservación de la carne a temperaturas refrigeradas (4 °C ó menos) y congeladas (-18 °C), pues desconocen los efectos dañinos que puede causar una intoxicación alimentaría por una carne descompuesta.

OBSERVACIONES

MERCADOS MUNICIPALES:

1. Hay saneamiento de manos en algunas ocasiones del día.
2. Se realiza una limpieza al inicio del día nada más.
3. Los depósitos y los utensilios donde se coloca la carne, generalmente sólo son enjuagados.
4. Utilizan agua potable para realizar sus tareas de limpieza.
5. No se observó algún registro ó archivo de haber realizado análisis microbiológicos al agua que utilizan.
6. No utilizan un sanitizante sino solo un detergente para lavar.
7. No se observó que existiera un área señalada solo para guardar los utensilios de limpieza; los mantienen dentro del mismo puesto sólo que en esquinas donde no los vea el consumidor.
8. Las sustancias químicas que utilizan se encuentran normalmente, en cualquier lugar, no hay un área específica para guardar los químicos y muchos de los recipientes no poseen la información mínima necesaria que se debe tener de manera escrita, que es la que generalmente se encuentra en las fichas técnicas y hojas de seguridad de cualquier sustancia química. Y desconocen que el proveedor tiene la obligación de brindárselas.
9. No poseen un documento en donde se describa la forma de almacenamiento y utilización de las sustancias químicas utilizadas para la limpieza y desinfección, de manera que el personal autorizado pueda consultarlas en cualquier momento.
10. Es común ver algunos detergentes en recipientes que no son los propios y ya en estado deplorable.
11. Si cuentan con una compañía fumigadora pero los encargados de los puestos no cuentan con el programa contra plagas en sus manos, no se sabe que compañía ó con que frecuencia llegan,

RASTRO MUNICIPAL:

1. En el área de matanza hay una limpieza entre matanza y matanza, pero no hay una sanitización completa, no hay saneamiento de manos.
2. No hay saneamiento de superficies en contacto con la carne incluyendo básculas, contenedores, mesas, guantes, vestimentas externa, etc.
3. Si utilizan agua potable para todos sus usos.
4. No poseen registros físicos de haber realizado análisis microbiológicos al agua.
5. No poseen un departamento de Control de Calidad por ende no hay Laboratorio de Control de Calidad.
6. No poseen tratamiento de aguas residuales.
7. No poseen un plan de limpieza ó desinfección de la pila que poseen para lavar el área de matanza. Ni capacitaciones de limpieza a los encargados de hacerla.
8. Antes de comenzar la matanza, no mojan con agua fría las paredes, pisos, mesas y utensilios, para evitar que la sangre se adhiera, lo que hace que cueste removerla especialmente en épocas calientes del año.
9. No se observó que existiera un área señalada solo para guardar los utensilios de limpieza; los almacenan en una bodega donde guardan de todo.
10. No hacen uso de agua caliente para lavar el área donde son colocadas las vísceras, siempre en todas las etapas utilizan agua a temperatura ambiente.
11. Los utensilios no son de acero inoxidable y hay muchos ya oxidados y de materiales que acumulan costras y restos de carne que contribuyen a la proliferación de microorganismos.
12. No poseen un documento en donde se describa la forma de almacenamiento y utilización de las sustancias químicas utilizadas para la limpieza y desinfección, de manera que el personal autorizado pueda consultarlas en cualquier momento.

DE ACUERDO AL ESTUDIO DE MERCADO:

1. La carne bovina es segunda en importancia en Centroamérica, y no se trabaja con tecnología de punta sino con recursos locales; donde participan cerca de 400 mil familias. El cerdo (que es la carne de mayor consumo en el mundo) es poco significativo en la Región tanto en producción como en consumo.
2. Para lograr contar con rastros en excelentes condiciones de sanitización es esencial brindarle la importancia que ésta requiere, ya que es un lugar en donde se procesan alimentos, es por eso que debe trabajarse en los puntos claves que incentivan la buenas prácticas, entre estos se encuentran:
 - a. Actualización de la Ley de Inspección de la carne.
 - b. Aplicación y cumplimiento de las normas existentes; gestionando todo el proceso, desde la llegada del animal al rastro hasta la comercialización de la carne en los mercados.
 - c. Realizar una centralización del faenado, logrando una coordinación y un control de puntos críticos de riesgo en un solo establecimiento. Involucrando al Gobierno, Ministerios relacionados con el rubro y Municipalidad, invirtiendo en equipos nuevos y de alta tecnología.
3. En cuanto al comercio internacional los países de mayor producción son Costa Rica y Panamá, debido a sus niveles tecnológicos, en el caso de Costa Rica, por ejemplo, se sacrifica el hato para mantener los niveles de producción.
4. El consumo *per. capita* de carne de bovino es bajo en América Central (12.04 Kg. por año) y está por debajo del promedio mundial. Solamente Costa Rica y Panamá tienen consumos por encima de 15 Kg. por persona por año.
5. El comercio de carne bovina ha crecido intrarregionalmente, a expensas de las exportaciones hacia Estados Unidos. El principal exportador es Nicaragua, que tiene el hato más numeroso y el consumo interno más bajo.
6. Debido al crecimiento del comercio, el precio del ganado y la carne tienden a equipararse en Centroamérica.

CONCLUSIONES

1. En conclusión los rastros municipales del país y por ende los de la Zona Metropolitana de San Salvador, son deficientes ya que realizan el proceso de matanza de las reses y porcinos, de forma rudimentaria y artesanal. Con falta de plantas de tratamiento de agua residuales, con condiciones de producción fuera de control, en instalaciones completamente inapropiadas y mal ubicadas.
2. Los problemas principales de los rastros municipales estudiados son los siguientes:
 - Malos hábitos e higiene del personal operativo
 - Prácticas de sacrificio y faenado arcaicas
 - Deficiencias en la infraestructura y equipo del rastro que favorecen la contaminación cruzada
 - Manejo inadecuado del producto terminado
 - Ausencia de procedimientos de limpieza y desinfección de instalaciones y equipo.
 - Ausencia de programas de control de insectos y roedores
 - No se utiliza transporte especializado en la distribución de las canales, medias canales, sus cortes, productos y subproductos
 - No se cuenta con el equipo mínimo de seguridad para los operarios
 - Son instalaciones en su mayoría no rentables por no contar con infraestructura y equipamiento moderno

Muchas de las enfermedades comunes de la población que son desconocidas puede que sean producto del tipo de alimentos que consumen, entre estos se tienen las carnes rojas, no por sus contenidos nutricionales sino debido a todo el proceso que lleva implícito antes del consumo, desde el origen y alimentación del animal, sacrificio, proceso y venta.

RECOMENDACIONES

1. Ya que no se puede contar con un rastro por municipio debido a la inversión. Es recomendable que se centralice en un rastro moderno, con equipo de alta o mediana tecnología, enfocado a las buenas prácticas de manufactura, con una mejor coordinación con el IPOA para un solo rastro municipal.
2. Implementar el saneamiento correcto de manos tanto en el rastro como en el mercado, haciendo uso de lavamanos de acero inoxidable y de pedal, para evitar que las personas tengan contacto directo con el lavamanos al igual se necesita un jabón desinfectante, puede ser de yodo ó de cloro y de preferencia en un recipiente que se active automáticamente ó con válvulas de pedal.
3. Al rastro se le recomienda hacer los preoperacionales, es decir, hacer una completa sanitización en los momentos más cruciales del día, como después de finalizar un faenado de porcinos e iniciar un faenado de bovinos.
4. Al mercado se le recomienda aparte de hacer una limpieza al inicio de la jornada diaria hacer una sanitización al final del día, y en todos los puestos que vendan carne, con lo que será necesario cambiar ciertos detalles de la infraestructura como piso de cerámica, y mesas de acero inoxidable ó de azulejo blanco, de manera de facilitar la sanitización.
5. Se recomienda que los depósitos y utensilios que tienen contacto con la carne tanto en rastro como en el mercado sean esterilizados si son de acero inoxidable por lo menos 2 veces al día y los recipientes plásticos sean lavados con un detergente con alto impacto germicida.

-
6. Con respecto, a los equipos, desarmarlos por completo para lavar todas sus partes, incluyendo las partes muertas, que son las partes que no se ven fácilmente. Lo mismo hacer con las básculas, guantes de látex, etc.
 7. En la medida que sea lo posible solicitar análisis microbiológicos y fisicoquímicos por lo menos 1 vez al mes a entidades públicas como el Ministerio de Salud y así monitorear la calidad de agua que se utiliza en el proceso de faenado en el rastro. Lo mismo en el mercado, para conocer la calidad de agua que se consume y se utiliza para lavar, etc. Además esto servirá en el rastro para cuando deseen una certificación HACCP, pues quedará documentado.
 8. El rastro debe dar tratamiento de sus aguas, y si no lo hace con la ayuda de un profesional en materia puede auxiliarse de una entidad pública como lo es el Ministerio de Medio Ambiente, y darle seguimiento por el tiempo que se necesite para diseñar el proyecto y luego cumplir con lo requerido.
 9. Se recomienda implementar un Programa de Limpiezas y Desinfección básico para empezar la aplicación de los POES, al mismo, tiempo, capacitar a todo el personal desde el matarife hasta el mismo Dueño y/o Administrador del Rastro.
 10. Brindar capacitaciones sobre el origen de los químicos a utilizar, sus usos, sus dosificaciones, etc. Todo esto debe ir en el programa de limpieza.
 11. En el rastro antes de comenzar la matanza, se recomienda mojar con agua fría las paredes, pisos, mesas y utensilios, para evitar que la sangre se adhiera y así cueste menos removerla.
 12. Se recomienda para el rastro y mercado crear un área sólo para guardar los utensilios de limpieza.

