

OEA -GTZ

Proyecto Gestión de Calidad en Fábricas de Embutidos

# PROCESAMIENTO DE CARNES Y EMBUTIDOS

ELABORACIÓN  
ESTANDARIZACIÓN  
CONTROL DE CALIDAD

UN MANUAL PRÁCTICO DE EXPERIENCIAS

*Siegfried G. Müller & Mario A. Ardoíno*

El contenido de esta publicación es responsabilidad de sus autores y no refleja necesariamente la opinión de la Organización de los Estados Americanos, OEA , ni de la Agencia Alemana para el Desarrollo, GTZ.

## PRESENTACIÓN

A partir de 1983 se ha venido desarrollando un *Proyecto de Calidad y Productividad en la Pequeña y Mediana Empresa*, patrocinado por la Agencia Alemana de Cooperación GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) y la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Organización de los Estados Americanos, OEA.

Este Proyecto abarcó inicialmente once países y en la actualidad están involucrados doce.

Uno de los sectores industriales enfocado dentro de este Proyecto es el de alimentos y en particular el sector cárnico, buscando mejorar la calidad de productos cárnicos embutidos.

Dentro de las acciones llevadas a cabo se cuentan las asesorías a fábricas existentes, así como cursos teóricos y teórico-prácticos.

Esta publicación es resultado de las experiencias a lo largo de varios años, trabajando con pequeñas y medianas empresas en varios países. Es la primera de una serie de publicaciones, eminentemente prácticas, relacionadas con el sector cárnico. Se espera que, por llenar un vacío en la disponibilidad de publicaciones técnicas, resulte de utilidad para todas aquellas personas involucradas en esta industria, ayudándoles a mejorar su productividad y la calidad de sus productos y permitiéndoles así estar más preparados para enfrentar los retos que plantea la actual ampliación de mercados.

***Oscar Harasic***

**Coordinador, Programa Multinacional de Metrología,  
Normalización, Acreditación y Calidad.**

**Proyecto OEA/GTZ de Calidad y Productividad en la  
Pequeña y Mediana Empresa**

## **EMPRESAS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA FÁBRICAS DE EMBUTIDOS.**

### **BOLIVIA:**

Dillman S.A.

### **COSTA RICA:**

Zaragoza  
Cinta Azul

### **ECUADOR:**

La Avelina  
Yuris  
Promeca  
Don Diego  
Fedesa  
La Suiza  
La Europea  
Plum Rose  
Matadero Municipal de Quito

### **EL SALVADOR:**

Productos Royal  
Embutidos de El Salvador S.A.  
Matadero Municipal  
Supermercados El Salvador  
Productos Evita

### **GUATEMALA:**

Rancho Müller S.A.  
La Raclette

### **HONDURAS:**

Matadero Municipal  
Délica

NICARAGUA:

Thelmor  
Catine  
Carnes Industrializadas S.A.

PANAMA:

River Smith

REPÚBLICA DOMINICANA:

Checo  
Productos Chef  
Indubeca  
Embutidos Nueva Era

URUGUAY:

Ottonello Hnos.  
Productos Fénix  
Fábrica Centenario  
Pila S.A.  
Schneck  
Cattybelle

## **CURSOS PRÁCTICOS IMPARTIDOS DENTRO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA FÁBRICAS DE EMBUTIDOS**

### **ALEMANIA:**

Instituto de Heidelberg  
(2 cursos, 50 personas)

Prof. Tielmann

### **GUATEMALA:**

Instituto Rancho Müller  
(6 cursos, 180 personas)

Sr. Müller

Instituto Rancho Müller  
(1 curso, 30 personas)

Prof. Tielmann

### **NICARAGUA:**

Laboratorios LABAL  
(1 curso, 30 personas)

Sr. Müller

### **URUGUAY:**

Laboratorios LATU  
(1 curso, 45 personas)

Sr. Müller



*Participantes en uno de los cursos dictados*

# **CURSOS TEÓRICO-PRÁCTICOS IMPARTIDOS DENTRO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA FÁBRICAS DE EMBUTIDOS**

## **ECUADOR:**

Instituto INEN  
(1 curso, 60, personas) Sr. Müller

## **GUATEMALA:**

INTECAP  
(1 curso, 40 personas) Sr. Müller

## **HONDURAS:**

Banco Central  
(1 curso, 35 personas) Sr. Müller

## **NICARAGUA:**

LABAL  
(1 curso, 40 personas) Sr. Müller

## **REPÚBLICA DOMINICANA:**

Instituto de Normas  
(1 curso, 60 personas) Sr. Müller

# TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	1
2. Cobertura	3
3. Factores a tener en cuenta para la ubicación y planificación de un matadero y fábrica de embutidos	7
3.1. Estudio de mercado	7
3.2. Estudio de abastecimientos	7
3.3. Estudio de factibilidad	7
3.4. Estudio de localización	8
3.4.1. Clima	8
3.4.2. Repercusiones sobre el medio ambiente	8
3.4.3. Transporte para el personal	8
3.4.4. Personal técnico	9
3.4.5. Cordinación	9
3.4.6. Disponibilidad de fluidos	9
3.4.6.1. Energía eléctrica	9
3.4.6.2. Agua potable	9
3.4.6.3. Vapor	10
3.4.6.4. Aire comprimido	10
3.4.7. Disponibilidad de cámaras de frío	10
3.4.7.1. En matadero	10
3.4.7.2. En fábrica	10
4. Selección y capacitación del personal de gerencia, mandos medios, control de calidad y producción	13
5. Higiene del personal y de los productos	17
6. Higiene y sanidad de la planta	21
6.1. Establecimiento de un flujo adecuado de trabajo	22
6.2. Recomendaciones sobre construcciones de mataderos	22
6.3. Corrales	23
6.3.1. Corrales para vacunos	23
6.3.2. Corrales de cerdos	23
6.4. Corral de recepción del ganado	24

6.5. Vías de paso y espacios exteriores	24
6.6. Cerco perimetral	25
6.7. Ingreso a la planta, vestuarios y servicios higiénicos	25
6.7.1. Vestuario colectivo	25
6.7.1.1. Distribución	25
6.7.1.2. Bancos para vestuarios	25
6.7.1.3. Lavado de ropa blanca de trabajo	26
6.7.2. Vestuarios individuales con armarios de metal	26
6.7.3. Servicios higiénicos y duchas	26
6.7.4. Lavamanos	27
6.7.5. Responsabilidades del encargado de vestuarios y servicios sanitarios	27
6.8. Acceso a la planta de elaboración	28
6.8.1. Túnel sanitario	28
6.8.2. Retorno de la planta a vestuarios y servicios sanitarios	29
7. Infraestructura de la playa de matanza	31
7.1. Paredes y techos	31
7.2. Ventanas	33
7.3. Pisos	33
7.4. Desagües	34
7.5. Iluminación	35
8. Decomisos	37
9. Utensilios empleados para la limpieza durante la matanza	39
10. Equipamiento del personal de matanza	41
11. Recomendaciones para la limpieza de un matadero	43
11.1. Barrido de sólidos	43
11.2. Lavado con agua fría	44
11.3. Cepillado con agua caliente y detergente	44
11.4. Enjuagado con agua tibia	44
11.5. Desinfección	44
11.6. Secado	45
11.7. Aplicación de aceite mineral	45

11.8. Limpieza de caruchas o roldanas	45
11.8.1. Lavado de ganchos de acero inoxidable	45
11.8.2. Lavado de ganchos de hierro y acero inoxidable	45
11.9. Limpieza de desagües	46
12. Transporte de carnes en canales hasta la fábrica de embutidos	47
12.1. Transporte de reses sacrificadas, sin refrigerar	48
12.2. Recomendaciones para el adecuado transporte de canales	50
13. Infraestructura de una fábrica de embutidos, higiene y sanidad	51
13.1. Recepción de materias primas cárnicas	51
13.2. Cámara fría de materias primas de canales	51
13.3. Sala de deshuesado	52
13.4. Cámara fría para carnes en proceso	53
13.5. Cuartos para masajeado de jamones y curado de carnes	53
13.6. Limpieza de equipo	55
13.6.1. Limpieza de los <i>tumblers</i>	55
13.6.2. Limpieza de la tiernizadora, tanque de salmuera e inyectora	56
13.7. Sala de elaboración de embutidos	57
13.8. Zona de cocción	59
13.8.1. Ubicación	59
13.8.2. Hornos de cocimiento	60
13.8.3. Duchas para el enfriado de embutidos	60
13.8.4. Depósito de carros de cocimiento	61
13.8.5. Lavado de carros	61
13.9. Área de jamones	61
13.9.1. Cocimiento de jamones	61
13.9.2. Enfriamiento de jamones	62
13.9.3. Desmolde de jamones	63
13.9.4. Envasado al vacío	63
13.9.5. Lavado de moldes	64
13.10. Cámara de enfriamiento de productos cocidos	64
13.11. Cuartos de maduración y secadero de salames	65
13.12. Lavado de salames terminados	65
13.13. Empaque de productos terminados	66
13.14. Cámara de productos terminados empacados	67
13.15. Lavado de carros, bandejas y utensilios	69
13.16. Depósito de tripas naturales y zona de remojo	69

13.17. Bodega de especias, condimentos, aditivos, materiales de embalaje, etc.	71
13.18 Cuarto de molienda de especias	71
13.19. Transporte de productos terminados	72
14. Maquinaria para la elaboración de embutidos	73
14.1. Utensilios para cortar bloques de carne congelada	73
14.2. Picadoras de carne	73
14.3. Picadoras-emulsionadoras	74
14.4. Molino emulsionador o Mix Master	75
14.5. Mezcladoras	76
14.6. Cortadores de carne y grasa en cubos	76
14.7. Embutidoras	76
14.8. Engrapadoras (clipeadoras)	77
14.9. Porcionadores con torsión	77
14.10. Amarradoras o atadoras continuas	78
14.11. Hornos de cocción y ahumado	78
14.12. Tanques de cocción en agua	78
14.13. Cámara de cocción para jamones	79
14.14. Túnel de cocimiento	79
14.15. Autoclaves	79
14.16. Peladoras de salchichas	79
14.17. Cortadora de salchichas	80
14.18. Sierras para cortes de cerdos y reses	80
14.19. Descueradora	80
14.20. Separadores de membranas	80
14.21. Inyectoras de salmueras y tiernizadoras	81
14.22. Masajeadoras de jamones	81
14.23. Mezcladora de salmuera	82
14.24. Filtros de recuperación de salmueras	82
14.25. Moldeadores de jamones enteros	83
14.26. Cámara de pre-vacío	83
14.27. Cámara de vacío y cierre, cámara de vacío y termosellado	84
14.28. Prensa de moldes de jamones cocidos	84
15. Laboratorio de control de calidad	85
15.1. Objetivos	85
15.2. Instalaciones para el control de la calidad	86

