

Colección

Tecnología de alimentos

Tecnología de mataderos

R. López Vázquez y A. Casp Vanaclocha

MP

Índice

Prólogo	7
---------------	---

PRIMERA PARTE LA CARNE Y LOS ANIMALES DE ABASTO

Capítulo primero: Carne y músculo	25
1. Introducción	25
2. Estructura y desarrollo del músculo	26
3. Composición química y bioquímica del músculo	29
3.1. Agua	30
3.2. Lípidos	30
3.3. Proteínas	31
3.4. Carbohidratos	31
3.5. Pigmentos	32
3.6. Otros componentes	33
3.7. Aspectos bioquímicos	33
4. Conversión del músculo en carne	35
4.1. Glicolisis post-mortem	35
4.1.1. Transformaciones anómalas post-mortem	37
4.1.1.1. Acortamiento por frío	37
4.1.1.2. Carnes PSE y carnes DFD	38
4.2. Maduración de la carne	39
Capítulo segundo: Animales de abasto	41
1. Introducción	41
2.. Principales especies y razas productoras de carne	42
2.1. Ganado bovino	42
2.2. Ganado porcino	44
2.3. Ganado ovino	46
2.4. Avícola	47

3.	Crecimiento y desarrollo de los animales	47
3.1.	Medidas de crecimiento	47
3.2.	Factores que influyen sobre el crecimiento	49
3.2.1.	Efecto de las hormonas	50
3.2.1.1.	Esteroides promotores del crecimiento	50
3.2.1.2.	Agonistas β -adrenérgicos	50
3.2.1.3.	Somatotropina	51
4.	Rendimientos y conformación de la canal	51
	Bibliografía de la primera parte	52

SEGUNDA PARTE

TRANSPORTE Y BIENESTAR ANIMAL

Capítulo tercero: Transporte a sacrificio		55
1.	Introducción	55
2.	Medios de transporte	56
2.1	Conducción a pie	56
2.2.	Transporte por ferrocarril.	56
2.3.	Transporte por carretera.	56
3.	Incidencias por transporte	57
3.1.	Pérdidas de peso	57
3.2.	Enfermedades del transporte	57
3.2.1.	Fiebre de los barcos o fiebre del transporte	58
3.2.2.	Tetania del transporte	58
3.2.3.	Hemorragias musculares	58
3.2.4.	Eritema del transporte	58
3.2.5.	Salmonelosis	58
3.3.	Accidentes, traumatismos, etc.	59
3.4.	Muertes durante el transporte	59
3.5.	Alteraciones de la calidad de la carne	60
4.	Factores estresantes durante el transporte	60
4.1.	Duración del transporte.	60
4.2.	Diseño de los vehículos	62
4.3.	Densidades de carga	62
5	Limpieza y desinfección de vehículos	62
6.	Legislación	64
Capítulo cuarto: Manejo y bienestar animal		67
1.	Introducción	67
2.	Principios básicos para el manejo del ganado	67
2.1.	Comportamiento animal.	67
2.1.1.	Zona de fuga	68
2.2.	Manejo de animales heridos o sin movilidad	69

2.3. Problemas usuales en el manejo del ganado	69
3. Bienestar animal en mataderos	70
3.1. Equipos y métodos de trabajo	70
3.2. Distracciones que interrumpen el movimiento animal	70
3.3. Capacitación del personal	71
3.4. Mantenimiento de los equipos	71
3.5. Estado de los animales	71
4. Diseño de instalaciones	72
4.1. Diseño de los muelles de descarga	72
4.2. Diseño de las cuadras	72
4.3. Diseño de mangas de conducción	73
Bibliografía de la segunda parte	74