-
13. En el rastro se recomienda hacer uso de agua caliente para lavar el área donde son colocadas las vísceras para facilitar su remoción.
 14. Los utensilios deben ser de acero inoxidable y en buen estado, tanto en rastro como en mercado.
 15. Al igual que los utensilios de limpieza, los químicos deben tener su propia área y solo debe entrar el personal encargado y autorizado. Además debe poseer buena señalización. Los químicos deben llevar la información mínima necesaria que es la que generalmente se encuentra en las fichas técnicas y hojas de seguridad de cualquier sustancia química. Y debe haber un documento de su uso, lo que ayudará si el rastro ó mercado desean certificarse con HACCP.
 16. Descartar los recipientes en mal estado ó artículos que no tienen nada que ver con el proceso, que son más un albergue para plagas.
 17. Si existe un déficit marcado de agua potable hacer uso de cisternas ó tanques dependiendo de las condiciones del lugar, y al igual que todo lo demás, estas áreas deben cumplir con lo básico para una buena sanitización, es decir, superficies completamente lisas y de preferencias circulares, sin ángulos y de materiales anticorrosivos. Estos también deben ser incluidos en el programa de limpieza tanto del rastro como del mercado, y mucha responsabilidad por parte de las personas encargadas.
 18. Antes de realizar el lavado se recomienda quitar manualmente lo visible como materia orgánica e inorgánica de todas las superficies.
 19. No utilizar para secar toallas de tela, todo tiene que ser desechable.

-
20. Durante la matanza se prohíbe emplear mangueras para la limpieza de paredes, pisos y utensilios, porque no es conveniente salpicar las medias reses con agua contaminada. El único lugar en el cual se autoriza el empleo de manguera con agua caliente para lavar, es en la mesa ó carro de inspección de vísceras. Este carro debe ser lavado y desinfectado luego de cada inspección.
 21. Se recomienda al rastro y al mercado contar con un programa contra plagas, que incluya todas las áreas del establecimiento y la zona circundante, incluyendo los vehículos de transporte.
 22. También poseer de parte de la compañía fumigadora un certificado de fumigación periódica y que constate que hay medidas implementadas por parte del rastro y/o mercado para ayudarse a mantener todo tipo de plagas fuera del área donde se encuentra la carne y lo más alejadas posible.
 23. Dar un adecuado tratamiento diario y adecuado a la basura para disminuir el impacto que la materia orgánica le da a nuestros mantos acuíferos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bartels, C., 1971, "**Inspección Veterinaria de la Carne**", Editorial Acribia, 1ª Edición, España.
2. Bonilla Cardenas, A. y, Noriega Orozco, L., 2003, "**Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en el Procesamiento Primario de Productos Acuícola**", México.
3. IPOA, MAG, 1991, "**Inspección de Productos de Origen Animal**", Inspección de Productos de Origen Animal., Ministerio de Agricultura. San Salvador, El Salvador.
4. CNPML, 2004, "**Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales**", Enfoque Centroamérica, Programa Ambiental Regional para Centroamérica, Nicaragua.
5. Díaz Nuila, M., 1980, "**Breviario de Inspección Sanitaria de las Carnes**", Impresos del Ministerio de Salud Pública, El Salvador.
6. ENA (2004), "**Manual de Procesamiento de la Carne**". Pág. 4-7. Escuela Nacional de Agricultura.
7. Frazier, W., 1979, "**Microbiología de los Alimentos**", Editorial Acribia, 4ª Edición, España.
8. Forrest, J. 1989, "**Fundamentos de Ciencia de la Carne**", Editorial Acribia, 3ª Edición, España.

-
9. Hobbs, A., 1971, "**Higiene y Tecnología de la Carne**", Editorial Acribia, 1ª Edición, España
 10. ISDEM-FOSEP, 2001, "**Bases Técnicas sobre el Manejo y Saneamiento de Rastros**", Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal, Fondo Salvadoreño para Estudios de Preinversión Gobierno de El Salvador, Área de Gestión de Proyectos ambientales, primera edición.
 11. Lawrie, W. 1977, "**Ciencia de la Carne**", Editorial Acribia, 2ª Edición, España.
 12. Price y Schweigert, 1976, "**Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos**", Editorial Acribia, 1ª Edición, España.
 13. Ronken, M., 1993, "**Manual de Industrias de los Alimentos**", Editorial Acribia S. A., 2ª edición, España.
 14. Salazar Rivera, S. I., 2004, "**Manual de Procedimientos para la Aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura de acuerdo a la Legislación Alimentaria en El Salvador**", Trabajo de Graduación, Ingeniería de Alimentos, Universidad de El Salvador, El Salvador.
 15. Sanz Egaña, C., 1967, "**Enciclopedia de la Carne**", 2ª edición, Madrid, España.
 16. Tovar Rojas A., 2003 "**Guía de Procesos para la Elaboración de Productos Cárnicos**", Convenio Andrés Bello, Colombia, Bogotá.
 17. Wirth, G. 1981, "**Valores normativos de la tecnología cárnica**", 2ª Edición, España.

REFERENCIAS DE INTERNET.

1. Castillo, J. (2005). **Cárnicas** .
<http://www.monografias.com/trabajos15/bovinos-matadero/bovinos-matadero.shtml>
2. CNPML, (2004). **Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales**. 11 de Agosto, 2007,
<http://www.femica.org/areas/modambiental/archivos/docs/Guia%20de%20Manejo%20Ambiental%20de%20Rastros%20Municipales.pdf>
Centro de producción más limpia de Nicaragua
3. Cuellar J. R. (2005). **Concepto de Inocuidad**, 20 de Marzo, 2006
<http://www.panalimentos.org/haccp2/GUIA4.htm>
4. DGEA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (2007), **Evolución y Comercio de Productos Agropecuarios**
www.mag.gob.sv/administrador/archivos/1/file_1713.pdf
5. ENA (2006). **Manual sobre Procesamiento de la Carne**. 25 de julio, 2007, Escuela Nacional de Agricultura de El Salvador:
<http://www.ena.edu.sv/informacion%20academica/CARNES.PDF>
6. Feldman, P. (2006). **Inocuidad De Los Alimentos: Como Controlar Peligros**. Consulta del 24 de julio, 2007, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Republica de Argentina:
<http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0->

-
7. López, A. M.(2007) **Boletín Trimestral sobre Evolución y Comercio de Productos Agropecuarios (Abril - Junio 2007)**. 12 de Agosto, 2007, del portal del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador:
http://www.mag.gob.sv/administrador/archivos/1/file_1713.pdf
 8. **Manejo y Bienestar del Ganado en los Rastros**. Marzo, 2007
<http://www.grandin.com/spanish/tgbook.ch19.html>
 9. Consumer, 2007. **Notables Diferencias en su Aporte Nutricional**.
<http://revista.consumer.es/web/es/20030501/alimentacion/>
 10. **Nutrición**. Marzo, 2007
<http://www.norson.net/nutricion.php>
 11. Pisabarro, A. (2006). **Principios Básicos del Deterioro de los Alimentos**. Consulta del 25 de julio, 2007, del portal de Internet de la Universidad de Navarra de España:
<http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%20general/15-deterioro%20de%20alimentos.htm>
 12. Signorini, M. C., Bonilla, M., & Cervantes, M. (2006) **“Evaluación de Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales”**, Consulta del 25 de julio, 2007, del portal de la Internet de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de México:
http://www.cofepris.gob.mx/pyp/alim/LIBRO_RASTROS_MEXI.pdf
 13. Cromeyer, E., 2007. Entrevista personal, IPOA-MAG, Inspección de productos de Origen Animal, Ministerio de Agricultura, El Salvador.

ANEXOS

ANEXO I

GLOSARIO

Apto para el consumo humano

De conformidad con los siguientes criterios:

- Ha sido producido en las condiciones de higiene que establecido por la legislación vigente; Es apropiado para el uso al que está destinado⁷, y Satisface los parámetros basados en los resultados con respecto a enfermedades o defectos según lo determine la autoridad competente.

[CAC/RCP 58/2005]

Autoridad competente.

La autoridad oficial designada por el gobierno para efectuar el control de la higiene de la carne, incluido la formulación y cumplimiento de las normas reglamentarias para la higiene de la carne. [CAC/RCP 58/2005]

Basado en el análisis de riesgos

Que contiene cualquier objetivo de rendimiento, criterio de rendimiento o criterio del proceso formulado de conformidad con los principios del análisis de riesgos.

[CAC/RCP 58/2005]

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Todas las prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaría. [CAC/RCP 58/2005]

Canal.

El cuerpo de un animal después del faenado. [CAC/RCP 58/2005]

Carne.

Todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin. [CAC/RCP 58/2005]

Comportamiento.

Se refiere a acciones de una persona, usualmente en relación con su entorno o mundo de estímulos. Puede ser consciente o inconsciente, público u oculto, voluntario o involuntario.

Contaminante.

Todo agente biológico o químico, materia extraña u otra sustancia que no se haya agregado intencionalmente al alimento y que pueda poner en peligro la inocuidad o salubridad de éste. [CAC/RCP 58/2005]

Control del proceso.