15.3. Equipamiento	88
15.3.1. Microbiología	88
15.3.2. Análisis físico-químicos	88
15.4. Establecimiento de normas de procedimiento para el control de la calidad	89
16. Mantenimiento	95
16.1. Personal	96
16.2. Herramientas	96
16.3. Iluminación	96
16.4. Manuales	96
16.5. Repuestos y servicio	96
16.6. Plan de mantenimiento preventivo	97
16.7. Plan de lubricación y engrase	98
16.8. Confección de fichas individuales	98
16.9. Formación de recursos humanos	99
17. Generadores de vapor y tanque de combustible	101
17.1. Ubicación de la sala de calderas (generadores de vapor)	102
17.2. Tanque de combustible	105
18. Abastecimiento de agua potable y de lavado	107
18.1. Capacidad de agua y depósitos	108
18.2. Cloración del agua potable y de pozo	109
18.3. Disponibilidad de agua caliente para uso en lavamanos y baños	111
19. Abastecimiento de hielo	113
20. Eliminación de efluentes y tratamiento de aguas residuales	115
21. Control de roedores	119
22. Control de insectos	123
23. Especies, condimentos y aditivos	125
23.1. Especies y extractos de especias (oleoresinas)	125
23.2. Ventajas e inconvenientes del empleo de especias molidas y oleoresinas	126

23.3. Recomendaciones para el empleo de especias naturales molidas	128
23.4. Equivalencias de uso de oleoresinas y especias molidas	129
23.5. Condiciones de almacenamiento	130
23.6. Condimentos y aditivos	130
23.7. Estandarización de mezclas de especias y aditivos	131
24. Obtención de materias primas cárnicas	133
24.1. Especificaciones de calidad para la compra de reses y cerdos	133
24.2. Transporte de haciendas al matadero	133
24.3. Inspección ante-mortem	134
24.4. Duchado al ingreso a planta	134
24.5. Insensibilización	135
24.6. Desangrado y recolección de sangre	135
24.7. Recuperación de plasma y glóbulos	136
24.8. Escaldado, pelado, retoque y lavado de los cerdos	137
24.9. Lavado e inspección de las canales, clasificación y control de pH	138
24.10 Tratamiento de cabeza y vísceras	139
24.11. Deshuese de canales, clasificación de carnes	140
24.11.1. Clasificación de carne de cerdo (uso industrial)	141
24.11.2. Clasificación de grasa de cerdo (uso industrial)	141
24.11.3. Clasificación de carne vacuna o res (uso industrial)	142
24.12. Salado de carnes, almacenamiento y vida útil	142
25. Elaboración y estandarización de embutidos	145
25.1. Clasificación de embutidos	145
25.2. Sistemas de preparación de emulsiones de pasta fina para la elaboración de productos escaldados	145
25.2.1. Generalidades	145
25.2.2. Preparación de emulsiones cárnicas de pasta fina para productos escaldados	147
25.2.2.1. Utilizando <i>cutter</i> con carne congelada	147
25.2.2.2. Utilizando <i>cutter</i> con carne fresca o presalada	148
25.2.2.3. Sistema computarizado, con <i>cutter</i> de alta velocidad, con vacío	149
25.2.2.4. Sistema empleando emulsificador (mix master)	150
25.2.2.5. Sistema en línea <i>cutter</i> -emulsificador (mix master)	151

26. Instrucciones para el control del proceso	153
26.1. Diagrama de flujo y puntos críticos de control	153
26.2. Planilla de control de puntos críticos	153
27. Control del procedimiento de elaboración y estandarización de embutidos, un ejemplo.	155
27.1. Definición	157
27.2. Fórmula	158
27.3. Control de materias primas: carnes y grasas	159
27.4. Control del proceso	160
27.4.1. Descripción del proceso de elaboración	160
27.4.2. Preparación de las diferentes materias primas	161
27.4.2.1. Carnes	161
27.4.2.2. Emulsión de grasa	161
27.4.2.3. Emulsión de cuero crudo	162
27.4.2.4. Hielo	162
27.4.2.5. Fécula de mandioca (yuca) o maíz	162
27.4.2.6. Dados de tocino	162
27.4.2.7. Mezcla de especias, condimentos y aditivos	163
27.4.3. Procedimiento de picado en el <i>cutter</i>	163
27.4.4. Mezclado de pasta y dados de tocino	163
27.4.5. Embutido	164
27.4.6. Cocción	164
27.4.7. Enfriado	164
27.4.7.1. Enfriado bajo lluvia de agua corriente	164
27.4.7.2. Enfriado a temperatura ambiente	164
27.4.8. Almacenamiento y venta	165
27.4.9. Determinación de patrones de calidad	165
27.4.10. Diagrama de flujo y puntos críticos de control para mortadela tipo popular	165
27.4.11. Planilla de control de puntos críticos para mortadela tipo popular	167
27.4.12. Un ejemplo práctico de planilla de control de calidad de producto terminado	169
28. Evaluación sensorial para el mejoramiento de productos chacinados y el desarrollo de nuevos productos	173
28.1. Evaluación sensorial de productos elaborados	174
28.1.1. Prueba de preferencia	177

28.1.2. Prueba de diferencia	177
28.1.2.1. Prueba duo-trio	177
28.1.2.2. Prueba triangular	177
28.1.2.3. Pruebas descriptivas	177
28.1.2.3.1. Escalas estructuradas	177
28.1.2.3.2. Escalas no estructuradas	179
28.1.3. Otras pruebas	179
29. Tripas, naturales y sintéticas	181
29.1. Tripas naturales	181
29.2. Tripas sintéticas	182
29.3. Algunas recomendaciones para uso y almacenamiento de tripas naturales	182
30. Embalajes	185
30.1. Embalajes para carnes en canal	185
30.2. Embalajes para carnes deshuesadas	185
30.3. Embalajes para embutidos	185
Anexos	
1. Planilla de control de calidad y costes, materias primas y aditivos, salame italiano	190
2. Diagrama de flujo y puntos críticos de control, salame italiano	191
3. Tabla de conversión de temperatura	192



# 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del *Programa de gestión de calidad para fábricas de embutidos* desarrollado por la Organización de los Estados Americanos, OEA y la Agencia Alemana de Cooperación GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) en diferentes países de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe, se han seleccionado en cada país fábricas con diferentes niveles de producción, en las cuales un conjunto de técnicos viene desarrollando múltiples actividades destinadas a lograr el mejoramiento del estándar de calidad de la carne y de los productos cárnicos embutidos.



*Técnicos del LATU de Uruguay, con el Sr. Siegfried G. Müller, al frente, los productos elaborados durante el curso.*

De las experiencias recogidas en los últimos diez años de ejecución de este proyecto, se pretende plasmar en este manual las principales recomendaciones que servirán de guía para todos aquellos fabricantes que deseen estandarizar y mejorar la calidad de sus productos, asegurando de esta forma prolongar la vida útil de los mismos y dar un buen producto a los consumidores finales.

Todo fabricante de embutidos tiene no sólo la responsabilidad de entregar un producto atractivo, con buen sabor, color, aroma y al menor coste posible, sino tiene también la obligación primordial de ofrecer en estos alimentos un aporte indispensable de nutrientes para ayudar al bienestar de la población.

Por lo tanto, todo fabricante tendrá que tener ética moral y una visión profesional que le permita cumplir con esta tarea tan difícil.

Los autores queremos agradecer a todos aquellos fabricantes de embutidos que a lo largo de estos años nos abrieron sus puertas, confiando en nosotros para poner en marcha, conjuntamente con su personal técnico y administrativo y los técnicos de la coordinación nacional del proyecto en cada país, todos aquellos planes y metas propuestos, orientados a incorporar esta nueva mentalidad y modalidad de trabajo en búsqueda de la calidad total.

Este manual está dirigido a los técnicos fabricantes de embutidos, como guía para mejorar la eficiencia de su producción y para la confección de su propio manual de procedimientos en el cual puedan disponer, por escrito y en forma clara, las normas, especificaciones y la metodología de procedimiento de elaboración de los diferentes productos elaborados, evitando de esta forma fallas o desviaciones de la producción. Estas normas y especificaciones serán elaboradas para cada fabricante en particular, de acuerdo a su nivel de producción y estarán orientadas a satisfacer los hábitos de consumo de cada región o país.

Agradecemos finalmente a los Directores de este proyecto en la O.E.A. y en G.T.Z., por la confianza depositada en nosotros para la elaboración de este manual práctico y por la difusión que se pueda dar de él.

***Siegfried G. Müller***

**Master en Tecnología de Carnes y Embutidos, ALEMANIA.**

**Director del Instituto de Carnes «Rancho Müller» GUATEMALA**

**Asesor del Proyecto OEA-GTZ**

**Coordinador de la Red de Cárnicos, Proyecto OEA-GTZ**

***Mario A. Ardoíno***

**Doctor en Veterinaria**

**Director Técnico de OTTONELLO HNOS. S.A. Montevideo,**

**URUGUAY**

**Asesor del Proyecto OEA-GTZ**

## 2. COBERTURA

Con este manual se pretende enseñar una metodología práctica de trabajo, que ayude a cada fabricante a poner en marcha un sistema de educación y de control para que sus operarios elaboren productos estandarizados, siempre con la misma presentación, aspecto, forma, tamaño, textura, sabor, color y aroma, asegurando también una vida útil lo mas duradera posible de acuerdo al diseño de cada producto y a los hábitos de consumo de cada región o país.

Para el cumplimiento de estos objetivos se destacan los siguientes puntos de interés :

2.1. Definir para cada producto las especificaciones claras y por escrito de todas las materias primas, condimentos, aditivos, etc., definir las formulaciones y el máximo de sus posibles desviaciones y establecer los parámetros higiénico-sanitarios y de calidad.