TERCERA PARTE

TECNOLOGÍA E INGENIERÍA DEL SACRIFICIO

Capítulo quinto: Aturdido y sangrado	77
1. Introducción	77
2. Preparación de los animales	78
2.1. Porcino	78
2.2. Bovino y ovino	78
2.3. Aves	80
3. Métodos de aturdido	80
3.1. Métodos de aturdido en ganado porcino	81
3.1.1. Aturdido eléctrico	81
3.1.1.1. Utilización de bajos voltajes	81
3.1.1.2. Utilización de altos voltajes	82
3.1.1.3. Ventajas e inconvenientes	86
3.1.2. Aturdido por CO ₂	86
3.1.2.1. Efectos del CO ₂	88
3.1.2.2. Aplicación del método	88
3.1.2.3. Ventajas e inconvenientes	90
3.1.2.4. Alternativas al CO ₂	90
3.2. Métodos de aturdido en rumiantes	90
3.2.1. Aturdidores de proyectil cautivo penetrante	91
3.2.2. Aturdidores de impacto no penetrantes	94
3.2.3. Armas de fuego de proyectil libre	94
3.2.4. Aturdido eléctrico	94
3.3. Métodos de aturdido en aves	95
3.3.1. Aturdido eléctrico	95
3.3.1.1. Inconvenientes del aturdido eléctrico en aves	95
3.3.2. Aturdido por gas	97
3.3.2.1. Ventajas e inconvenientes	98

4.	Sangrado	99
4.1.	Incisiones	99
4.2.	Posición del animal	100
4.3.	Higiene	101
4.4.	Recogida de la sangre mediante aspiración a vacío	101
4.5.	Métodos para determinar el grado de desangramiento	101
Capítulo sexto: Procesos de sacrificio		105
1.	Introducción	105
2.	Sacrificio de ganado porcino	105
2.1.	Escaldado y pelado	106
2.1.1.	Escaldado	107
2.1.1.1.	Escaldado por inmersión	107
2.1.1.2.	Escaldado por aspersión	109
2.1.1.3.	Escaldado por condensación	110
2.1.2.	Pelado	110
2.2.	Flameado o chamuscado	112
2.2.1.	Túnel de flameado	113
2.2.2.	Cámara de chamuscado	113
2.2.3.	Máquinas flageladoras	113
2.3.	Evisceración	115
2.3.1.	Corte de la pelvis, eliminación del ano y ligado del recto ...	115
2.3.2.	Apertura abdominal y torácica	116
2.3.3.	Extracción del «despojo blanco»	116
2.3.4.	Extracción del «despojo rojo»	117
2.3.5.	Extracción de riñones y mantecas	117
2.3.6.	Desnucado de las canales	117
2.4.	Corte de la canal	118
2.5.	Sellado e identificación de las canales	118
2.6.	Automatización de mataderos de porcino	119
2.6.1.	Automatización del corte del pubis, limpieza del intestino y apertura abdominal y torácica de la canal	120
2.6.2.	Automatización de la extracción de vísceras	125
2.6.3.	Automatización de la extracción de manteca	126
2.6.4.	Automatización del esquinado de la canal	127
2.6.5.	Automatización del desnucado de la canal	128
2.6.6.	Automatización del sellado de la canal	128
3.	Sacrificio de ganado vacuno	130
3.1.	Corte de patas y cuernos	130
3.2.	Ligado de recto	132
3.2.1.	Atado del recto con bolsas especiales	132
3.2.2.	Atado del recto mediante gomas elásticas	132
3.3.	Ligado de esófago	133
3.4.	Desollado	133