Todas las condiciones y medidas aplicadas durante el proceso de producción que son necesarias para lograr la inocuidad y salubridad de la carne. [CAC/RCP 58/2005]

Decomisado.

Que ha sido objeto de inspección y dictamen por una persona competente o respecto del cual la autoridad competente ha determinado de algún otro modo que es peligroso o no apto para el consumo humano y que debe ser destruido en forma adecuada. [CAC/RCP 58/2005]

Enfermedad o defecto.

Toda anomalía que afecte a la inocuidad y/o salubridad. [CAC/RCP 58/2005]

Establecimiento.

Edificio o zona que se utiliza para efectuar actividades relacionadas con la higiene de la carne y que ha sido aprobado, registrado y/o incluido en una lista para tal fin por la autoridad competente. [CAC/RCP 58/2005]

Faenado.

Separación progresiva del cuerpo de un animal en canal y otras partes comestibles y no comestibles. [CAC/RCP 58/2005]

Higiene de la carne.

Todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de la carne en todas las etapas de la cadena alimentaria. [CAC/RCP 58/2005]

Inocuo para el consumo humano.

Inocuo para el consumo humano, de conformidad con los siguientes criterios:

- ha sido producido aplicando todos los requisitos relativos a la inocuidad de los alimentos que son apropiados para el fin que se destina;
- satisface los criterios de rendimiento y de proceso basados en el análisis de riesgos para peligros especificados; y
- no plantea peligros a niveles que sean nocivos para la salud humana.

[CAC/RCP 58/2005]

Insensibilización.

Privar de la sensibilidad o de los sentidos, en este caso con la finalidad de evitar dolor al momento del sacrificio. [Signorini, et al, 2006]

Inspección ante-mortem.

Todo procedimiento o prueba efectuado por una persona competente a animales vivos con el propósito de emitir un dictamen sobre su inocuidad y salubridad y su destino. [CAC/RCP 58/2005]

Inspección post-mortem.

Todo procedimiento o análisis efectuado por una persona competente a todas las partes pertinentes de animales sacrificados con el propósito de emitir un dictamen sobre su inocuidad y salubridad y su destino. [CAC/RCP 58/2005]

Inspector oficial.

Persona competente designada, acreditada o reconocida de algún otro modo por la autoridad competente para desempeñar actividades oficiales relacionadas con la higiene de la carne en nombre de la autoridad competente o bajo la supervisión de la misma. [CAC/RCP 58/2005]

Inspector veterinario.

Inspector oficial que posee un título profesional de veterinario y lleva a cabo las actividades oficiales relacionadas con la higiene de la carne que estipule la autoridad competente. [CAC/RCP 58/2005]

Matadero.

Todo establecimiento en donde se sacrifican y se preparan para el consumo humano determinados animales y que ha sido aprobado, registrado y/o incluido en una lista por la autoridad competente para dicho fin. [CAC/RCP 58/2005]

No comestible.

Que ha sido objeto de inspección y dictamen por una persona competente o respecto del cual la autoridad competente ha determinado de algún otro modo que no es apto para el consumo humano. [CAC/RCP 58/2005]

Pistola de perno cautivo (de émbolo oculto).

Es una herramienta cuyo modo de acción es la penetración de un eje metálico activado mecánicamente, lo que produce un trauma y destrucción del cerebro. Requiere ubicaciones específicas para cada especie. [Signorini, Et al., 2006]

Procedimientos operativos normalizados de saneamiento (POES).

Sistema documentado para garantizar la limpieza del personal, las instalaciones, los equipos y los instrumentos y, en caso necesario. [CAC/RCP 58/2005]

Producción primaria.

Todas las etapas de la cadena alimentaría que forman parte de la producción animal y el transporte de los animales al matadero, o de la caza y el transporte de los animales de caza silvestres a un depósito para animales de caza. [CAC/RCP 58/2005]

Residuos químicos.

Residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas según se describen en las definiciones a los efectos del Codex Alimentarius. [CAC/RCP 58/2005]

Sacrificio humanitario.

Acto que provoca la muerte sin sufrimiento de los animales por métodos físicos o químicos. Evaluación de Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales, 2006]

Sacrificio zosanitario.

Sacrificio humanitario que se realiza en uno o varios animales como medida profiláctica. Evaluación de Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales, 2006]

Validación.

Obtención de pruebas de que la medida o medidas de control de la higiene de los alimentos seleccionadas para controlar un peligro en un alimento es capaz de controlar el peligro en el grado apropiado, en forma eficaz y sistemática.²¹

Verificación.

Actividades desempeñadas por la autoridad competente y/o el organismo competente para determinar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios. [CAC/RCP 58/2005]

ANEXO II.

CUADROS SOBRE PRODUCTOS CARNICOS

Cuadro.II.1

Materias primas e ingredientes usados en la elaboración de Carne Procesada

Ingredientes	Uso
Agua	Se utiliza para disolver la sal y demás ingredientes, y disminuye los costos en la elaboración de productos cárnicos. Ésta debe ser potable, y puede emplearse en forma líquida o escarcha.
Azúcar	Ésta ayuda a darle un sabor y aroma y enmascarar así el sabor amargo de las sales.
Fosfatos	Contribuyen a aumentar la retención de agua en los productos cárnicos y a solubilizar las proteínas.
Ascorbatos	Actúan como un acelerador para la formación y preservación del color durante el almacenamiento de la carne curada.
Sal	Su función es la de aportar el sabor, ayuda a la solubilización de proteínas y es también un conservante.
Nitrato y nitrito	Contribuyen tanto con la sal y el azúcar en el curado de las carnes, con el objetivo de desarrollar color, prevenir el crecimiento de microorganismos dañinos a la salud, y, modificar el sabor.
Tripas naturales y artificiales	Se utilizan para empaque de embutidos. Las tripas naturales son las del tracto gastrointestinal de porcinos, bovinos, ovinos y caprinos. Las tripas artificiales son elaboradas a partir de colágeno y celulosa y pueden tener diferentes calibres.
Condimentos	Modifican o mejoran el aroma, sabor de las carnes
Almidones	Su función es mejorar la retención de agua, reduciendo los costos de las formulaciones. Éstos pueden ser: La harina de trigo o maíz, el almidón de papa o de yuca
Proteínas de origen vegetal y animal	Son sustancias que ayudan a mejorar la retención de agua y grasa durante la cocción de las carnes.

Fuente: Tovar , 2003

Cuadro. II 2
Aditivos permitidos en productos cárnicos procesados

Sustancia	FUNCIONES TECNOLÓGICAS	CANTIDAD MÁXIMA Y RESTRICCIONES DE USO
Ácido ascórbico, ascorbato de sodio y eritorbato de sodio	Antioxidantes, aceleradores de curación, disminuyen el contenido de nitritos residuales.	Máximo 0.05% en relación peso a peso, para productos en proceso, siempre que se utilicen nitritos
Bromelina (proveniente de la piña), papaína (proviene de la papaya)	Ablandadores de carne	La cantidad máxima depende de las buenas prácticas de manufactura (BPM). Las carnes a las que se apliquen deben consumirse previo tratamiento térmico por calentamiento.
Colorantes naturales <ul style="list-style-type: none"> • Azafrán • Caramelo • Carotenos • Clorofila • Cochinilla • Rojo de remolacha 	Para modificar el color	Depende de las buenas prácticas de manufactura
Colorantes artificiales <ul style="list-style-type: none"> • Amarillo ocazo FCF • Tartracina o FD y C amarillo N° 5 • Rojo cochinilla A o Punzo 4R 		
Nitrito de sodio, nitrito de potasio o sal de nitro	Fijan el color de la mioglobina	Máximo 200 mg/Kg. En productos en proceso
Polifosfatos como P ₂ O ₅	Coadyuvan en la solubilización de la proteínas cárnicas	0.5% sobre la masa cárnica incluyendo la grasa.

Fuente: Tovar, 2003

Cuadro II.3
Ingredientes más utilizados en la formulación
de productos cárnicos procesados

SUSTANCIA	CANTIDAD PERMITIDA
Azúcares <ul style="list-style-type: none"> • Harina de cereales y/o tubérculos • Almidones nativos o modificados de cereales y/o tubérculos 	Buenas prácticas de manufactura (BPM)
Proteínas de origen animal <ul style="list-style-type: none"> • Del cuero • De la sangre • De la leche 	BPM
Derivados de la leche <ul style="list-style-type: none"> • Suero de leche deshidratado • Leche en polvo 	BPM
Proteínas de origen vegetal <ul style="list-style-type: none"> • Texturizada de soya • Concentrados de soya • Aislados de soya 	BPM

Fuente: Tovar, 2003

ANEXO III.

ENCUESTA UTILIZAZADA EN EL DIAGNOSTICO REALIZADO

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

ENCUESTA PARA RASTROS MUNICIPALES

Objetivo: Realizar un estudio para conocer los parámetros de higiene utilizados en los rastros municipales, en cada etapa de operación.

Indicaciones: Conteste las preguntas, marcando con un cheque, la respuesta que a su criterio considere correcta.