2.2. Establecer los controles de calidad prácticos, sencillos, fáciles de poner en marcha, que garanticen el cumplimiento de todas las especificaciones establecidas.

2.3. Disponer en detalle completo y en orden cronológico todas las etapas de las transformaciones que sufren las materias primas, hasta llegar al producto terminado.

Deberá hacerse especial hincapié en los llamados **puntos críticos de control** , que son aquellas condiciones o parámetros (temperatura, tiempo, tipo de carne, etc.) que deberán repetirse siempre igual en cada elaboración para evitar desviaciones o fallas en la producción.

Las fallas encontradas al realizar los autocontroles de la producción y en particular de estos puntos críticos, deberán ser reportadas inmediatamente a la Gerencia de Producción y de Control de Calidad, de forma que se tomen de inmediato las medidas correctivas y así alcanzar la calidad establecida del producto.

Por ejemplo, cuando se prepara una partida de salmuera para jamones cocidos, la norma establecida indicará que cuando el operario encargado de su preparación detecte una desviación en el valor establecido de la densidad de la salmuera (punto crítico de control), deberá avisar inmediatamente al encargado de jamonería y de Control de Calidad para corregir este defecto.

Control de Calidad, luego de corregida esta desviación, autorizará al operario para continuar con el proceso de inyección de jamones .

De esta forma se evitan fallas en la producción, alcanzando la calidad deseada del producto final y la empresa evita o disminuye pérdidas por productos defectuosos.

2.4. Asegurar la uniformidad de la producción cumpliendo con las especificaciones de cada producto.

Por ejemplo, cuando se planea elaborar un producto, lo primero que se hace es formularlo, teniendo en cuenta la disponibilidad de carnes y sus costes, luego se realizan todas las pruebas necesarias hasta tener la seguridad que sus características organolépticas (aspecto, color, sabor, textura) son agradables y aceptadas por los consumidores.

Finalmente se establecen los costes finales teniendo en cuenta las mermas de producción y almacenamiento, los costes fijos, utilidades, etc. De esta forma, establecemos las especificaciones de cada producto las cuales tendrán que respetarse cada vez que se decida elaborar dicho producto.

Así obtenemos y garantizamos la uniformidad de nuestra producción, tarea tan importante que no debemos olvidar y uno de los objetivos que más cuesta implementar en este tipo de fábrica de alimentos.

Una vez lanzado el nuevo producto al mercado, deberá elaborarse siempre igual, bajo las normas establecidas en los ensayos iniciales, garantizando de esta forma la uniformidad y calidad como se presentó originalmente a los consumidores.

Se evitará por lo tanto que salgan a la venta productos no conformes, con fallas, que sólomente elevarán nuestros costes al incrementar las devoluciones y las recuperaciones por fallas en la producción.

También consolidaremos la confianza de los consumidores en nuestros productos, al encontrar en el mercado la uniformidad y la calidad deseada.

2.5. Escoger materiales de embalaje adecuados para cada producto, definir sus especificaciones (tipo de material, color, espesor, resistencia, permeabilidad al oxígeno, impresión, etc.). Controlar la uniformidad y los parámetros de calidad de las tripas naturales y sintéticas utilizadas.

## 2.6. Formación de recursos humanos .

Para llevar a cabo esta metodología de trabajo que es luchar por la calidad total de nuestra producción, se deberá especialmente seleccionar muy bien al personal encargado de la ejecución de dicho programa y diariamente tratar de convencer y educar al resto de los operarios hasta alcanzar paulatinamente las metas propuestas.

Para ello será necesario:

2.6.1. Crear y fortalecer un grupo humano eficiente, con una mentalidad positiva de trabajo, que cree un ambiente donde los operarios cumplan con los objetivos programados, se sientan cada vez más seguros de lo que esperamos de ellos y lleguen a sentirse orgullosos de los trabajos que realizan y de la empresa que integran.

2.6.2. Establecer una frecuencia de reuniones de trabajo tendientes a dar participación a los operarios, determinar sus responsabilidades y establecer las relaciones de interdependencia con los responsables de otros procesos involucrados.

2.6.3. Establecer incentivos concretos, en la medida en que los objetivos sean alcanzados y mantenidos.



### **3. FACTORES A TENER EN CUENTA PARA LA UBICACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE UN MATADERO Y FÁBRICA DE EMBUTIDOS**

Para la ejecución de un proyecto de matadero y/o fábrica de embutidos, debe dedicarse especial atención a la planificación previa que tenga en cuenta normas adecuadas para llegar a la calidad total, lo cual asegurará el éxito final.

En la práctica se ha visto una inadecuada planificación en la elección del lugar de producción lo cual ha provocado muchas dificultades, como por ejemplo desde el abastecimiento de ciertas materias primas hasta excesivos costes de distribución porque los lugares de venta se encuentran muy lejanos.

Por lo tanto, es aconsejable que cualquier empresario que desee construir un matadero o fábrica de embutidos reciba un buen asesoramiento de técnicos especializados, para evitar errores técnicos, asegurar las metas de producción y calidad de los productos elaborados y reducir los costes de producción, poniéndolo de esta forma en ventaja frente a los demás competidores.

Se recomienda por lo tanto :

#### **3.1. ESTUDIO DE MERCADO**

Hacer un estudio de mercado para recabar información de los hábitos de consumo del sector al cual se orientará la producción, analizar la variedad y calidad de embutidos, estimar los volúmenes y vías de comercialización.

#### **3.2. ESTUDIO DE ABASTECIMIENTOS**

Hacer un estudio que permita garantizar un abastecimiento regular de las distintas materias primas con la calidad establecida y a precios razonables. El resultado de este estudio permitirá alcanzar las metas de producción y de calidad propuestas y garantizar la competitividad y eficiencia de los servicios del fabricante.

### **3.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

Realizar un estudio de factibilidad de la fábrica, evaluando las inversiones (infraestructura, maquinaria, personal, servicios, etc.), las variedades de productos comercializables, los volúmenes de venta alcanzables, las ventas, hasta estimar la rentabilidad y tiempo de retorno del capital invertido.

Para ello debe escogerse un equipo técnico confiable, con experiencia en temas sobre tecnología de embutidos, mercadeo y aspectos económicos.

### **3.4. ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN.**

Selección del lugar adecuado donde se instalará el matadero y/o la fábrica de embutidos, teniendo en cuenta :

#### **3.4.1. CLIMA**

Por ejemplo, en países con diferencias climáticas importantes, sería más conveniente escoger zonas con temperaturas más bajas y clima estable.

#### **3.4.2. REPERCUSIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**

Evaluar el tratamiento y eliminación de aguas residuales, el control de olores y gases.

#### **3.4.3. TRANSPORTE PARA EL PERSONAL**

Es muy importante que el personal de fábrica pueda disponer de transporte cómodo y con una frecuencia razonable.

En caso de no disponer de este transporte, debe instrumentarse o estudiarse la posibilidad de crear una infraestructura donde el personal técnico y administrativo pueda vivir con comodidad.

Se ha visto en muchas oportunidades la imposibilidad de contar con personal especializado que pueda garantizar la calidad del trabajo

y de los productos planificados, por encontrarse las instalaciones lejos de centros urbanos

#### 3.4.4. PERSONAL TÉCNICO

Se recomienda contratar personal técnico con experiencia, capaz de realizar la supervisión del proyecto, de la infraestructura de los locales de producción, selección de máquinas necesarias con las cuales esté familiarizado, la ubicación de maquinarias y áreas de trabajo, cámaras de frío, etc., teniendo en cuenta el adecuado flujo de trabajo que garantice las buenas normas de higiene, disminución de mermas y reducción de costes.

#### 3.4.5. COORDINACIÓN

Toda esta planificación, tiene que ser coordinada con las distintas instituciones oficiales que norman el funcionamiento y habilitan los establecimientos de matanza y plantas de elaboración.

#### 3.4.6. DISPONIBILIDAD DE FLUIDOS.

##### 3.4.6.1. Energía eléctrica.

Un factor muy importante es la disponibilidad de energía, en cantidad suficiente, capaz de cumplir con las demandas del equipo a instalar.

En fábricas más grandes y donde los cortes de energía pueden ser frecuentes, debe instalarse un generador que permita el funcionamiento mínimo de emergencia.

##### 3.4.6.2. Agua potable.

También se tendrán en cuenta las necesidades de abastecimiento de agua potable y la calidad requerida por las normas de cada país para una fábrica de alimentos.

Se debe disponer de un sistema de cloración del agua que garantice por lo menos 1,5 partes por millón de cloro libre.

### 3.4.6.3. Vapor

Es necesario instalar una caldera de vapor cuya capacidad (kg de vapor/hora), cubra todas las necesidades de acuerdo al volumen de producción programado.

El responsable de la caldera debe tener conocimientos prácticos de seguridad y funcionamiento. El mantenimiento de la caldera es imprescindible. En fábricas de gran tamaño puede disponerse de una caldera más pequeña, que trabajará conjuntamente con la mayor en aquellos casos extraordinarios de mayor demanda de vapor, o trabajará sola cuando la demanda de vapor sea menor.

### 3.4.6.4. Aire comprimido

Para su instalación se tienen en cuenta las necesidades máximas posibles. Se recomienda un control de humedad, la ubicación estratégica de purgadores de agua y la protección individual de cada máquina con filtros para evitar su deterioro.

### 3.4.7. DISPONIBILIDAD DE CÁMARAS DE FRÍO

Otro factor muy importante al diseñar una fábrica es contar con una buena capacidad de frío y cámaras para las siguientes funciones :

- almacenamiento de materias primas cárnicas
- proceso de elaboración
- almacenamiento de productos terminados
- transporte desde la fábrica hasta el distribuidor y consumidor final.

El frío es uno de los factores más críticos que se ha visto en la mayoría de las fábricas visitadas en el Proyecto, pues esta carencia repercute directamente sobre la calidad final de los embutidos y sobre su vida útil. A modo de ejemplo será necesario contar con las siguientes cámaras frías:

#### 3.4.7.1. En matadero

- cuarto de canales
- cámara de retención para la inspección veterinaria (animales dudosos). En mataderos pequeños puede ser una jaula independiente dentro de la cámara de carnes
- cámara de congelación
- cámara de menudencias

#### 3.4.7.2. En fábrica

- cámara para canales y reses antes del deshuese
- cámara de almacenamiento de carnes clasificadas
- cámara de carnes en proceso
- túnel de congelado
- cámara de almacenamiento de carnes congeladas
- sala de deshuese climatizada
- cuarto refrigerado para jamonería
- sala refrigerada para empaque
- cámara de productos terminados
- cámara de almacenamiento de tripas

Las normas higiénicas y las temperaturas óptimas requeridas en las cámaras mencionadas serán tratadas en un capítulo dedicado especialmente al frío.