3.5.	Corte cabeza	136
3.6.	Evisceración	136
3.6.1.	Apertura torácica y abdominal	136
3.6.2.	Extracción vísceras abdominales y torácicas	137
3.6.3.	Aspiración médula espinal	137
3.7.	Corte canal	138
3.8.	Lavado y repaso final	139
3.9.	Pesado y clasificación	139
3.10.	Sellado y etiquetado	139
4.	Sacrificio de ganado ovino y caprino	140
4.1.	Predesollado y desollado	141
4.1.1.	Método combinado horizontal-vertical	141
4.1.2.	Método vertical	142
4.2.	Evisceración	143
4.3.	Lavado, pesado y refrigeración	143
5.	Sacrificio de aves	144
5.1.	Escaldado	145
5.1.1.	Escaldado bajo «low scald»	145
5.1.2.	Escaldado alto «sub scald»	145
5.1.3.	Equipos de escaldado	146
5.1.3.1.	Escaldado por inmersión	146
5.1.3.2.	Escaldado por pulverización	147
5.2.	Desplumado	147
5.2.1.	Desplumadora inicial	147
5.2.2.	Desplumadora final	147
5.3.	Separador de cabezas	149
5.4.	Cortador de patas	149
5.5.	Eviscerado	150
5.5.1.	Colgado en la cinta de preparación	151
5.5.2.	Seccionar la piel del cuello	151
5.5.3.	Corte de la cloaca	151
5.5.4.	Apertura de la cavidad abdominal	153
5.5.5.	Extracción de las vísceras	153
5.5.5.1.	Evisceración manual	153
5.5.5.2.	Evisceración automática	154
5.5.6.	Corte del cuello	154
5.5.7.	Lavado final	155

Capítulo séptimo: Instalaciones auxiliares 157

1.	Introducción	157
2.	Transporte de canales	157
2.1.	Tipos de carriles	158
2.1.1.	Carril tubular	158
2.1.1.1.	Ventajas e inconvenientes	160

2.1.2.	Carril de barra plana	160
2.1.2.1.	Sistema birrail	160
2.1.2.2.	Sistema de pletina	161
2.2.	Alturas de los carriles	163
3.	Transporte de aves	163
4.	Transporte de despojos y subproductos	165
5.	Suministro de vapor y agua caliente	168
6.	Suministro de electricidad	169
7.	Suministro de aire comprimido	170
8.	Instalación frigorífica	170
	Bibliografía de la tercera parte	171

CUARTA PARTE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA FRIGORÍFICA

Capítulo octavo: El frío y la carne	175
1. Introducción	175
2. Refrigeración de la carne	176
2.1. Transformaciones post-mortem	177
2.1.1. Acortamiento por frío	177
2.1.1.1. Estimulación eléctrica	178
2.2. Modificaciones durante la refrigeración	180
2.2.1. Modificaciones físicas	180
2.2.2. Modificaciones debidas a microorganismos	180
2.2.3. Enranciamiento oxidativo	181
2.2.4. Color de la carne	181
3. Tipos de refrigeración	182
3.1. Enfriamiento	182
3.2. Almacenamiento refrigerado	185
4. Envasado de la carne con modificación de la atmósfera	186
4.1. Envasado a vacío	186
4.2. Atmósferas modificadas	189
5. Congelación	192
5.1. Velocidad y tiempo de congelación	193
5.2. Condiciones de la congelación	194
6. Almacenamiento congelado	196
Capítulo noveno: Instalaciones frigoríficas en mataderos	197
1. Introducción	197
2. Fundamentos de la aplicación de frío	197
2.1. Principios de la producción de frío	197
2.2. Transmisión de calor	200
2.3. Tiempo y velocidad de enfriamiento	201

3.	Sistemas de enfriamiento	205
3.1.	Enfriamiento por aire	205
3.1.1.	Enfriamiento en cámara frigorífica	205
3.1.2.	Túneles de enfriamiento	207
3.1.3.	Enfriamiento del aire	207
3.2.	Enfriamiento por agua	207
3.2.1.	Enfriamiento del agua	208
4.	Conservación en refrigeración	209
4.1.	Temperatura	209
4.2.	Humedad relativa	210
4.3.	Circulación del aire	210
4.4.	Sistema de estiba y densidad de almacenamiento	211
4.5.	Renovaciones de aire	214
5.	Equipos para la congelación	214
5.1.	Congeladores por aire	214
5.1.1.	Túneles de congelación	215
6.	Diseño de instalaciones frigoríficas	216
6.1.	Consideraciones generales	216
6.2.	Carga térmica	217
6.2.1.	Flujo de calor a través de paredes, techo y suelo	217
6.2.2.	Calor introducido por renovaciones de aire	217
6.2.3.	Calor que cede el producto en su enfriamiento	218
6.2.4.	Calor cedido por las personas en el espacio refrigerado	219
6.2.5.	Calor cedido por la iluminación del espacio refrigerado	219
6.2.6.	Equivalente térmico del trabajo de los ventiladores	219
6.2.7.	Carga térmica total	220
	Bibliografía de la cuarta parte	221