DESARROLLO

INSPECCION ANTE-MORTEM

¿Cuál es la ubicación del rastro?	Urbano	3	Suburbano	2	Rural	2
¿Las instalaciones del rastro están cercadas en la periferia?	Si	1	No	3	No contesta	3
¿Qué tipo de acceso hay al rastro?	Camino pavimentado	1	Camino de terracería	2	Otro	2
¿Cuenta con rampa de desembarco?	Si	1	No	2	No contesta	2
¿Cuenta con corral de descanso?	Si	1	No	3	No contesta	3
¿Cuenta con corrales para animales en observación?	Si	1	No	3	No contesta	3
¿Realiza la inspección ante-mortem?	Si	2	No	5	No contesta	5
¿Quién realiza la inspección sanitaria?	Médico veterinario	1	Inspector sanitario	3	No existe inspección	5
	Médico veterinario e inspector sanitario	2				

BAÑADO DE ANIMALES APTOS

¿Existe baño de animales antes de ingresar a la sala de matanza?	Si	1	No	3	No contesta	3
--	----	---	----	---	-------------	---

ATURDIMIENTO E INSENSIBILIZACION

Bovinos	Pistola de percusión	1	Degüello	4	Otro	4
Porcinos	Insensibilizador eléctrico	1	Golpe traumático	2	Degüello	4
Otros	Pistola de percusión	1	Degüello	4	Otro	4
	Insensibilizador eléctrico	1	Golpe traumático	2		

IZADO

¿Se cuenta con rieles para el manejo de las canales?	Si	1	No	5	No contesta	5
¿Se realiza el faenado aéreo?	Si	3	No	7	No contesta	7

SACRIFICIO

Destino de la sangre						
A. Se destina a algún proceso	Si	1	No	3	No contesta	3
B. Se produce harina de sangre	Si	1	No	2	No contesta	2

DESOLLADO

¿Cómo se separa la piel?	Mecánicamente	1	Manualmente	3	No contesta	3
¿Existen esterilizadores de cuchillos y sierras?	Si	1	No	3	No contesta	3
¿Se capacita al personal para realizar su trabajo?	Si	2	No	5	No contesta	5

7 ASERRADO DE LA CANAL Y EVISCERADO

7,1 ¿En qué se depositan las vísceras?

A. Carretillas, carretones, carritos para vísceras, carritos de acero inoxidable, carros riñón, carros transportadores, charolas, equipo adecuado, equipos automáticos, canaleja y recibidor, canastillas, cuarto para vísceras y cuarto frío

B. Botes de plástico, botes y perchas, cajas de plástico, cestas de plástico, cubetas, depósitos de plástico, dispositivos, recipientes plásticos, utensilios plásticos, contenedores

C. Lavaderos, bancos de concreto, mesas, pilas, piletas, plancha, tambos, tanques, tarimas, tarjas, tinas, tolvas, anaqueles, bidones, taras, bolsas, botes y jvas

D. Ganchos y perchas

E. Piso, suelo, basura o no hay depósitos

7,2	¿Existen salas separadas para el manejo de vísceras verdes y rojas?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
7,3	¿Se identifican las vísceras de cada canal?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
7,4	Existe sierra eléctrica para partir canales?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
7,5	¿Se cuenta con caldera?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
7,6	¿El personal cuenta con vestimenta de trabajo?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta

8 INSPECCION POST-MORTEN

8,1	¿Se cuenta con incineradores?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
8,2	¿Cuenta con planta de rendimiento?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
8,3	¿Existe fosa de sedimentación?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
8,4	¿Cuál es el destino de las vísceras y canales decomisadas?					
	Se incinerarán	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
	Se depositan en basureros	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta

9 LAVADO DE LAS CANALES

9,1	¿Se lavan las canales después de remover la piel?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
9,2	¿El agua que se utiliza es potable?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
9,3	Procede de:	Red Pública	<input type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>	Otro
9,4	¿Las aguas residuales se vierten en?:	Drenaja Público	<input type="checkbox"/>	Tanque de tratamiento de aguas		
		Canales o arroyos	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>	

10 REFRIGERACION

10,1	¿Existe cámara de refrigeración de canales?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta
10,2	¿Existe cámara de refrigeración de vísceras?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	No contesta

11 PROMOCION DE LA SALUD

11,1	Existe señalización de áreas peligrosas	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
11,2	Los usuarios, concesionarios y trabajadores participan en el cuidado y conser		<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
11,3	Tiene algún programa de promoción de la salud	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
11,4	Se capacita al personal en BPM	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
11,5	Se promueve el uso y cuidado del rastro	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
11,6	Brinda orientación para el cuidado de la salud	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
11,7	Inspección ante-mortem	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	

Como resultado general de la metodología de evaluación semicuantitativa de riesgos, se obtiene que la mayor calificación (mayor riesgo sanitario) que podría obtener un rastro es de 123 puntos, mientras que la menor (menor riesgo sanitario) sería de 36. Por lo tanto, los cuatro cuartiles que definen el riesgo sanitario de los rastros quedan de la siguiente forma:

Entre 36 y 57 puntos se consideran de riesgo sanitario bajo

Entre 58 y 80 puntos de riesgo medio

Entre 81 y 103 puntos de riesgo alto

Entre 104 y 123 puntos de riesgo muy alto.

ANEXO IV.
FORMATOS DE BITACORAS DE CONTROL DE
CUMPLIMIENTO DE BPM Y POES

1. Formato de control de limpieza para rastros
2. Formato de verificación de temperaturas de cámara de mantenimiento fresco
3. Formato de verificación de temperaturas de cámara de mantenimiento congelado
4. Formato de control de agua potable
5. Formato de verificación de las concentraciones de desinfectantes dentro de las instalaciones de proceso

FORMATO DE INSPECCION PRE-OPERACIONAL

LOGO

MES: _____

REGISTRO DE INSPECCION PREOPERACIONAL

EQUIPO/ SEMANA	1	2	3	4	5
Area de clasificación					
Gradas área de menudo					
Ventanilla entrada de cesta					
Mesas para pesadores					
Mesas para selección					
Básculas manuales					
Area Menudos / Fria					
Banco para cestas					
Banda de patas					
Puerta de Emergencia					
Lavamanos					
Area Fría					
Empaque					
Banda transportadora de cestas					
Embudos					
Banda transportadora de pollos.					
Banco para encestar pollo.					
Degollado/Desangrado					
Canal recolector de sangre					
Banda protectora					
Bomba recolectora de sangre					
Cortina de hule					
Descuerado					
Escaldadora					
Peladoras 1,2 y 3					
Canal de sangrado					
Escaldadora de cabeza					
Lavadora de exteriores					
Peladora de patas					
Banda de transferencia					
Cepillos					
Arrancador de cabezas					
Eviscerado					
Canal de eviscerado					
Chorros					
Eslabones, ganchos y poleas					

Continúa en la siguiente página..

FORMATO DE INSPECCION PRE-OPERACIONAL

Viene de la página anterior.

recipientes para menudos					
Pistolas / cloacas					
Canaleta de hígados y corazón					
Duchas					
Sierras					
Lavadora de exteriores					
Tarimas					
Drenajes					
Parillas					
Depósito para condena					
Canal p/ desperdicio					
Cuarto Subproductos					
Separador de sólidos					
Fosa de agua y arena					
Fosa de aguas negras					
Barriles					
Muelle					
Banda transportadora					
Lavadora de jaulas					
Rampa/Báscula					
Tarimas					
Ganchos, eslabones y poleas					
Lavado y Recibo cestas					
Máquina lavadora de cestas					
Áreas exteriores de Planta					
Sanitarios Mujeres					
Sanitarios Hombres					
Entrada Principal					
Zona de Parqueo					
Área frente al muelle					
Área de despacho					
Firma de Auditor que Realiza la Inspección					
Bodega de ingredientes y empaques					
Hora					
Firma responsables					

Formato de Verificación de Procedimientos Pre-Operacionales

Fecha	Hora
Elaborado por	

Instrucciones: Marque con una X según corresponda en su observación.

CONTROL DE PLAGAS					OBSERVACIONES
Insectos ó roedores en las trampas			Sí	No	
Insectos ó roedores dentro del establecimiento			Sí	No	
Insectos ó roedores en áreas de acceso			Sí	No	
AGUA					OBSERVACIONES
Cloro residual aceptado: 0.2 a 1.5 mg/L			Sí	No	
pH rango aceptado 6.5 a 8.5			Sí	No	
Resultados de análisis microbiológicos dentro de los límites permitidos.			Sí	No	
SUPERFICIES					OBSERVACIONES
Superficies de equipo limpias			Sí	No	
Superficies de mesas de trabajo limpias			Sí	No	
Superficies de utensilios limpias			Sí	No	
Superficies de canastillas, cajas, etc.			Sí	No	
Superficies de equipo en buen estado			Sí	No	
Superficies de mesas de trabajo en buen estado			Sí	No	
Superficies de utensilios en buen estado			Sí	No	
Superficies de canastillas, cajas, etc. en buen estado			Sí	No	
PRODUCTOS QUÍMICOS DE LIMPIEZA					OBSERVACIONES
Envases correctamente etiquetados			Sí	No	
Envases en buen estado			Sí	No	
Área de almacén limpia			Sí	No	
Área de almacén en buen estado			Sí	No	
SALUD DEL PERSONAL					OBSERVACIONES
Personal con signos de enfermedad			Sí	No	
Personal con heridas en el área de manipulación			Sí	No	

Fuente: Bonilla, 2003

Formato de revisión de higiene de personal, instalaciones y área de producción

Fecha	Hora
Elaborado por	

Instrucciones: Marque con una X según corresponda en su observación.