## **4. SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE GERENCIA, MANDOS MEDIOS, CONTROL DE CALIDAD Y PRODUCCIÓN**

El tipo de organización de cada fábrica, estará en función de los volúmenes de producción y de la diversidad de productos elaborados.

En las experiencias recogidas, se han diagnosticado deficiencias importantes en las relaciones entre personal, como por ejemplo: Administración con Producción o Ventas con Producción, etc.

Como consecuencia de estas fallas en las buenas relaciones y en la planificación, se han visto daños considerables que han llevado a la quiebra de empresas.

Sugerimos a los empresarios: seleccionar el personal adecuado para las funciones asignadas; establecer claramente sus funciones, responsabilidades y relaciones de dependencia con las demás áreas.

Recomendamos que dentro de la organización de una fábrica de embutidos, los responsables de Producción, Administración, Ventas y Control de Calidad estén en un mismo nivel jerárquico, manteniendo una interdependencia cordial entre estos departamentos.

Todos ellos dependerán del Director Ejecutivo o Gerente General, quien tendrá la responsabilidad de mantener una rápida y activa coordinación entre estos jefes de departamentos y será su responsabilidad mantener una cordial relación con ellos y entre ellos, base fundamental para lograr las metas de una empresa.

Como ejemplo, en fábricas se ha observado comúnmente que el Jefe Administrativo da órdenes al Jefe de Producción. Este tipo de relación ha llevado a situaciones en las cuales, ante un pedido de materias primas o repuestos de máquinas no se obtiene la respuesta con la celeridad especificada o simplemente no se produce, impidiendo la elaboración de ciertos productos o dejando fuera de servicio ciertas máquinas imprescindibles.

Se intentará atribuir a Producción la responsabilidad por no cumplir con la producción, por lo tanto consideramos que este punto es primordial para el buen funcionamiento de una empresa moderna, ágil y competitiva.

Otro punto importante al que debe dedicarse especial atención es el plan de capacitación del personal, plan que necesariamente debe tener toda empresa que aspire a poner en marcha una gestión total de la calidad, mantener un liderazgo en el mercado y tener buena rentabilidad, permitiendo nuevas inversiones que aseguren su futuro.

Específicamente consideramos, de acuerdo a las experiencias recogidas, la necesidad de tener un plan de formación en las siguientes áreas:

- mercadeo y venta
- computación, de forma de disponer de un banco de datos acerca de:
  - existencias de materias primas
  - existencias de productos terminados
  - ventas por clientes y totales
  - controles de producción
  - control de calidad

estos datos actualizados permitirán a la Gerencia tener una información al instante de la situación de la empresa y poder tomar acciones correctivas o aplicar nuevas estrategias de mercadeo, marcando una diferencia frente a la competencia y permitiendo sacar ventajas comerciales.

- actualización en tecnología de producción de embutidos
- gestión total de la calidad
- mantenimiento
- sanidad e higiene
- relaciones humanas

Para la puesta en ejecución de un plan adecuado en gestión de calidad, es imprescindible realizar también la educación constante de

los mandos inferiores a través de círculos de calidad, en los cuales el Jefe de Producción y de Control de Calidad, con cada uno de los encargados de las áreas de producción, realice con ciertas frecuencias establecidas reuniones de motivación y charlas sobre el funcionamiento de cada sector, pidiendo a todos los operarios se expresen libremente, sintiéndose integrantes activos con poder de decisión, parte del engranaje de la fábrica.

De esta forma se crea un ambiente de participación, con buena comunicación, se liman asperezas y dificultades de las diarias relaciones humanas y se tiende a la optimización de la producción.



## **5. HIGIENE DEL PERSONAL Y DE LOS PRODUCTOS**

Debe establecerse por escrito la política de la empresa y las normas referentes a la higiene del personal.

No debemos olvidar que estamos elaborando alimentos perecederos, cuyo estado sanitario influirá decididamente sobre la vida útil de los mismos que, de no cumplir con las normas de higiene establecidas, pondrán en peligro la salud de los consumidores con la consecuente pérdida de imagen de calidad y confianza de la empresa, la cual corre el peligro de salir del mercado competitivo.

La empresa tiene la obligación de cumplir con las normas de higiene establecidas por los organismos oficiales de control en relación a la obligatoriedad del personal de tener al día el carné de salud y presentarlo en la empresa. Esta norma no debe ser ignorada en ningún momento por la empresa porque ayuda a conocer el estado sanitario de los empleados.

En ciertas oportunidades hemos visto que ciertas normas oficiales son ignoradas o no son controladas por los organismos oficiales competentes, por lo tanto recomendamos que cada empresa establezca normas propias, de acuerdo a su nivel de producción y posibilidades, para garantizar la sanidad de sus productos.

A través del Proyecto OEA - GTZ se ha prestado colaboración con los organismos oficiales y de la contraparte nacional para apoyar esta difícil tarea.

Como aporte práctico a este importante tema recomendamos:

- Realizar un reconocimiento médico al personal para conocer su estado de salud, antes de ingresar a la empresa y cada seis meses al personal fijo.
- En empresas grandes, se puede contratar una enfermera de planta como personal fijo para primeros auxilios y un médico que vigile el estado de salud del personal.

- Realizar a diario la verificación de heridas en las manos de los operarios, obligando a usar guantes o dediles a aquellos que presenten infección aguda, susceptible de contaminar los productos elaborados con estafilococos.

- El apoyo por parte de la Gerencia General, para poner en condiciones sanitarias los vestuarios y servicios higiénicos. En ninguna fábrica puede faltar el papel higiénico, abundante disponibilidad de jabón y elementos para la desinfección de manos y utensilios, toallas de papel o secadores de manos con aire caliente.

A modo de ejemplo, en plantas pequeñas se puede entregar un rollo de papel higiénico a cada persona y en plantas mayores se podrá contratar a una persona encargada de la higiene de los baños, que controle el lavado y desinfección de manos a la salida del baño, y que reparta el papel higiénico a discreción a los que lo necesitan.

En plantas pequeñas, se recomienda que un encargado realice una visita a los baños por lo menos cuatro veces al día, para mantenerlos limpios e higiénicos.

La empresa normalmente suministra ropa blanca a sus operarios y en cantidad suficiente. En empresas grandes, se recomienda establecer como norma que el lavado y mantenimiento de la ropa esté a cargo de la empresa. En empresas pequeñas, el empleado debe tener por lo menos de dos a tres juegos de ropa para estar siempre higiénicamente aceptable.

Las botas de los operarios deben mantenerse limpias.

El personal femenino y los hombres con pelo largo tienen que usar obligatoriamente el pelo recogido y redecillas o gorras que sujeten el pelo dejando las nuca libres.

Sugerimos también como norma no permitir el uso de barbas, anillos, uñas pintadas y muñequeras.

Es muy importante exigir que los operarios mantengan sus uñas cortas y limpias.

El personal de la sala de empaque, cuando se encuentre resfriado, deberá usar mascarillas para evitar la contaminación de los productos a empacar.

También se puede emplear guantes descartables de vinilo. De acuerdo a nuestra experiencia y teniendo en cuenta los costes, preferimos trabajar sin guantes, controlar heridas, usar uñas cortas sin pintura y establecer una norma donde se especifique la forma y frecuencia de lavado y desinfección de manos. Defendemos el concepto: ***es preferible manos limpias y desinfectadas, que guantes sucios.***



## **6. HIGIENE Y SANIDAD DE LA PLANTA**

A la Gerencia General le compete la responsabilidad de establecer, por escrito, la política de higiene y sanidad de la planta. Para ello, debe contar con una adecuada planificación, ejecución y control.

Debe asesorarse de técnicos competentes, que ayuden a su planificación para que se cumpla con las normas de higiene que exigen las normas sanitarias de cada país.

Se recomienda que cuando se planifica una fábrica, se obtengan las normas higiénico-sanitarias de la USDA (United States Department of Agriculture) y de la CEE (Comunidad Económica Europea). Esto ayudará al fabricante a adelantarse en sus construcciones y puesta en vigor de programas de higiene, frente a posibles exportaciones.

Hemos visto muchos errores de construcción en instalaciones de mataderos y fábricas de embutidos.

Por ahorrar en la construcción y acabado, determinadas empresas se han visto perjudicadas para su futuro, frente a las necesidades de mantenimiento y aplicaciones de planes de limpieza y desinfección.

Por ejemplo, se han visto paredes terminadas con una capa de pintura; con el tiempo comienza a descascararse la pintura y los ácidos grasos ayudan a alterar estas paredes, haciendo muy difícil su limpieza y desinfección. El aspecto de las mismas es de abandono y al volver a pintarlas, rápidamente se verán alteradas por la dificultad de adherencia de nuevas pinturas.

Por lo tanto es conveniente emplear desde un principio los materiales adecuados, pues traerá ventajas económicas futuras al tener menor mantenimiento y permitir realizar una limpieza adecuada.

## **6.1. ESTABLECIMIENTO DE UN FLUJO ADECUADO DE TRABAJO**

Normalmente encontramos en las primeras visitas a las fábricas del Proyecto, importantes entrecruzamientos entre las líneas de producción, que traen como consecuencia:

- mayor tiempo de procesamiento
- menor eficiencia
- mayor desgaste de pisos y ruedas de carros
- mayor contaminación
- estancamiento en zonas estrechas de entrecruzamientos
- mayor rotura de productos en proceso
- mayor necesidad de mano de obra.

Las primeras medidas tomadas en nuestros asesoramientos consistieron en la evaluación de los flujos de trabajo y la puesta en vigor de las medidas correctivas tendientes a mejorar el funcionamiento y el rendimiento operativo.

Estos reordenamientos de lugares de trabajo para mejorar el flujo, trajeron como consecuencia un importante ahorro de mano de obra, facilitando las condiciones higiénico-sanitarias, base fundamental para alcanzar productos de buena calidad final y prolongada vida útil y mejorar la rentabilidad de la empresa.