QUINTA PARTE

DESPOJOS Y SUBPRODUCTOS DE MATADERO

Capítulo décimo: Despojos	225
1. Introducción	225
2. Clases de despojos	226
3. Tratamiento de estómagos e intestinos	226
3.1. Intestinos	227
3.1.1. Proceso de preparación	227
3.1.1.1. Estirado y vaciado	227
3.1.1.2. Vuelta	228
3.1.1.3. Raspado	228
3.1.1.4. Calibrado	228
3.1.1.5. Lavado	228
3.1.2. Clasificación y descripción de los intestinos	229

3.1.2.1.	Porcino	229
3.1.2.2.	Bovino	229
3.1.2.3.	Ovino	230
3.1.2.4.	Equino	231
3.1.3.	Líneas industriales de limpieza y preparación de intestinos ..	231
3.1.4.	Proceso de conservación	232
3.1.4.1.	Salazón	233
3.1.4.2.	Secado	233
3.1.5.	Alteraciones	233
3.1.5.1.	Putrefacción	233
3.1.5.2.	Enranciamiento	234
3.1.5.3.	Enrojecimiento	234
3.2.	Estómagos	234
3.2.1.	Estómagos de bovinos	234
3.2.2.	Estómagos de porcino	234
4.	Tratamiento de cabezas, patas y otros órganos	236
4.1.	Cabezas y patas	236
4.2.	Otros órganos	236
5.	Despojos de aves	237
6.	Aprovechamiento de la sangre	238
6.1.	Desfibrinación	238
6.2.	Obtención de plasma sanguíneo	239
Capítulo undécimo: Subproductos de matadero		243
1.	Introducción	243
2.	Evolución histórica	244
3.	Nuevo marco legal: reglamento (CE) nº 1774/2002	245
3.1.	Objetivos del nuevo reglamento	245
3.2.	Clasificación de los subproductos	246
4.	Aprovechamiento y eliminación de subproductos	248
4.1.	Material de categoría 1	248
4.1.1.	Incineración y co-incineración	249
4.1.2.	Planta de transformación de material de categoría 1	250
4.1.2.1.	Métodos de transformación	251
4.2.	Material de categoría 2	252
4.2.1.	Biogás y compostaje	253
4.2.2.	Planta de transformación de material de categoría 2	253
4.3.	Material de categoría 3	254
4.3.1.	Planta técnica	255
4.3.1.1.	Cueros y pieles	255
4.3.1.2.	Productos farmacéuticos	256
4.3.1.3.	Gelatinas	256
4.3.1.4.	Lana, pelo, plumas y cerdas	257
4.3.1.5.	Estiércol transformado	258

4.3.2.	Planta Petfood	258
4.3.3.	Planta de transformación de material de categoría 3	259
4.3.3.1.	Métodos de transformación	259
4.3.3.2.	Harinas de carne y hueso	260
4.3.3.3.	Harinas de sangre	261
5.	Residuos MER	263
5.1.	Introducción y definición de MER	263
5.2.	Retirada de los MER en el matadero	265
5.3.	Destrucción y eliminación de los MER	265
	Bibliografía de la quinta parte.	266