PERSONAL EN ÁREAS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTOS			OBSERVACIONES
Uniforme limpio	Sí	No	
Uñas cortas y sin pintura	Sí	No	
Uso de cofia	Sí	No	
Uso de cubre boca, (No bigote ni barba)	Sí	No	
Uso de joyas y accesorios	Sí	No	
Personas comiendo, masticando ó fumando	Sí	No	
Personas con objetos en bolsillos superiores	Sí	No	
INSTALACIONES			OBSERVACIONES
Comedor	Limpio	Sucio	
Contenedores de basura tapados	Sí	No	
Contenedores de basura rebasando su capacidad	Sí	No	
Baño de hombres	Limpio	Sucio	
Disponibilidad de papel sanitario	Sí	No	
Disponibilidad de jabón	Sí	No	

Fuente: Bonilla, 2003

Formato de revisión de higiene de personal, instalaciones y área de producción

INSTALACIONES			OBSERVACIONES
Disponibilidad de solución desinfectante			
Sistema de secado de manos funcionando			
Contenedores de basura tapados			
Área de vestidores limpias y en orden			
Baño de mujeres y hombres			
Disponibilidad de papel sanitario			
Disponibilidad de jabón			
Disponibilidad de solución desinfectante			
Vado sanitario limpio			
ÁREA DE PRODUCCIÓN			OBSERVACIONES
Limpia y en orden			
Contenedores de basura tapados			
Contenedores de basura rebasados			
Equipo limpio			
Mesas de trabajo limpias			
Utensilios limpios			
Superficies lisas			

Fuente: Bonilla, 2003

LOGO	NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO	CODIGO
	REGISTRO DE VERIFICACION DE TEMPERATURAS DE CAMARA DE MANTENIMIENTO FRESCO	Version: 01
		Fecha: 13/08/07
		Página: 171 de 237

Instrucciones: tomar la temperatura de la cámara, ésta debe ser $\leq 4^{\circ}\text{C}$.

Fecha:					Fecha:					Fecha:				
Hora	Cámara 1				Hora	Cámara 1				Hora	Cámara 1			
	Ambiente		Producto			Ambiente		Producto			Ambiente		Producto	
	Mayor	Menor	Mayor	Menor		Mayor	Menor	Mayor	Menor		Mayor	Menor	Mayor	Menor

Fecha:					Fecha:					Fecha:				
Hora	Cámara 1				Hora	Cámara 1				Hora	Cámara 1			
	Ambiente		Producto			Ambiente		Producto			Ambiente		Producto	
	Mayor	Menor	Mayor	Menor		Mayor	Menor	Mayor	Menor		Mayor	Menor	Mayor	Menor

TEMPERATURA DE PRODUCTO EN SALA.

| Fecha: | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Producto | |
| P. Crudo | Empaque |
| $^{\circ}\text{T}$ ($^{\circ}\text{C}$) |

Auditor de Calidad

Supervisor de calidad

LOGO	NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO	CODIGO
	REGISTRO DE VERIFICACION DE TEMPERATURAS DE CAMARA DE MANTENIMIENTO CONGELADO	Versión: 01
		Fecha: 13/08/07
		Página: 172 de 237

Instrucciones: tomar la temperatura de la cámara, ésta debe ser $\leq -18^{\circ}\text{C}$. En caso de haber alguna desviación informar al encargado de Mantenimiento.

Fecha:					Fecha:					Fecha:				
Hora	Furgón de Congelado				Hora	Furgón de Congelado				Hora	Furgón de Congelado			
	Ambiente		Producto			Ambiente		Producto			Ambiente		Producto	
	Mayor	Menor	Mayor	Menor		Mayor	Menor	Mayor	Menor		Mayor	Menor	Mayor	Menor

Fecha:					Fecha:					Fecha:				
Hora	Furgón de Congelado				Hora	Furgón de Congelado				Hora	Furgón de Congelado			
	Ambiente		Producto			Ambiente		Producto			Ambiente		Producto	
	Mayor	Menor	Mayor	Menor		Mayor	Menor	Mayor	Menor		Mayor	Menor	Mayor	Menor

Auditor de Calidad

Coordinador de Calidad

LOGO	NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO	CODIGO
	VERIFICACION DE LAS CONCENTRACIONES DE DESINFECTANTE DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO	Versión: 01
		Fecha: 13/08/07
		Página: 174 de 237

S PARA DESINFECCIÓN DE PRODUCTOS

		Concentración de Cloro		Responsable	Acción Correctiva
		Área de Producto Crudo			
Hora		Muestra 1	Muestra 2		

NCENTRACIÓN REQUERIDA DE CLORO ES DE 50 PPM

AMONIO CUATERNARIO PARA DESINFECCION DE EQUIPO DE PERSONAL

		Concentración de Amonio Cuaternario				Responsable	Acción Correctiva
		Entrada Empaque		Entrada Producto Crudo			
Hora		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2		

ENTRACIÓN REQUERIDA DE AMONIO ES ENTRE 150 A 200 PPM

CLORO EN PEDILUVIOS DE DESINFECCIÓN

		Concentración de Cloro en Los Pediluvios Para Desinfección de Botas				Responsable	Acción Correctiva
Hora		Entrada Empaque	Entrada P. Crudo	Entrada cámara			

N DE CLORO REQUERIDA EN LOS PEDILUVIOS ES DE 200 PPM/ EN TAMBOS ES DE 50 PPM

Verificado		Fecha	
-------------------	--	--------------	--

ANEXO V

Manuales de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización (POES) para manipulación de carnes rojas en Rastros y Mercados Municipales.

Dirigido a: Toda persona que labore en un Rastro Municipal o que comercialice carnes rojas en un Mercado Municipal.

Los manuales comprenden tres áreas que son:

1) Comportamiento adecuado en las instalaciones del rastro y mercado: Comportamiento e Higiene.

La sección de higiene abarca: aseo personal, uso de uniformes, inducción y capacitación.

2) Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura:

Incluye generalidades del vestuario, vestimenta de trabajo, higiene personal, lavada de manos, lavado de botas, responsabilidades, cómo evitar la contaminación cruzada, diseño y construcción de la infraestructura e instalaciones sanitarias.

3) Empaque y Embalaje.

V.I MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN RASTROS MUNICIPALES

1.0 GUÍA PARA EL COMPORTAMIENTO DENTRO DE LAS INSTALACIONES DEL RASTRO.



➤ 1.1 OBJETIVOS

- 1. Concientizar al empleado del rastro de la importancia de aplicar las normas de aseo personal e higiene en su trabajo.*
- 2. Brindar una guía de conducta que regule la forma de relacionarse, conducirse y actuar dentro de las instalaciones*

➤ **1.2 DESARROLLO**

1.2.1 Comportamiento

1. Todo trabajador debe mostrar una actitud de orden, limpieza y respeto a su persona y compañeros, evitando: silbar, gritar, insultar, escupir, estar sin camisa, etc.

1. Todo trabajador del rastro debe conservar y cuidar el equipo y utensilios asignados a su labor diaria.



2. Debe estar presto a obedecer las órdenes o mandatos de su jefe o jerarquía superior, pudiendo hacer sus comentarios y sugerencias

sobre la tarea con respeto.

3. Debe promover y procurar el ahorro de recursos del rastro como tiempo, materia prima, agua, energía. Etc.

4. El uso del uniforme es obligatorio dentro de las instalaciones y sólo durante su turno es permitido tenerlo puesto. Si debe salir del rastro por cualquier motivo, deberá cambiarse.

5. Prohibido preparar y consumir alimentos en las áreas de vestidores, baños y áreas de producción.

6. Todo colaborador debe presentarse sin efectos de alcohol y/o drogas a las instalaciones del rastro y no será permitido fumar.

1.2.2 Higiene

Aseo Personal

1. El personal debe mantener su uniforme limpio, utilizando la ropa protectora requerida para la función que desempeña.



2. El personal debe bañarse diariamente, antes de ingresar a las instalaciones del rastro.

3. Antes de iniciar la matanza, los matarifes deberán efectuar un lavado de manos (ver procedimiento de lavado de manos). Además, deberán tener las uñas cortas. Si se utilizan guantes, éstos deben limpiarse y desinfectarse periódicamente.

4. Deberá usarse el pelo corto y recogido, la barba y el bigote deben estar bien recortados.

5. Las gabachas protectoras deberán cambiarse diariamente. No deben salir de su lugar de trabajo con gabacha.

USO DE UNIFORMES

1. El uniforme del rastro debe cambiarse diariamente, o más frecuentemente si llega a ensuciarse.
2. Debe quedar establecido el uniforme adecuado y los colores que se deben utilizar por áreas y por días.

INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN

1. Inducción del personal: Se realizará una inducción a toda persona que inicie relación laboral con el rastro.
2. Reforzamiento: El departamento de Calidad si hubiera tendrá que dar capacitaciones periódicas de refuerzo al personal en diversos temas. (BPM, Higiene, Usos de uniformes, Lavado de Manos, etc.). Sino serán entidades públicas como el Ministerio de Agricultura y Ganadería.
3. Revisión diaria: El jefe de grupo es encargado de una revisión periódica para que el empleado conozca y lleve a cabo las normas de higiene.
4. Se mantendrá actualizado el archivo de personal en cuanto a su ficha de inducción.
5. Debe quedar constancia de las capacitaciones impartidas al personal.

2. GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

2.1 OBJETIVOS

Establecer un procedimiento para el control de procesos de producción que garantice que los productos elaborados en los rastros son inocuos y aptos para el consumo humano.