No debemos olvidar que en flujos correctos no deberán existir entrecruzamientos entre carne fresca y productos terminados. De esta forma, se evitará la contaminación superficial de los productos terminados, mejorando su preservación y vida útil.

## **6.2. RECOMENDACIONES SOBRE CONSTRUCCIONES DE MATADEROS**

Es conveniente construir edificaciones en un sólo nivel. Esto permite un flujo más práctico, ordenado, con menores costes y mayor seguridad para los operarios que aquellos mataderos construidos en dos niveles como es común ver en algunos países.

A aquellos empresarios que deseen construir su matadero de vacunos y o cerdos, se les recomienda que estudien los dos sistemas de colgado y transporte de reses existentes, el empleado en los EEUU y el de la CEE. El sistema americano trabaja con roldanas y ganchos sobre rieles planos dispuestos en forma vertical, mientras que el sistema europeo emplea ganchos que corren sobre tubos.

### **6.3. CORRALES**

#### **6.3.1. CORRALES PARA VACUNOS**

Los materiales recomendados son: pisos antiresbaladizos de cemento, con buenos desniveles y sistema de desagüe.

Los postes serán de concreto y se emplearán tubos de hierro galvanizado, rellenos de cemento para evitar la condensación y la oxidación interior y dar más resistencia. La altura recomendable es de dos metros, teniendo cuarenta centímetros de distancia entre tubos.

No es conveniente la construcción de paredes en los corrales por razones económicas, de higiene y de estrés de los animales.

Las puertas serán construidas también con los mismos tubos rellenos de concreto.

El tamaño de los corrales depende de los hábitos de cada país; generalmente están diseñados para alojar cómodamente un vagón o camión de ganado ( 12 ó 25 cabezas). La razón de ello es para no perder la identidad del lote y también para evitar peleas de animales de diferentes orígenes.

En todos los corrales se ubican grifos de agua clorada con buen caudal y presión para facilitar una buena limpieza.

#### **6.3.2. CORRALES DE CERDOS**

Se emplean los mismos materiales, pudiendo usar tubos de hierro galvanizado de menor calibre.

La altura del corral es de noventa centímetros y la distancia entre tubos de 25 a 30 centímetros.

Se recomienda techar estos corrales para evitar el estrés de los cerdos allí depositados.

#### **6.4. CORRAL DE RECEPCIÓN DEL GANADO**

Debe tener buena iluminación, para realizar las tareas de descarga nocturna y será construido con materiales similares a los descritos para los corrales.

Es conveniente ubicar grifos de aire comprimido, para accionar los pulverizadores y poder realizar la desinfección de los animales que ingresan a los corrales. Con este sistema se controlan los insectos y mejora la higiene ambiental y la de los animales que ingresan a la playa de matanza.

Se debe exigir un control estricto de la higiene de estas zonas (ingreso y corrales ) para lo cual se establecerán normas concretas sobre metodología de limpieza, frecuencia, materiales de lavado y desinfección.

#### **6.5. VÍAS DE PASO Y ESPACIOS EXTERIORES**

Se recomienda asfaltar las vías de paso exteriores o construirlas de hormigón, con buenos desniveles y sistema de desagües entubados y decantadores de sólidos. De esta forma se preserva el medio ambiente y se evita la contaminación ambiental.

Los demás espacios exteriores deben estar jardinizados, manteniendo el pasto bajo, sin plantas que dificulten la limpieza y puedan ser criaderos de roedores.

## **6.6. CERCO PERIMETRAL**

Su instalación es obligatoria. Se puede construir con postes o columnas de hormigón y tejido de alambre galvanizado. También puede ser de mampostería.

Su altura deberá ser de por lo menos dos metros, impidiendo el ingreso de personas, animales extraños y roedores.

## **6.7. INGRESO A LA PLANTA, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS**

Los vestuarios deben estar cercanos a la puerta de ingreso del personal para que puedan cambiar su ropa de calle por la de trabajo y entrar en las áreas de producción con ropa higiénica.

Para el depósito de ropa y utensilios pueden emplearse dos sistemas: vestuario colectivo y vestuarios individuales.

### **6.7.1. VESTUARIO COLECTIVO**

#### **6.7.1.1. Distribución.**

En una misma pieza los distintos operarios depositan sus pertenencias en perchas especialmente diseñadas.

Estas perchas se cuelgan en tubos galvanizados. Las perchas se cuelgan de tal forma que las paredes de la pieza queden libres para facilitar la ventilación e higiene del local.

Las botas se cuelgan en un perchero formado por tubos galvanizados.

#### **6.7.1.2. Bancos para vestuarios**

En estos bancos se ubican los operarios con su percha individual a ambos lados, depositando la ropa de calle en la percha y vistiéndose con la ropa blanca de trabajo.

### 6.7.1.3. Lavado de ropa blanca de trabajo

Se pueden establecer dos tipos de métodos de lavado de la ropa de trabajo, en un lavadero propio de la fábrica o enviando la ropa a una lavandería exterior, por cuenta de la empresa. En este caso, en el vestuario se instala un sistema de recolección de la ropa sucia. Se puede emplear una bolsa plástica enganchada en un soporte de acero inoxidable con ruedas.

El otro sistema es que cada operario lleve su ropa a su domicilio y sea el responsable de la limpieza.

La supervisión del estado de limpieza de la ropa blanca y del sistema de recolección de la misma, están a cargo del Encargado de Vestuarios.

### 6.7.2. VESTUARIOS INDIVIDUALES CON ARMARIOS DE METAL.

Estos armarios deben tener buena ventilación y mantenerse de acuerdo a las normas de higiene establecidas. También se instalan percheros para las botas.

Los techos de los armarios no deben ser horizontales, sino tener una pendiente considerable, para facilitar su limpieza y evitar el depósito de materiales de desechos, fuente de contaminación y nido de roedores e insectos.

Deben evitarse espacios debajo de los armarios. Para ello se recomienda sellarlos con chapas.

Los armarios no se ubican contra la pared, sino en filas. Contra la pared se colocan los bancos donde los operarios se cambiarán.

### 6.7.3. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y DUCHAS

Se recomienda que todas las paredes de los vestuarios, duchas y servicios higiénicos estén revestidos de azulejos hasta dos metros

de altura o bien darles una terminación bien lisa con cemento y finalmente pintar con pintura poliuretánica fácilmente lavable.

Las puertas de los baños serán preferentemente construidas de acero inoxidable o aluminio. A la puerta principal se recomienda colocarle un resorte de vaivén.

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

También se puede tomar como referencia instalar un servicio sanitario para 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 del agua se coloca una válvula automática.

#### 6.7.4. LAVAMANOS

A la salida del baño se colocan lavamanos en cantidad igual al número de servicios sanitarios existentes. El control del agua de los lavamanos debe ser accionado por pedales o controles electrónicos. Cada lavamanos dispondrá de un depósito para jabón líquido con desinfectante. También a un costado deberá ubicarse un toallero, preferentemente con toallas de papel desechables

En lugar estratégico se colocan papeleras, con buena capacidad de almacenamiento de toallas desechadas. Pueden ser construidas con una bolsa grande de polietileno dentro de un soporte de acero inoxidable o hierro galvanizado pintado.

#### 6.7.5. 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. Deberá tener claros conocimientos sobre métodos de limpieza y desinfección y tener un carácter firme para poder cumplir con éxito esta tarea. Sus responsabilidades son :

- mantener limpios los locales
- disponer de existencias suficientes de papel higiénico y controlar su uso racional
- controlar el abastecimiento del jabón líquido de las jaboneras
- supervisar el aseo de las manos de los operarios antes de salir de los baños para su ingreso a planta
- vaciar las papeleras cuando sea necesario
- supervisar el cuidado e higiene de los armarios
- asegurar el aseo y renovación del agua con desinfectante del túnel sanitario.

Esta persona también puede ser adiestrada para prestar primeros auxilios a los operarios lastimados y también para ser responsable de las existencias de medicamentos y del uso del botiquín.

## **6.8. ACCESO A LA PLANTA DE ELABORACIÓN**

### **6.8.1. TÚNEL SANITARIO.**

La entrada principal de los operarios o de visitantes a la planta se hace a través del **túnel sanitario**. Sólomente por él se puede acceder a la planta de elaboración. La entrada se recomienda se haga a través de una puerta vaivén o una puerta con flecos de nylon o cortina de aire.

En el techo se coloca un matamoscas con luz ultravioleta.

Se ubica en la pared un lavamanos completo, una papeleras y un secador de manos.

Se instala un lavabotas con cepillo sanitario y un depósito de jabón desinfectante.

A continuación, cada operario obligatoriamente debe atravesar una alfombra sanitaria, consistente en un depósito de agua con desinfectante, de una profundidad de 20 cm de altura y un metro de ancho por un metro de largo. Esta debe tener desagüe para facilitar la renovación del agua con desinfectante. La renovación del agua con desinfectante es responsabilidad del encargado de vestuarios.

Después, el operario pasa por la zona de escurrido, entrando a la planta de elaboración a través de tres pasos:

- puerta vaivén
- cortina de nylon transparente
- cortina de aire

#### 6.8.2. RETORNO DE LA PLANTA A VESTUARIOS Y SERVICIOS SANITARIOS

En plantas medianas y grandes, los operarios y visitantes que deseen entrar a la zona de vestuarios y servicios higiénicos deberán ingresar por una puerta diferente de la de ingreso a través del túnel con alfombra sanitaria.

Esta puerta sólo permite el ingreso a los servicios higiénicos y, antes de hacerlo, el operario colgará su casco, portacuchillos y delantal en un perchero de acero inoxidable.



## **7. INFRAESTRUCTURA DE LA PLAYA DE MATANZA**

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 de esta manera bajar los costes de mantenimiento futuro.

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 muy poroso, difícil de limpiar.

Por tratarse de materiales no porosos y de fácil lavado y desinfección, el hierro galvanizado, el hierro tratado con pinturas de epoxi, el aluminio, acero inoxidable o 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 y desangrado. También se tendrán en cuenta las normas de drenaje vigentes en cada país.

Para la exportación se toman en consideración las normas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y de la Comunidad Económica Europea (CEE). En la embajada de los Estados Unidos en cada país, en el área vinculada con el Departamento de Agricultura, se pueden obtener dichas normas. En el caso de la Comunidad Económica Europea, se pueden solicitar por medio del Ministerio de Agricultura de cada país o bien se pueden pedir directamente a las autoridades de la CEE en Bruselas, Bélgica.