SEXTA PARTE

DISEÑO DE MATADEROS

Capítulo duodécimo: Diseño de mataderos	269
1. Introducción	269
2. Principios básicos en el diseño de mataderos	270
2.1. Sistema de proceso	271
2.2. Sistemas auxiliares	271
2.3. Edificaciones	271
2.4. Diseño de la planta de proceso	272
2.5. Diseño del sistema de proceso	273
3. Distribución en planta	273
4. Diseño higiénico	276
4.1. Definición de la infraestructura	276
4.1.1. Agrupamientos y estimaciones de superficies y volúmenes ..	277
4.1.2. Controlar los ambientes	277
4.1.2.1. Relativos al personal	277
4.1.2.2. Relativos a equipos y elementos de trabajo	278
4.1.3. Sistemas auxiliares	279
4.1.4. Gestión de los locales	279
5. Diseño funcional	281
6. Edificaciones	283
6.1. Criterios para la elección del emplazamiento	283
6.2. Diseño general del edificio	283
6.2.1. Áreas exteriores	284
6.2.2. Características constructivas de los locales de producción ..	284
7. Distribución en planta de un matadero	286
8. Aplicación de herramientas informáticas al diseño de mataderos	292
Bibliografía de la sexta parte	295

SÉPTIMA PARTE

AGUAS RESIDUALES

Capítulo decimotercero: Aguas residuales	299
1. Introducción	299
2. Parámetros de vertido	300
3. Características de las aguas residuales de matadero	300
4. Sistemas para reducir la contaminación	302
4.1. Disminución del caudal de agua contaminada	302
4.2. Disminución de la contaminación específica del agua	303
5. Tratamiento de las aguas residuales	303
5.1. Pretratamiento	303
5.1.1. Desbaste	303
5.1.2. Tamizado	304
5.1.3. Desarenado	304
5.1.4. Desengrasado	305
5.1.5. Homogeneización	305
5.1.6. Neutralización	306
5.1.7. Eliminación de residuos de pretratamiento	306
5.2. Tratamiento primario: depuración físico-química	307
5.2.1. Fundamentos de la depuración físico-química	307
5.2.2. Coagulantes y floculantes	307
5.2.3. Tipos de depuración físico-química	308
5.2.3.1. Decantación primaria	308
5.2.3.2. Flotación	310
5.3. Tratamiento secundario: depuración biológica	311
5.3.1. Depuración biológica aerobia	312
5.3.1.1. Fundamentos	312
5.3.1.2. Técnicas de depuración	312
5.3.2. Decantación secundaria	314
5.3.3. Depuración biológica anaerobia	314
5.4. Tratamiento terciario	315
5.4.1. Eliminación de nutrientes	316
5.4.1.1. Eliminación del nitrógeno	316
5.4.1.2. Eliminación del fósforo	316
5.5. Tratamiento y eliminación de fangos	317
5.5.1. Espesamiento	317
5.5.2. Estabilización	318
5.5.2.1. Estabilización con cal	318
5.5.2.2. Digestión aerobia	318
5.5.2.3. Digestión anaerobia	318
5.5.3. Acondicionamiento	319
5.5.4. Deshidratación	319
5.5.4.1. Centrifugación	319

5.5.4.2. Filtración a presión	320
5.5.5. Eliminación y/o aprovechamiento de fangos	320
6. Tratamiento de las aguas residuales en pequeños mataderos	321
Bibliografía de la séptima parte	322