2.2 DESARROLLO

Las Buenas Prácticas de Manufactura se aplican a todos los procesos de manipulación de alimentos y son una herramienta fundamental para la obtención de un proceso inocuo, saludable y sano. Las siguientes son algunas recomendaciones:

Vestuario

- Deje su ropa y zapatos de calle en el casillero.
- No use ropa de calle en el trabajo, ni venga con la ropa de trabajo desde la calle.
- No mantenga comida o recipientes de comida vacíos dentro de los casilleros de vestuario.
- No mantenga materiales que puedan contribuir a que existan plagas en el área por ejemplo papel, cartón, madera.
- Mantenga el casillero ventilado, no obstruya los respiraderos.
- No coloque prendas húmedas o mojadas dentro del casillero.



Vestimenta de Trabajo

- Cuide que su ropa y sus botas estén limpias.
- Use adecuadamente su cofia (gorros), deben cubrir las orejas y todo el cabello.



nariz.

- Use guantes en caso de ser necesario.
- Use su uniforme correctamente, el color correspondiente al día de la semana.
- Utilice siempre su mascarilla cubriendo boca y

Higiene Personal

- Cuide su aseo personal.
- Mantenga sus uñas cortas y limpias.
- Use el pelo recogido bajo la cofia.
- Deje su reloj, anillos, aros o cualquier otro elemento que pueda tener contacto con algún producto y/o equipo.

LAVADO DE MANOS

¿CUANDO?



- Al iniciar una matanza.
- Después de utilizar los servicios sanitarios.
- Después de tocar los elementos ajenos al trabajo que está realizando.

¿COMO?

- Primero moje sus manos con agua
- Agregue jabón y restriegue, desde el codo hasta la mano dejando deslizar el agua hacia el codo.
- Frote bien entre los dedos.
- Luego desinfecte con sanitizante.

FRECUENCIA DE LAVADO DE MANOS:

- a. Al ingresar al lugar, antes de iniciar la jornada de trabajo.
- b. Antes de manipular cualquier producto.
- c. Luego de haberse tocado el cabello, nariz, boca, ojos, oídos u otras partes del cuerpo.
- d. Después de manipular alimentos crudos.
- e. Si se han tocado materiales contaminados o sucios.
- f. Cada hora durante un proceso continuo.
- g. Al final de la jornada de trabajo.
- h. Luego de ir al servicio sanitario.
- i. Antes y después de ingerir alimentos (desayuno, refrigerio, almuerzo o cena).

Lavado de Botas

- Lave sus botas cada vez que ingresa al área de matanza.
- Pase siempre por el pediluvio, este sirve para desinfectar las botas.



Cuadro 1: Cuidando la Salud

<p style="text-align: center;">ESTADO DE SALUD</p> <ul style="list-style-type: none"> • EVITE, EL CONTACTO CON LA CARNE SI PADECE AFECCIONES DE PIEL, HERIDAS, RESFRÍOS, DIARREA, O INTOXICACIONES. UTILICE GUANTES PARA PROTEGER LAS HERIDAS, PROTEJA LA NARIZ Y LA BOCA CON LA MASCARILLA, ESTO EVITA QUE LOS GÉRMENES CONTAMINEN AL PRODUCTO. • EVITE TOSER O ESTORNUDAR SOBRE LOS ALIMENTOS Y EQUIPOS DE TRABAJO. • UTILICE ADECUADAMENTE SU MASCARILLA. • UTILICE ADECUADAMENTE SU UNIFORME • NUNCA MANIPULE UN EQUIPO DE PROCESO SIN ANTES SABER UTILIZARLO. PREGUNTE ANTES DE UTILIZARLO POR PRIMERA VEZ. 		<p style="text-align: center;">CUIDAR LAS HERIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN CASO DE TENER PEQUEÑAS HERIDAS, CUBRIR LAS MISMAS CON VENDAJES Y ENVOLTURA IMPERMEABLE. (PUEDE SER CON GUANTES DESCARTABLES) • UTILICE LOS ELEMENTOS QUE SE LE PROPORCIONAN PARA SU SEGURIDAD, TAPONES DE OÍDOS, CASCOS, GUANTES, CHALECOS ETC. <p style="text-align: center;"><u>EVITAR ACCIDENTES ES RESPONSABILIDAD DE TODOS.</u></p>

RESPONSABILIDADES EN EL RASTRO

- Realice cada tarea de acuerdo a las instrucciones recibidas.
- Lea con cuidado y atención las señales y/o carteles indicadores.
- Revise constantemente sus procesos, si tiene dudas pregunte antes de realizar la tarea.
- Sea honesto al llevar los registros.
- De aviso cuando observe algo fuera de lo común.
- Reporte cuando la maquinaria y equipo presenten problemas.



UN TRABAJO BIEN HECHO GARANTIZA EL FUTURO

ATENCIÓN CON LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS

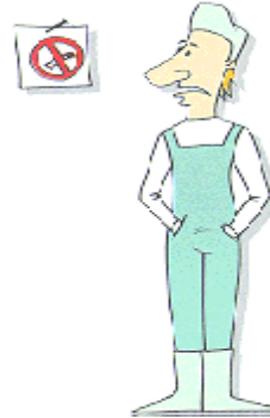
Cuidando el sector

- Mantenga sus utensilios de trabajo limpios.
- Coloque sus utensilios de trabajo en el lugar que esta destinado para ello.
- Arroje los residuos (basura) en el recipiente adecuado.
- Mantenga su área limpia y ordenada.
- Cuide el equipo y las instalaciones.
- Cierre la puerta de su área cada vez que entre o salga.



Respete los "NO" del sector

- ⇒ NO fumar.
- ⇒ NO beber.
- ⇒ NO comer.
- ⇒ NO escupir.
- ⇒ NO realizar pláticas o actitudes, que puedan provocar riesgos hacia el producto o hacia usted y sus compañeros.



LIMPIEZA FÁCIL

- No botar residuos de carne al piso.
- Limpiar y desinfectar frecuentemente su área de trabajo (Utilice únicamente los desinfectantes que se le proporciona).
- Al retirarse de su área de trabajo deje todo recogido y limpio dentro de lo posible, sus compañeros se lo agradecerán.
- Verifique que los elementos que utiliza para limpieza sean los aprobados por los encargados de sanitización del Rastro.



¡¡Atención con el Producto!! ¡¡Cuidado con el alimento!!!

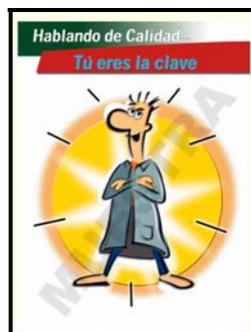
¡EVITE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA!

¿CÓMO?

- Evite circular desde un sector sucio a un sector limpio.
- Utilice siempre materiales y equipo limpio, exija que sus compañeros observen este mismo comportamiento.
- Evite que la carne se exponga a condiciones inadecuadas.
- Trate que la carne no este mucho tiempo a temperatura ambiente antes de ser llevada al mercado, y si hay paradas prolongadas, traslade la carne a una cámara de refrigeración, que este en el rango establecido (2 a 4 grados centígrados)
- No recoja producto que haya caído al suelo o que haya entrado en contacto con superficies sucias y luego toque la carne que esta destazando.
- Proteja el producto de la luz directa.



↪ **Recuerde:**



INFRAESTRUCTURA

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Edificios E Instalaciones

1. Se debe revisar que el rastro cuente con suficiente espacio para que se lleven a cabo de manera adecuada todas las operaciones.



2. Se debe revisar que la construcción sea adecuada, que haya buena ventilación, buena iluminación y que se pueda limpiar con facilidad y que todos los materiales sean adecuados para procesar alimentos.
3. Se debe revisar periódicamente que no haya ingreso de plagas o contaminantes hacia el rastro.
4. Se debe revisar que no haya contaminación cruzada a través del flujo del personal y del equipo.
5. Se debe revisar que se haga buen uso de los protectores de pared.
6. Se debe revisar que la carne a vender no entre en contacto con el piso.
7. Se debe revisar que las instalaciones estén en buenas condiciones y se encuentren limpias y cumplan con las BPM: paredes, pisos, techos, ventanas, puertas, escaleras, montacargas y estructuras auxiliares, y de estas últimas se debe revisar que estén situadas en un lugar que no cause contaminación en el producto.

INSTALACIONES SANITARIAS

MANEJO DE DESECHOS

1. Se debe revisar el procedimiento de manejo de desechos y material no comestible para evitar la contaminación de los productos alimenticios, el agua potable, el equipo y las instalaciones de los rastros.



o

2. Se debe revisar que se utilice la bolsa roja para desecho de subproductos, la bolsa negra para desechos no comestibles y la bolsa transparente para productos comestibles como materias primas, productos en proceso o terminados

BAÑOS Y VESTIDORES

1. Deberán mantenerse bien alumbrados y ventilados.
2. El baño deberá mantenerse limpio, ordenado y desinfectado. Con suficientes basureros.
3. El baño se debe desinfectar todos los días ó las veces que se considere necesario principalmente los sanitarios, mingitorios y pisos.
4. Los baños y vestidores no deberán emitir malos olores. Para la desinfección de baños se puede utilizar Amonio Cuaternario a 800 ppm o Hipoclorito a 50 ppm.
5. Se deberá revisar que el personal no coma en éstas áreas.
6. Las estaciones de lavado deben contar con jabón, desinfectante, agua y funcionar adecuadamente. Lo mismo para los lavamanos del área de producción.