### **7.1. 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 emplear una terminación con pintura sintética. Las paredes de

mampostería deben estar cubiertas de azulejos de calidad industrial. 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 las pinturas son atacadas por los ácidos grasos y los golpes. 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.

Las ventajas de este acabado son:

- se trata de un material liso, de fácil lavado y desinfección
- no necesita pintarse
- al realizarse por fajas, cualquier mantenimiento por roturas se podrá reparar por tramos.

En mataderos modernos también se emplean paneles prefabricados de poliuretano rígido, cubierto con láminas de acero inoxidable, aluminio o aluminio pintado al horno.

Todas las paredes deben tener protectores contruidos con tubos (caños) de hierro galvanizado rellenos de cemento, o de acero inoxidable para, de esta forma, 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 o los *pallets* con cajas hagan contacto con las paredes, dificultando la circulación del aire. Para su instalación, se recomienda primero colocar en el piso tubos de dos pulgadas de espesor y 40 cm de altura, rellenos de cemento, a una distancia de metro y medio entre sí y a 25 centímetros de distancia de la pared.

Una vez bien firmes, se suelda sobre ellos un tubo de pulgada y media o dos pulgadas. Las uniones de soldadura tendrán un acabado sanitario y se recubrirán con una pintura de galvanizado en frío.

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

## **7.2. VENTANAS**

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

Cuando se emplean balancines para lograr una buena ventilación, se usan mallas mosquiteras que pueden ser de acero inoxidable, de alambre galvanizado, de plástico o 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 la tarea de limpieza de las ventanas y de las estructuras metálicas que soportan el techo.

## **7.3. 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 de la planta.

En áreas extensas, también es posible la combinación de más de un declive para facilitar la rápida eliminación del agua.

#### **7.4. DESAGÜES**

Se construyen en acero inoxidable o hierro fundido y deben contener un recipiente que retenga las partículas sólidas tales como restos de carne y grasa para evitar se vayan 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 la posible entrada de roedores.

## **7.5. 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 o tubos sobre las materias primas y los operadores.

Los materiales de estos portalámparas pueden ser de acero inoxidable, plástico o aluminio.

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.



## 8. DECOMISOS

Es responsabilidad del Gerente General de cualquier matadero evitar que los decomisos sean vendidos para consumo humano.

Como medidas prácticas que ayuden a los fabricantes a poner en vigor controles y evitar equivocaciones que pongan en peligro la salud de los consumidores, se recomienda:

- cuando se usan recipientes abiertos, los desechos deben rociarse con un colorante o algún producto que por su olor intenso sea detectado fácilmente.

- en mataderos pequeños se pueden usar recipientes cerrados con candado, que no permitan la extracción de los decomisos allí depositados.

- en mataderos grandes, los decomisos se eliminan de la planta de matanza a través de un ducto de acero inoxidable, hasta un cuarto independiente o hasta la planta de harina de carne.

- todos los recipientes donde se depositan los decomisos, deben llevar la inscripción **no comestible** con pintura indeleble, preferentemente de color rojo. Así se evita el uso de estos carros para productos comestibles.



## **9. UTENSILIOS EMPLEADOS PARA LA LIMPIEZA DURANTE LA MATANZA**

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.

Se prohíbe el uso de toallas de tela para la limpieza o secado en las áreas de producción.



## **10. EQUIPAMIENTO DEL PERSONAL DE MATANZA**

El personal que trabaja en la matanza, estará equipado con pantalón y camisa preferentemente de color blanco o gris claro; delantal de plástico, tela plastificada o tela engomada; botas blancas y portacuchillos de acero inoxidable, plástico o aluminio, con cinturón de cadena o plástico.

Para la seguridad de los operarios, es obligatorio el uso de casco blanco, de plástico o de fibra de vidrio.



## **11. RECOMENDACIONES PARA LA LIMPIEZA DE UN MATADERO**

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.

En países con climas calurosos es donde más se recomienda esta medida.

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 o carro de inspección de vísceras. Este carro debe ser lavado y desinfectado luego de cada inspección.

Se recomienda usar palas y lampazos de acero inoxidable para recoger sangre coagulada y desperdicios de la matanza

En mataderos grandes se aprovecha el tiempo de descanso para recoger sólidos y para el lavado de las paredes de la zona del desangrado.

Para una limpieza adecuada se deben seguir varias etapas:

### **11.1. 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.

## **11.2. LAVADO CON AGUA FRÍA**

Deben existir en cantidad suficiente 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.

Este primer lavado se realiza con agua fría y a presión 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 el calor y se fijarían en las superficies de paredes y equipos.

## **11.3. CEPILLADO CON AGUA CALIENTE Y DETERGENTE**

Para facilitar la remoción de la grasa de las superficies, éstas deben cepillarse fuertemente con agua caliente ( 60 a 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.

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

## **11.4. ENJUAGADO CON AGUA TIBIA**

A continuación se elimina el detergente con agua tibia que arrastra consigo las partículas de grasa y proteínas, quedando las superficies limpias.

## **11.5. DESINFECCIÓN**

Se usa frecuentemente agua clorada, sales cuaternarias de amonio u otro tipo de desinfectante autorizado por las normas sanitarias vigentes en cada país.

## **11.6. SECADO**

Para ello se emplea aire comprimido o se deja secar solo ayudado por la temperatura ambiente.

## **11.7. 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.

## **11.8. LIMPIEZA DE CARUCHAS O ROLDANAS**

Se recomienda que estas herramientas sean fabricadas totalmente de acero inoxidable o bien con el gancho de acero inoxidable y la base de hierro.

### **11.8.1. LAVADO DE GANCHOS DE ACERO INOXIDABLE**

- lavado con agua caliente y detergente
- enjuagado con agua caliente
- desinfección
- secado
- aceite mineral

### **11.8.2. LAVADO DE GANCHOS DE HIERRO Y ACERO INOXIDABLE**

- lavado con agua caliente y detergente
- lavado con agua caliente y soda cáustica
- enjuagado con agua caliente
- secado
- aceite mineral

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

## **11.9. LIMPIEZA DE DESAGÜES**

Terminada la limpieza general de paredes, pisos y utensilios, se deben lavar los sistemas de desagüe. Para ello se procede en el siguiente orden:

- retirar los coladores con los sólidos retenidos.
- lavar con agua caliente y jabón
- echar en las cañerías agua caliente con soda u otros desengrasantes que se ofrecen en el mercado
- colocar nuevamente los coladores y las tapas para evitar el ingreso de roedores e insectos
- llenar los sifones con agua clorada

## 12. TRANSPORTE DE CARNES EN CANALES HASTA LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS

Existen dos modalidades de suministro de carne a una fábrica de embutidos, carne sin tratamiento de frío después de la matanza y carne refrigerada.

Es conveniente para el fabricante de embutidos comprar en mataderos que trabajan en forma higiénica y enfrían los cuerpos de las reses muertas (carcasas) inmediatamente después de la matanza.

De esta forma, al bajar rápidamente la temperatura de la carne, se logra reducir los riesgos de la contaminación superficial. Este enfriamiento es muy importante, especialmente en los cerdos, porque además garantiza un mejoramiento del color de la carne lo cual traerá grandes beneficios, especialmente para los jamones cocidos.



*Al fondo, reses sacrificadas recién transportadas.  
Primeros de izquierda a derecha, los señores Luis Picone,  
Siegfried Müller, Mario Ardoíno*

## **12.1. TRANSPORTE DE RESES SACRIFICADAS SIN REFRIGERAR**

Se trata de un tema de primordial interés ya que en fábricas asesoradas en el Proyecto se han encontrado muchos errores que repercuten en las condiciones higiénicas y en la calidad de las materias primas.

Por ejemplo, especialmente en países con climas de altas temperaturas, se ve con frecuencia cómo se reciben en plantas de embutidos cuerpos enteros de cerdos, provenientes de mataderos municipales, los que son transportados en camiones sin refrigeración, en cajas abiertas, muchas veces con piso de madera, donde los cerdos se estiban en la caja, uno encima del otro, tapados con lonas o plásticos y son mantenidos en estas condiciones durante varias horas, soportando temperaturas superiores a los 30°C. Esto provoca un ahogo de la carne, especialmente en el interior de los cuerpos (carcasas), y serias alteraciones debido a la elevada contaminación, disminuyendo sensiblemente la calidad de estas materias primas.

Partiendo de canales y menudencias contaminados, nunca se podrá llegar a obtener embutidos de calidad, sanos y con una vida útil adecuada.

Hace años que, a través de las asistencias en el Proyecto de Gestión de Calidad Total, se vienen realizando esfuerzos por cambiar estos malos hábitos de procesamiento de las carnes, tratando de educar a las autoridades, encargados de mataderos y a los fabricantes de embutidos para evitar que reciban la carne en estos estados.

Sin embargo, todavía hoy, encontramos responsables de mataderos que ignoran completamente estas recomendaciones y siguen con esta pésima forma de trabajar, poniendo en peligro la salud de la población y la economía de sus empresas.

La responsabilidad la tiene también el fabricante de embutidos que al tener conocimiento del estado de las canales que recibe, no actúa con la responsabilidad debida, presionando a su proveedor para que mejore la calidad de los productos que entrega, comprando a otros proveedores que den el tratamiento correcto a las canales, o intentando construir su propio matadero.

Si se parte de canales y menudencias con tan elevada contaminación superficial, al deshuesar y realizar todas las etapas de clasificación y picado hasta llegar al producto final, etapas que se producen en la mayoría de las fábricas en salas con alta temperatura, no se hace otra cosa que producir embutidos de mala calidad y de corta vida útil, llegando a poner en peligro la salud de la población.

En este tipo de transporte inadecuado de carnes existen dos tipos de contaminación superficial de la carne: la contaminación bacteriana y la contaminación con polvo, arena, sangre coagulada, estiércol, etc.

También hay fabricantes que a pesar de tantas recomendaciones para cambiar estos malos hábitos, al recibir carne en mal estado, muy contaminada, ignoran esta condición e introducen estos cuerpos y menudencias a su establecimiento donde inmediatamente las procesan o las guardan en sus cámaras frías, contaminando otras carnes procesadas que se encuentren en ellas y a veces hasta productos terminados.