OCTAVA PARTE

CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Capítulo decimocuarto: Calidad de la canal y de la carne	325
1. Introducción	325
2. Las canales y sus características de calidad	326
2.1. Factores que influyen en la calidad de la canal	326
2.1.1. Peso y edad	327
2.1.2. Raza, genética y sexo	327
2.1.3. Alimentación y velocidad de crecimiento	327
2.1.4. Sistema de producción	328
3. Clasificación de canales	328
3.1. Vacuno	329
3.2. Ovino	332
3.3. Porcino	334
4. Calidad de la carne	336
4.1. Factores que influyen en la calidad de la carne	336
4.1.1. Raza, edad y sexo	337
4.1.2. Factores genéticos	338
4.1.3. Alimentación	338
4.2. Parámetros de calidad de la carne	339
4.2.1. Calidad organoléptica	339
4.2.1.1. Color	340
4.2.1.2. Jugosidad	340
4.2.1.3. Textura y dureza	341
4.2.1.4. Sabor y olor	342
4.2.1.5. Cantidad de grasa visible. Veteado	342
4.2.2. Calidad tecnológica	342
4.2.2.1. pH	342
4.2.2.2. Capacidad de retención de agua (CRA)	343
4.2.2.3. Consistencia de la grasa	344
4.2.3. Calidad nutricional	344
4.2.4. Calidad higiénica	345
4.2.5. Calidad ética	345
5. Métodos de análisis en línea de sacrificio	346
5.1. Medición del pH	346
5.2. Medición del color	346
5.3. Medición de la capacidad de retención de agua (CRA)	348
5.4. Medición de la consistencia de la grasa	348

5.5. Medición del % de magro	348
5.6. Últimos avances en los sistemas «on-line»	348
Capítulo decimoquinto: Microbiología de la carne	351
1. Introducción	351
2. Causas de la contaminación microbiana de la carne	351
3. Microorganismos patógenos presentes en la carne	354
4. Microorganismos causantes de alteraciones en la carne	357
4.1. Alteraciones a temperatura ambiente y atmósfera de aire	357
4.2. Alteraciones en condiciones de refrigeración	357
4.3. Alteraciones en condiciones de congelación	359
5. Sistemas de reducción de patógenos en mataderos: métodos de descontaminación	360
5.1. Lavado con agua potable	361
5.2. Utilización de agua clorada	361
5.3. Ácidos orgánicos	362
5.4. Fosfato trisódico	363
5.5. Ondas electromagnéticas	363
5.6. Irradiación gamma y acelerador de electrones	364
5.7. Otros tratamientos	364
5.8. Combinación de tratamientos	365
Capítulo decimosexto: APPCC en mataderos	367
1. Introducción	367
2. Generalidades del APPCC	367
3. Definiciones	368
4. Principios del APPCC	369
5. Fases para la aplicación de un sistema APPCC	369
5.1. Definir los términos de referencia	370
5.2. Seleccionar el equipo APPCC	370
5.3. Describir el producto	370
5.4. Identificar las intenciones de uso	371
5.5. Construcción del diagrama de flujo	371
5.6. Verificación <i>in situ</i> del diagrama de flujo	371
5.7. Identificar los peligros asociados a cada fase del proceso y todas las medidas preventivas.	371
5.8. Determinar los puntos de control críticos (PCC)	372
5.9. Establecer los límites críticos para cada PCC	373
5.10. Establecer un sistema de vigilancia para cada PCC	373
5.11. Establecer un plan de acciones correctoras	373
5.12. Verificación	374
5.13. Establecer el mantenimiento de la documentación y registros	374
5.14. Revisión del plan APPCC	374
6. Caso práctico: aplicación del APPCC a un matadero de porcino	375