3. MATERIALES PARA EMPAQUE Y EMBALAJE

Los materiales a utilizar para el empaque y el embalaje de la carne roja hacia los lugares de venta son:

- Jivas plásticas en buen estado, previamente lavadas y desinfectadas, provistas internamente con bolsa del mismo tamaño de la cesta para evitar que la carne entre en contacto con el material de ésta, éstas deben ser de uso exclusivo para el producto en proceso, se deberá contar con cesta del mismo tamaño pero de otro color para colocar en el suelo.

Otras recomendaciones:

- Recipientes que no sean de materiales tóxicos, ni que puedan contaminar el producto, por ejemplo acero inoxidable, fibra de vidrio. Se excluyen metales con aleaciones de plomo, cromadas y de cobre.

V. I. I MANUAL PRÁCTICO DE BPM Y POES PARA MERCADOS MUNICIPALES

1.0 GUÍA PARA EL COMPORTAMIENTO EN LAS INSTALACIONES DEL MERCADO MUNICIPAL EN LA COMERCIALIZACIÓN DE CARNES ROJAS.



1.1 OBJETIVOS

- ◆ *Concientizar al dueño y al vendedor de carne en el puesto; de la importancia de aplicar las normas de aseo personal e higiene en su trabajo.*
- ◆ *Brindar una guía de conducta que regule la forma de relacionarse, conducirse y actuar dentro de las instalaciones del mercado, pues son los pasos iniciales para obtener una calidad óptima del producto comercializado y garantizar la inocuidad del mismo.*

1.2 DESARROLLO

1.2.1 COMPORTAMIENTO

1. El trabajador del mercado debe mostrar una actitud de orden, limpieza y respeto a su persona, compañeros de trabajo y clientes; evitando silbar, gritar, insultar, escupir, etc.

2. El vendedor del mercado debe conservar y cuidar el equipo y utensilios asignados a su labor diaria.



3. Debe estar presto a obedecer las órdenes o mandatos de su jefe o jerarquía superior, pudiendo hacer sus comentarios y sugerencias sobre la tarea con respeto.

4. Los encargados del puesto del Mercado Municipal deben promover y procurar el ahorro de recursos como tiempo, materia prima, agua, energía, etc.

5. El uso de ropa adecuada, es obligatoria dentro del puesto de trabajo y sólo durante su jornada de trabajo debe llevarla puesta. Si debe salir del mercado por cualquier motivo, deberá cambiarse.

6. Se prohíbe preparar y consumir alimentos en las áreas de vestidores, servicios sanitarios y en su puesto de trabajo.

7. El dueño del puesto y/o vendedor debe presentarse sin efectos de alcohol y/o drogas a las instalaciones del puesto del mercado y no será permitido fumar.

1.2.2 Higiene

ASEO PERSONAL

- El personal debe mantener su ropa de trabajo limpia, utilizando la ropa protectora requerida para la función que desempeña, Ej.: guantes, delantales, botas, redecillas, mascarillas, etc.



- El personal debe bañarse diariamente, antes de ingresar al mercado.
- Antes de tener contacto con carnes o productos cárnicos, el personal deberá realizar un lavado de manos (ver procedimiento de lavado de manos). Además, deberá tener las uñas cortas y éstas no deben estar pintadas. Si se utilizan guantes, éstos deben limpiarse y desinfectarse periódicamente.
- El ingreso a los puestos de trabajo debe hacerse sin maquillaje.
- Deberá usarse el pelo, barba y bigote corto y bien recortado en el caso de hombres, y el pelo completamente recogido por la redecilla en el caso de las mujeres.
- Las gabachas protectoras deberán cambiarse diariamente. No se permite salir del puesto de trabajo con la gabacha puesta.

INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN

- Inducción del personal: Se realizará una inducción a toda persona que inicie relación laboral con el mercado.
- Reforzamiento: El Ministerio de Salud tendrá que dar capacitaciones periódicas de refuerzo al personal en diversos temas. (BPM, Higiene, Usos de uniformes, Lavado de Manos, etc.).
- Revisión diaria: El jefe de grupo es encargado de una revisión periódica para que el empleado conozca y lleve a cabo las normas de higiene.
- Se mantendrá actualizado el archivo de personal en cuanto a su ficha de inducción. (Ver formato propuesto en anexo).
- Debe quedar constancia de las capacitaciones impartidas al personal.

2. GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN MERCADOS MUNICIPALES.

2.1 OBJETIVOS

Establecer un procedimiento de verificación continúa que garantice la inocuidad de los productos comercializados en el puesto del Mercado Municipal y brinden la seguridad de consumo humano.

1.2 DESARROLLO

Las Buenas Prácticas de Manufactura se aplican a todos los procesos de manipulación de alimentos y son una herramienta fundamental para la obtención de un proceso inocuo, saludable y sano. Las siguientes son algunas recomendaciones:

VESTUARIO

- No use ropa de calle en el trabajo, ni venga con la ropa del trabajo desde la calle.
- No mantenga comida o recipientes de comida vacíos dentro de los casilleros de vestuario.
- No mantenga materiales acumulados en el puesto de venta que puedan contribuir a que existan plagas en el área por ejemplo papel, cartón, madera.
- Mantenga el casillero ventilado, no obstruya los respiraderos.
- No coloque prendas húmedas o mojadas dentro del casillero.



VESTIMENTA DE TRABAJO

- Cuide que su ropa esté limpia.
- Use adecuadamente su redecilla, debe cubrir las orejas y todo el cabello.
- Use guantes en caso de ser necesario.
- Use su ropa de trabajo correctamente.
- Utilice siempre su mascarilla cubriendo boca y nariz.



HIGIENE PERSONAL

- Cuide su aseo personal.
- Mantenga sus uñas cortas y limpias.
- Use el pelo recogido bajo la redecilla.
- No use su reloj, anillos, aros o cualquier otro elemento que pueda tener contacto con algún producto y/o equipo.
- No use maquillaje.



LAVADO DE MANOS



¿CUANDO?

- Al ingresar al puesto del Mercado.
- Después de utilizar los servicios sanitarios.
- Después de tocar elementos ajenos al trabajo que está realizando.

¿COMO?

- Primero moje sus manos con agua
- Agregue jabón y restriegue, desde el codo hasta la mano dejando deslizar el agua hacia el codo.
- Frote bien entre los dedos.
- Luego desinfecte con sanitizante. (Ver ejemplo, en anexo)

FRECUENCIA DE LAVADO DE MANOS

- a. Al ingresar al puesto del mercado, antes de iniciar la jornada de trabajo.*
- b. Antes de manipular cualquier alimento, en especial carnes rojas.*
- c. Después de haberse tocado el cabello, nariz, boca, ojos, oídos u otras partes del cuerpo.*
- d. Después de manipular alimentos crudos, especialmente si se va a tocar producto cocinado.*
- e. Si se han tocado materiales contaminados o sucios.*
- f. Cada hora durante un proceso continuo.*
- g. Al final de la jornada de trabajo.*
- h. Luego de ir al servicio sanitario.*
- i. Antes y después de ingerir alimentos (desayuno, refrigerio, almuerzo o cena).*
- j. La persona que manipula alimentos no deberá tocar dinero, pero si ello fuera inevitable, deberá lavarse las manos antes de volver a manipular alimentos.*

Cuadro 1: Cuidando la Salud

<p>ESTADO DE SALUD</p> <ul style="list-style-type: none">• EVITE EL CONTACTO CON LA CARNE SI PADECE AFECCIONES DE PIEL, HERIDAS, RESFRÍOS, DIARREA, O INTOXICACIONES. UTILICE GANTES PARA PROTEGER LAS HERIDAS, PROTEJA LA NARIZ Y LA BOCA CON LA MASCARILLA, ESTO EVITA QUE LOS GÉRMENES CONTAMINEN AL PRODUCTO.• EVITE TOSER O ESTORNUDAR SOBRE LOS ALIMENTOS Y EQUIPOS DE TRABAJO.• NUNCA MANIPULE UN EQUIPO DE PROCESO SIN ANTES SABER UTILIZARLO. PREGUNTE ANTES DE UTILIZARLO POR PRIMERA VEZ.• MONITOREAR EXÁMENES CLÍNICOS VIGENTES.	 <p>The illustration shows a classroom scene. A teacher is standing at the front, and students are seated at desks. A banner at the top of the scene reads "Golpes en pies y manos ¡Respetar las medidas de seguridad!". The AEC logo is visible in the bottom left corner of the illustration.</p>	<p>CUIDAR LAS HERIDAS</p> <ul style="list-style-type: none">• EN CASO DE TENER PEQUEÑAS HERIDAS, CUBRIR LAS MISMAS CON VENDAJES Y ENVOLTURA IMPERMEABLE. (PUEDE SER CON GANTES DESCARTABLES) <p>OTROS:</p> <ul style="list-style-type: none">• NO ACUMULE CANASTAS U OTROS ELEMENTOS QUE LO PUEDAN PONER EN RIESGO. <p><u>EVITAR ACCIDENTES ES RESPONSABILIDAD DE TODOS.</u></p>
--	---	--

RESPONSABILIDADES EN EL MERCADO

- Realice cada tarea de acuerdo a las instrucciones recibidas.
- Lea con cuidado y atención las señales visuales y escritas que se le indiquen.
- Revise constantemente sus procesos, si tiene dudas pregunte antes de realizar la tarea.
- De aviso cuando observe algo fuera de lo común.
- Reporte cuando los utensilios de trabajo presenten problemas.