Conviene seguir las siguientes recomendaciones para el tratamiento de estas reses sacrificadas mal transportadas.

- disponer de un lugar para la recepción de estos cuerpos, especialmente destinado al lavado con alta presión, utilizando cepillo de nylon y cuchillos para raspar las superficies muy contaminadas.
- disponer de un quemador, para quemar los pelos de los cuerpos de cerdos y dar una cepillada y enjuague final con agua clorada ( 3 a 5 ppm de cloro libre ).
- escurrir y cortar los cuerpos a la mitad, para facilitar el enfriamiento de las mismas.

## **12.2. RECOMENDACIONES PARA EL ADECUADO TRANSPORTE DE CANALES**

- deberá hacerse en camiones autorizados para dichas funciones,
- el interior de las cajas deberá estar construido de materiales fácilmente lavables como acero inoxidable, fibra de vidrio, aluminio o chapa galvanizada,
- deberá tener rieles para el colgado de las canales, con una separación entre ellos de por lo menos 50 cm y estar a una altura suficiente para evitar que las cabezas o pechos hagan contacto con el piso,
- las menudencias deberán transportarse en recipientes cerrados,
- si se realiza el transporte de las pieles, patas y cuernos vacunos, deberán introducirse en bolsas o recipientes plásticos cerrados y no en el piso como se observa con frecuencia,
- se recomienda que la caja del camión sea isotérmica,
- es beneficioso que disponga de un equipo de frío,
- se recomienda no sobrecargar la caja,
- se debe realizar el transporte lo más rápidamente posible,
- se debe lavar y desinfectar el camión después de cada transporte,
- se deben mantener las puertas abiertas entre cada jornada de trabajo y los días lunes, antes de comenzar los transportes, volver a lavar la caja del camión.

## **13. INFRAESTRUCTURA DE UNA FÁBRICA DE EMBUTIDOS, HIGIENE Y SANIDAD**

Se irá describiendo ordenadamente el flujo de trabajo de una fábrica de embutidos, prestando especial atención a los aspectos del buen manejo de la carne, la sanidad y la rentabilidad.

### **13.1. RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS CÁRNICAS**

Para la zona de descarga del camión se recomienda tener un túnel de descarga donde la puerta de la caja del camión haga contacto con la puerta de ingreso de carnes a la fábrica, lo más herméticamente posible para no perder frío y evitar la entrada de insectos a la planta.

Otra opción es disponer de un área techada donde entra el camión, una vez adentro se cierran las puertas para evitar el ingreso de insectos.

Se recomienda tener un riel o tubo regulable a la altura de los rieles del camión de modo de facilitar el paso de los cuerpos de las reses desde el camión hasta la balanza de control, y de ahí al deshuesado o a la cámara fría de reses sacrificadas, todo ello con el menor manejo y esfuerzo posible por parte de los operarios. Por este mismo túnel se recibe la carne congelada

### **13.2. CÁMARA FRÍA DE MATERIAS PRIMAS DE CANALES**

Cuando las canales no se deshuesan de inmediato, deben almacenarse en esta cámara, para ser enfriadas lo más rápidamente posible.

Esta cámara debe estar equipada con rieles a una altura no menor de 2,20 metros y tener una separación entre los rieles y la pared de por lo menos 50 cm.

Debe contar con protectores en las paredes, porque en esta cámara también se guardan carros con menudencias.

Diariamente, cuando la cámara es vaciada para realizar el deshuesado, debe ser limpiada siguiendo las recomendaciones generales para una limpieza correcta.

En caso de quedar algo de carne almacenada, se recomienda que sea retirada a otra cámara o a la sala de deshuese antes de proceder a la limpieza, para evitar salpicaduras que contaminen esta materia prima.

### **13.3. SALA DE DESHUESADO**

Se recomienda que esta sala sea climatizada, para garantizar la calidad de las materias primas con la cual se elaboran todos los productos.

Las paredes, pisos, desagües e iluminación, deben tener las mismas características que las descritas para las cámaras frías.

Las mesas deben ser totalmente construidas en acero inoxidable, o con tapa de acero inoxidable y base de tubos galvanizados, y las soldaduras tendrán tratamiento de pintura galvanizada en frío.

Los diferentes cortes y la clasificación de la carne se hacen sobre planchas de nylon o teflón. Para evitar accidentes, estas planchas deben fijarse a la mesa con ángulos o pinchos de acero inoxidable.

En esta sala debe haber suficientes lavamanos con jaboneras, toallas descartables, papeleras y esterilizadores de cuchillos.

Se disponen tarimas de tubos galvanizados, acero inoxidable o nylon, para apoyar las bandejas con recortes de carne e impedir que las mismas descansen en el piso.

También se disponen tanques plásticos, de acero inoxidable o bolsas de polietileno dentro de un soporte de acero inoxidable con la inscripción **no comestible** en color rojo.

Para el personal de la sala de deshuese se recomienda el uso de portacuchillos.

Los operarios no deben sacar de esta sala los delantales, por lo tanto a la salida se deben colocar percheros en número suficiente para los operarios que trabajen en ella.

La limpieza de esta sala sigue las normas generales de limpieza.

#### **13.4. CÁMARA FRÍA PARA CARNES EN PROCESO**

Debe tener la misma infraestructura que una cámara de recepción de canales, a excepción de los rieles que no son necesarios.

Para obtener el máximo aprovechamiento de estas cámaras, se pueden construir estanterías con tubos galvanizados o de acero inoxidable, para el depósito de bandejas con carne procesada o emulsiones, evitando así el depósito de bandejas en el piso.

Cuando la planta trabaja con carros de tipo europeo estándar y se quiere optimizar el aprovechamiento del frío en esta cámara, se recomienda construir un elevador de carros europeo, que permite estibar tres a cuatro carros en un estante especial, diseñado para este fin.

También se puede colocar una tapa de acero inoxidable en el carro inferior, con topes para las ruedas del carro que se pone encima de él, evitando su desplazamiento.

#### **13.5. CUARTOS PARA MASAJEADO DE JAMONES Y CURADO DE CARNES**

Las infraestructuras son igual que para la cámara de carnes en proceso.

Las masajeadoras abiertas y los *tumblers* se instalan respetando un adecuado flujo para la carga y descarga de las carnes.

Se recomienda que los mandos para estas máquinas se ubiquen de preferencia en el exterior de esta sala, dejando solamente una botonera para arranque y parada.

Se pueden instalar las cajas con las llaves de mando, dentro de una caja aislada de acero inoxidable o de plástico, para evitar la condensación y que se alteren los circuitos eléctricos.

Otra opción consiste en colocar dentro de la caja de los mandos eléctricos, una resistencia o una lámpara para calentar el interior y evitar la condensación.

En plantas pequeñas o medianas, se instalan en esta misma cámara, el tanque para elaborar salmuera con su mezclador, la tiernizadora y la inyectora de carnes.

Todo este proceso debe hacerse bajo refrigeración para garantizar la calidad de los productos y reducir la carga bacteriana.

En fábricas más grandes, la elaboración de la salmuera, el tiernizado y la inyección, se hacen en una cámara y el masajeado de jamones en otra.

Se recomienda tener muy buena iluminación así como desagües, dado el volumen de agua que se vierte para el lavado de las masajeadoras y máquinas.

Es necesario contar con agua caliente para realizar una limpieza correcta, en virtud de la cantidad de grasa que queda en las máquinas en estos procesos.

Se han detectado muchos errores técnicos en estas cámaras por descuido de la higiene, al mal suponer que el solo hecho de trabajar bajo refrigeración garantiza la higiene del local y del proceso.

Cuando se usan *tumblers* debe ponerse mucho énfasis en la higiene y en la baja temperatura del proceso. Al caer la carne dentro de los *tumblers* la fuerza mecánica se traduce en calor; por ello se eleva la temperatura de la carne durante el masajeado. Esto se agrava cuando se emplean féculas, harina o proteínas, que aumentan

la temperatura de la masa de carne y la posible contaminación, incrementando los riesgos en la producción.

Para el masajeado de jamones sin féculas y proteínas se recomienda trabajar a una temperatura de 6 a 8°C. Usando féculas y proteínas deberá trabajarse a menor temperatura, 3 a 5°C, evitando de esta forma el rápido crecimiento bacteriano que se produce a temperaturas elevadas, lo que llega a provocar formación de gas, con disminución de la liga, reducción del color y del rendimiento final de los jamones.

Por lo tanto es muy importante enfatizar que este trabajo se debe realizar a temperaturas muy bajas y con muy buena higiene durante todo el proceso.

## **13.6. LIMPIEZA DE EQUIPO**

### **13.6.1. LIMPIEZA DE LOS *TUMBLERS***

Para la limpieza de los *tumblers*, se recomienda el uso de equipos de alta presión, con los cuales se hace un lavado a presión con agua templada para despegar las partículas de carne y proteína soluble. Posteriormente se pone agua caliente con un detergente especial, que tenga buena acción desengrasante y emulsione las grasas.

Se conecta el *tumbler* a máxima velocidad de giro y se deja trabajar en los dos sentidos de giro por unos minutos, para lavar bien detrás de las paletas y el caño de aireado.

Los *tumblers* grandes tienen una ventana con tapa roscada para facilitar esta tarea de lavado y control detrás de la paleta.

En estos *tumblers* grandes se recomienda que, por lo menos una vez por semana, un operario de limpieza se introduzca en el interior para verificar el adecuado estado higiénico, especialmente de aquellas zonas inaccesibles desde el exterior. Antes de realizar esta operación y para seguridad del operario, debe apagarse la llave general de la máquina.

Es necesario realizar una limpieza de las incrustaciones que se producen, especialmente en las soldaduras y esquinas del interior, incrustaciones que deberán retirarse con cepillo o esponja de acero. No se debe olvidar llevar a cabo la limpieza minuciosa de la tapa y su junta de goma que garantiza el vacío.

Al final de cada jornada, se limpian los caños de vacío hasta su depósito central, pues generalmente se pueden encontrar en ellos restos de carne y proteínas solubles en grasa.