Capítulo decimoséptimo: Trazabilidad y etiquetado de la carne	383
1. Introducción	383
2. Trazabilidad	383
2.1. Trazabilidad en mataderos	384
3. Etiquetado de la carne	385
3.1. Etiquetado de la carne de vacuno	385
3.1.1. Etiquetado obligatorio	386
3.1.2. Etiquetado facultativo	387
Capítulo decimoctavo: Higienización de mataderos	389
1. Introducción	389
2. Principios de la limpieza y desinfección	390
2.1. Principios de la limpieza	390
2.2. Principios de la desinfección	390
3. Detergentes y desinfectantes	392
3.1. Detergentes	392
3.1.1. Clasificación de los detergentes	392
3.1.1.1. Detergentes alcalinos	392
3.1.1.2. Detergentes ácidos	393
3.1.1.3. Detergentes compuestos por agentes tensoactivos	394
3.2. Desinfectantes	394
3.2.1. Clasificación de los desinfectantes	395
3.2.1.1. Cloro y productos clorados	395
3.2.1.2. Compuestos de amonio cuaternario	396
3.2.1.3. Iodo y derivados yodados	397
3.2.1.4. Aldehídos	398
3.2.1.5. Compuestos anfóteros	398
3.2.1.6. Compuestos liberadores de oxígeno	399
3.2.1.7. Otros compuestos	399
4. Proceso de limpieza y desinfección	400
4.1. Limpieza y desinfección sucesivas	400
4.1.1. Limpieza preliminar	400
4.1.2. Prelavado	401
4.1.3. Limpieza	401
4.1.4. Aclarado intermedio	401
4.1.5. Desinfección	401
4.1.6. Aclarado final	402
4.1.7. Secado	402
4.2. Limpieza y desinfección combinadas	402
5. Limpieza y desinfección en mataderos	402
5.1. Tipo de residuo a eliminar	402
5.2. Naturaleza de la superficie a tratar	403
5.3. Elección de detergentes y desinfectantes	403
5.4. Modo de realizar la limpieza y desinfección	404

Capítulo decimoséptimo: Trazabilidad y etiquetado de la carne	383
1. Introducción	383
2. Trazabilidad	383
2.1. Trazabilidad en mataderos	384
3. Etiquetado de la carne	385
3.1. Etiquetado de la carne de vacuno	385
3.1.1. Etiquetado obligatorio	386
3.1.2. Etiquetado facultativo	387
Capítulo decimoctavo: Higienización de mataderos	389
1. Introducción	389
2. Principios de la limpieza y desinfección	390
2.1. Principios de la limpieza	390
2.2. Principios de la desinfección	390
3. Detergentes y desinfectantes	392
3.1. Detergentes	392
3.1.1. Clasificación de los detergentes	392
3.1.1.1. Detergentes alcalinos	392
3.1.1.2. Detergentes ácidos	393
3.1.1.3. Detergentes compuestos por agentes tensoactivos ..	394
3.2. Desinfectantes	394
3.2.1. Clasificación de los desinfectantes	395
3.2.1.1. Cloro y productos clorados	395
3.2.1.2. Compuestos de amonio cuaternario	396
3.2.1.3. Iodo y derivados yodados	397
3.2.1.4. Aldehídos	398
3.2.1.5. Compuestos anfóteros	398
3.2.1.6. Compuestos liberadores de oxígeno	399
3.2.1.7. Otros compuestos.	399
4. Proceso de limpieza y desinfección	400
4.1. Limpieza y desinfección sucesivas	400
4.1.1. Limpieza preliminar	400
4.1.2. Prelavado	401
4.1.3. Limpieza	401
4.1.4. Aclarado intermedio	401
4.1.5. Desinfección	401
4.1.6. Aclarado final	402
4.1.7. Secado	402
4.2. Limpieza y desinfección combinadas	402
5. Limpieza y desinfección en mataderos	402
5.1. Tipo de residuo a eliminar	402
5.2. Naturaleza de la superficie a tratar	403
5.3. Elección de detergentes y desinfectantes	403
5.4. Modo de realizar la limpieza y desinfección	404

6. Lucha contra plagas	405
6.1. Desratización	405
6.1.1. Principales especies	405
6.1.2. Medios de lucha	405
6.1.2.1. Desratización pasiva	405
6.1.2.2. Desratización activa	406
6.2. Desinsectación	406
6.2.1. Principales especies	407
6.2.2. Medios de lucha	407
6.2.2.1. Desinsectación pasiva	407
6.2.2.2. Desinsectación activa	407
6.3. Otras plagas	408
Bibliografía de la octava parte	408
Anexo: Legislación	413