➤ **UN TRABAJO BIEN HECHO GARANTIZA EL FUTURO**

ATENCIÓN CON LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS

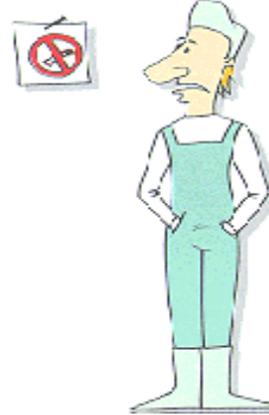
CUIDE SU SECTOR

- Mantenga sus utensilios de trabajo limpios.
- Coloque sus utensilios de trabajo en el lugar que esta destinado para ello.
- Deposite los residuos (basura) en un recipiente adecuado.
- Mantenga su área de venta limpia y ordenada.
- Cuide el equipo y las instalaciones.



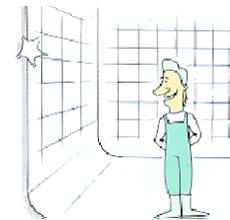
Respete los "NO" del sector

- ⇒ NO fumar.
- ⇒ NO beber.
- ⇒ NO comer.
- ⇒ NO escupir.
- ⇒ NO realizar pláticas o actitudes, que puedan provocar riesgos hacia el producto o hacia usted y el cliente.



LIMPIEZA FÁCIL

- No botar residuos de carne al piso.
- Limpiar y desinfectar frecuentemente su área de trabajo.
- Al retirarse de su área de trabajo deje todo recogido y limpio dentro de lo posible.
- Verifique que los elementos que utiliza para limpieza sean los aprobados por los encargados de limpieza del Mercado.



¡¡Atención con el Producto!! ¡¡Cuidado con el alimento!!!

¡EVITE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA!

¿CÓMO?

- Evite circular desde un sector sucio a un sector limpio.
- Utilice siempre materiales y equipo limpio, exija que sus compañeros observen este mismo comportamiento.
- Evite que la carne se exponga en condiciones inadecuadas.
- Trate que la carne no este mucho tiempo a temperatura ambiente en el puesto del mercado, de preferencia traslade la carne a una cámara de refrigeración, que este en el rango establecido (2 a 4 grados centígrados).
- No recoja producto que haya caído al suelo o que haya entrado en contacto con superficies sucias y luego toque la carne.
- Proteja el producto de la luz directa.
- No manipular la carne directamente con las manos.
- Evite que el cliente toque la carne directamente con las manos.



↪ **Recuerde:**



INFRAESTRUCTURA

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Edificios e Instalaciones

1. Se debe revisar que el mercado cuente con suficiente espacio para que se lleven a cabo de manera adecuada todas las operaciones.



2. Se debe revisar que la construcción del puesto sea adecuada, que haya buena ventilación, buena iluminación y que se pueda limpiar con facilidad y que los materiales sean adecuados para procesar alimentos.

3. Se debe revisar periódicamente que no haya ingreso de plagas o contaminantes hacia el mercado.

4. Se debe revisar que no haya contaminación cruzada a través del flujo del personal y del equipo.

5. Se debe revisar que se haga buen uso de los protectores de pared.

6. Revisar que la carne a vender no entre en contacto con el piso.

7. Las instalaciones deben estar en buenas condiciones y que cumplan con las BPM: paredes, pisos, techos, ventanas, puertas, escaleras, montacargas y estructuras auxiliares, y de estas últimas se debe revisar que estén situadas en un lugar que no cause contaminación al producto.

8. Se debe revisar mensualmente el programa de control de plagas y ver sus resultados también, por sí es necesario tomar otra medidas para erradicar las plagas.

INSTALACIONES SANITARIAS

MANEJO DE DESECHOS

1. Se debe revisar el procedimiento de manejo de desechos y material no comestible para evitar contaminación de los productos alimenticios, el agua potable, el equipo o las instalaciones de rastros.



de
la
los

2. Se debe revisar que se utilice una bolsa negra para depositar los desechos no comestibles.

BAÑOS Y VESTIDORES

1. Deberán mantenerse bien alumbrados y ventilados.
2. El baño deberá mantenerse limpio, ordenado y desinfectado. Con suficientes basureros.
2. El baño se debe desinfectar todos los días ó las veces que se considere necesario principalmente los sanitarios, mingitorios y pisos.
3. Los baños y vestidores no deberán emitir malos olores. Para la desinfección de baños se puede utilizar Amonio Cuaternario a 800 ppm o Hipoclorito a 50 ppm.
4. Se deberá revisar que el personal no coma en éstas áreas.
5. Las estaciones de lavado deben contar con jabón, desinfectante, agua y funcionar adecuadamente

3. MATERIALES PARA EMPAQUE Y EMBALAJE

Los materiales a utilizar para el empaque y el embalaje de la carne roja en los lugares de venta son:

Para su traslado y manipulación a granel:

- Jivas plásticas en buen estado, previamente lavadas y sanitizadas, provistas internamente con bolsa del mismo tamaño de la cesta para evitar que la carne entre en contacto con el material de esta, estas deben ser de uso exclusivo para el producto en proceso, se deberá contar con cesta del mismo tamaño pero de otro color para colocar en el suelo.

Para su venta al público:

- Bolsas para despacho de carnes de polietileno.
- Se excluyen materiales como papel periódicos, bolsas residuales, etc. para utilizarlos como empaques.

ANEXO VI.

DESINFECTANTES PARA USO EN RASTROS Y MERCADOS

Los desinfectantes pueden dividirse en las clases siguientes con base a su composición química:

- Fenoles
- Hipocloritos (cloro)
- Yodoformos (yodo Povidona)
- Amonio Cuaternario
- Formalina
- Peróxidos

Fenoles.

Los fenoles son derivados de carbón - brea. Tienen un olor característico y se vuelven lechosos en el agua. Los fenoles son muy efectivos contra los agentes bacterianos y son también efectivos contra hongos y muchos virus. Ellos también retienen más actividad en la presencia de material orgánico que los desinfectantes compuestos por yodo o cloro. Sus usos más comunes en las unidades comerciales de producción animal incluyen: Salas de Incubación, Saneamiento de equipos y alfombrillas para los pies.

Amonio Cuaternario

Los compuestos de Amonio Cuaternario son generalmente inodoros, incoloros, no irritantes, y desodorantes. También tienen alguna acción de detergente, y son buenos desinfectantes. Sin embargo, algunos compuestos de Amonio cuaternario son inactivos en presencia de Jabón o de residuos de jabón, por lo dicho la selección de este producto es importante. Su actividad anti- bacteriana se reduce con la presencia de material orgánico. Los compuestos de Amonio cuaternario son

efectivos contra bacteria y algo efectivos contra hongos y virus. Estos compuestos se usan ampliamente en Salas de Incubación comerciales.

Yodoformos.

Los compuestos de yodo son una combinación de yodo elemental y una sustancia que hace al yodo soluble en el agua. Son buenos desinfectantes, pero no funcionan bien en la presencia de material orgánico. Son efectivos contra bacteria, hongos, y muchos virus. En Salas de Incubación, el yodo se usa para el equipo y las paredes, y para la desinfección del agua. El yodo es el menos tóxico de los desinfectantes discutido aquí. Muchos productos de yodo pueden manchar la ropa y las superficies porosas.

Hipocloritos.

Los compuestos de cloro son buenos desinfectantes sobre superficies limpias, pero son rápidamente inactivados por la suciedad. El cloro es efectivo contra bacteria y muchos virus. Estos compuestos son también mucho más activos en agua caliente que en agua fría. Las soluciones de cloro pueden irritar la piel y son corrosivas para el metal. Son relativamente baratos.

Peróxidos.

El peróxido de hidrógeno se usa en Operaciones Avícolas. Son activos contra bacteria, esporas bacteriológicas, virus, y hongos a concentraciones bastantes bajas.

El agua Oxigenada común puede usarse mezclando 30c/c en 100 litros de agua de beber, desinfecta los bebederos y elimina la baba.

Desinfectantes Naturales.

Las fuerzas naturales que reducen la carga de organismos patógenos en el ambiente son importantes y frecuentemente pueden usarse a nuestro favor. Estos incluyen la luz del sol, el calor, frío, secado (desechado) y agitación. Los rayos

ultravioletas de luz del sol son tremendamente potentes en la eliminación de microorganismos. Estos es muy útil fuera de las naves, pero desafortunadamente los rayos ultravioletas no pueden pasar mediante el cristal, techo o polvo. El secado con el viento y aire fresco matará también a los organismos patógenos, particularmente cuando ellos se exponen durante el proceso de limpieza. En el suelo, Los microorganismos que no ocasionan enfermedad (bacteria y hongos no-patógenos) producen sustancias que inhiben el crecimiento o matan a los organismos patógenos. Los extremos de temperatura (de bajo cero o superiores a 30 °C) pueden matar muchos organismos, aunque la susceptibilidad a cambios de temperatura varía ampliamente.

Cuadro V. 4. Concentraciones de desinfectante más utilizadas

Área	Cloro (ppm)	Amonio Cuaternario (ppm)
Equipos y Superficies	200	200
Ambiente	200	200-400
Equipo de personal	50	50
Desinfección de personal	NO utilizado	200
Sanitización de botas y guantes	200-250	200-250

Fuente: Hobbs, 1971.