El último enjuague se hace con agua caliente, preferentemente agua con vapor a una temperatura mayor de 75°C, porque a esta temperatura se elimina la mayoría de las bacterias presentes. Es aconsejable emplear un desinfectante autorizado por las autoridades sanitarias, de preferencia no corrosivo, como por ejemplo una sal cuaternaria de amonio. No se recomienda el hipoclorito de sodio por su alto poder corrosivo sobre los metales.

Finalmente se escurre y se deja secar, se aplica una fina capa de aceite mineral para preservar el equipo y se tapa el *tumbler* hasta su próximo uso.

Antes de volver a usar el *tumbler* es importante verificar su estado general de higiene, las condiciones de marcha (lenta y rápida), el cambio de sentido de giro, los niveles de vacío, etc., de forma de garantizar las condiciones óptimas de trabajo.

### 13.6.2. LIMPIEZA DE LA TIERNIZADORA, TANQUE DE SALMUERA E INYECTORA

Estas máquinas deben desarmarse para poder realizar una limpieza muy cuidadosa y el encargado de jamonería será el responsable de controlar diariamente, antes del uso, el estado higiénico y las condiciones de trabajo de cada máquina.

Para la limpieza se siguen todas las recomendaciones anteriores. Se dedicará especial atención a la limpieza diaria de las agujas de la inyectora ya que, debido al uso de proteínas, féculas y azúcares en la formulación de las salmueras, a menudo se producen

incrustaciones y obstrucciones en su interior. Luego de limpiar cada aguja se hace un cuidadoso examen visual para comprobar su perfecta limpieza.

Inmediatamente después de realizada la inyección de carnes, se retira la salmuera y se enciende la máquina haciendo pasar agua fría por las mangueras y agujas. Luego se desarmen las agujas y se limpian utilizando una manguera de aire comprimido. A las agujas que se encuentren obstruidas, se les pasa un fino alambre de acero inoxidable, se dejan en remojo con agua tibia y detergente desengrasante, para luego enjuagarlas y desinfectarlas.

### **13.7. SALA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS**

La mayoría de las plantas de este Proyecto OEA-GTZ se encuentran en países con climas cálidos, donde las temperaturas en las salas de proceso se encuentran entre 25 y 35°C, por lo tanto se recomienda que estas áreas estén climatizadas.

Como es costumbre emplear féculas y harinas en la formulación de la mayoría de los productos cárnicos, la temperatura elevada favorece el desarrollo bacteriano y la fermentación de las pastas si no se cocinan rápidamente, llegando hasta alteraciones graves que a veces producen la inestabilidad de la emulsión; al cocinar esta pasta, la grasa se separa desmejorando el aspecto exterior de los productos.

Por lo tanto, en la sala de fabricación de emulsiones, las medidas de higiene tienen que ser muy estrictas.

Las características de las paredes con sus protectores, de los pisos, los declives, los desagües, la iluminación, los lavamanos, los esterilizadores, los toalleros, las papeleras, etc. deben cumplir con las normas establecidas para la sala de deshuesado.

A diferencia de la sala de deshuesado, esta zona de producción debe contar con una ventilación adecuada que se puede obtener con ventanas protegidas con malla mosquitera y ventiladores industriales, que renueven el aire y también extraigan rápidamente vapores, polvo

de las féculas o harinas y el calor producido por la iluminación y las máquinas en producción.

Se requiere buena iluminación natural en esta zona, pues ello reduce los costes de energía, produce menos calor en el ambiente y es más saludable para los trabajadores.

El personal que trabaja en la zona del *cutter*, donde se producen ruidos muy intensos, obligatoriamente debe usar protectores de oídos. También se recomienda el uso de mascarillas, para no inhalar los fuertes olores de las especias y polvos de los aditivos y féculas.

Vecino al *cutter*, debe instalarse un lavamanos completo debido a la necesidad de que su operador se lave las manos entre picada y picada.

Cercano a la embutidora debe instalarse también un lavamanos completo y una conexión de agua caliente y fría, para poder lavar esta máquina, especialmente entre el embutido de pastas diferentes.

Se necesita una conexión de aire comprimido, con sus filtros para retener la humedad, que sirve para el secado de la embutidora y para la limpieza de los tubos de diferente calibre. Sirve también para la limpieza de los ductos que comunican el rotor con la bomba de vacío y el pico de la embutidora.

Una vez por semana se debe limpiar con aire comprimido el interior de la máquina donde se encuentran los motores y bobinas, para mantenerlos libres de polvos de féculas que dificultan el enfriamiento de los motores y acortan su vida útil.

Las mesas de las embutidoras deben tener drenajes adecuados, que tengan conexión directa con la red de desagües.

En el techo se tendrán mangueras con grifos ducheros regulables, para realizar las tareas de limpieza durante el tiempo de procesamiento.

Es muy importante establecer flujos adecuados de trabajo, especialmente en esta zona. Los entrecruzamientos que frecuentemente se observan en estas áreas, además de producir ineficiencia y necesidad de mayor mano de obra con el consiguiente aumento de los costes, traen perjuicios muy importantes desde el punto de vista de la higiene de la producción.

### **13.8. ZONA DE COCCIÓN**

#### 13.8.1. UBICACIÓN

Estará ubicada en forma independiente de las demás áreas de producción debido a la excesiva temperatura que se genera en los hornos de cocimiento y a la gran producción de vapor y humo que se libera en el ambiente.

En virtud de la intensidad de trabajo allí existente y del tránsito de carros, es necesario mantener rutas adecuadas del flujo de trabajo, evitando entrecruzamientos de producción.

Los productos cocidos terminados no deben ingresar nuevamente a las áreas de producción, donde se encuentran materias primas crudas y en proceso. Deben dirigirse directamente al envasado, a las cámaras de productos terminados.

Los techos deben estar contruidos a mayor altura que en las demás áreas y debe existir un sistema eficiente para eliminar rápidamente los vapores grasosos, el humo y el aire caliente allí producidos.

Las paredes están de preferencia recubiertas de azulejos u otros materiales fácilmente lavables debido a la alta condensación de vapor de agua que se produce, para de esta forma facilitar las tareas de limpieza y mantenimiento. Por el tránsito de carros de embutidos en esa área, las paredes deben tener protectores para evitar deterioros.

Los pisos deben tener declives mayores que los de otras áreas para eliminar rápidamente el agua grasosa y con partículas sólidas de humo.

### 13.8.2. HORNOS DE COCIMIENTO

Los hornos de cocimiento deben estar ubicados en línea de forma de facilitar el flujo del área (carga y descarga) y para facilitar que un sólo operador realice las operaciones de control de cocimiento. En la parte posterior de los hornos, se recomienda dejar un espacio de por lo menos 1,50 metros para facilitar las operaciones de alimentación de ahumadores y las de mantenimiento.

En particular estas zonas deben mantenerse muy limpias, libres de restos de alimentos, utensilios y suciedad, para facilitar el control de insectos y roedores que acostumbran habitar en estos lugares calientes.

Frente a las puertas de los hornos de cocimiento, es conveniente construir un sistema de ductos para extraer el vapor y humo expulsados, cada vez que se abren las puertas. Los extractores de dichos ductos, regulados por un micro switch, sólo serán accionados cuando el operador abra las puertas del horno.

En el piso, frente a los hornos, debe instalarse una canaleta de 25 cm de ancho por 30 cm de profundidad, cubierta con una rejilla construída en acero inoxidable, muy resistente debido al tránsito de carros pesados. La misma sirve para eliminar rápidamente del área de cocimiento el agua grasosa y con partículas sólidas de humo y el agua jabonosa o con productos desengrasantes utilizados en la limpieza. Si no se cuenta con capacidad suficiente para recibir este caudal, esta agua se extenderá por toda el área de cocimiento y desde allí será esparcida a todas las demás áreas de producción por las botas de los operarios y las ruedas de los carros.

### 13.8.3. DUCHAS PARA ENFRIADO DE EMBUTIDOS

Para evitar enfriar los hornos y ganar tiempo de cocimiento, al cabo de un día de trabajo es conveniente enfriar los embutidos fuera de los hornos.

Para un adecuado flujo de trabajo es conveniente ubicar estos ducheros cercanos a los hornos, respetando el flujo de salida de los productos terminados.

Este sistema de enfriamiento consiste en colocar una serpentina con punteros aspersores adecuadamente distribuidos, de modo que se distribuya el agua en forma uniforme sobre todos los carros. La presión no deberá ser muy intensa y es más conveniente un enfriado con agua a intervalos que una ducha continua.

#### 13.8.4. DEPÓSITO DE CARROS DE COCIMIENTO

Debe destinarse un amplio lugar para el depósito de carros de cocimiento vacíos. Se recomienda el uso de carros tipo europeo que ocupan menor espacio puesto que se introducen uno dentro del otro para su almacenamiento. Esto evita entrecruzamientos durante la producción, ya que si no se dispone de espacio para estos almacenamientos, los operarios dejan los carros en cualquier sitio, dificultando un adecuado flujo de trabajo.

#### 13.8.5. LAVADO DE CARROS

Se debe disponer, contemplando el adecuado flujo de trabajo, de un mezclador de agua fría y vapor con una manguera para el lavado de carros.

### **13.9. ÁREA DE JAMONES**

#### 13.9.1. COCIMIENTO DE JAMONES

El área de cocimiento de los jamones y de materias primas en proceso dispone de sistemas similares a los descritos para eliminar el vapor producido durante el cocimiento y la eliminación de agua caliente de los cocedores.

En caso de utilizar tanques de cocimiento de jamones, el caño por el cual se elimina el agua caliente luego del cocimiento debe conectarse directamente a la canaleta. Se debe impedir que el agua caliente se derrame al piso pues puede provocar accidentes a los operarios.

Existen varios sistemas de cocimiento para jamones, el más aconsejable, por la uniformidad de distribución del calor es el de cocimiento en tanques con agua.

Estos tanques están contruidos de acero inoxidable, debidamente aislados para ahorrar energía y evitar accidentes. Deben tener tapas herméticas y disponer de válvulas termorreguladoras, o termostato y válvula solenoide de vapor, etc., a modo de garantizar un adecuado control de la temperatura establecida para el cocimiento.

De ninguna manera se permite que el vapor se vierta directamente al agua de cocimiento de los jamones.

En el fondo del tanque de cocimiento se recomienda colocar una rejilla de acero inoxidable para que los moldes inferiores queden por lo menos a 15 cm del piso. De esta forma, los jamones de esta zona no reciben excesivo calor y se evitan defectos por sobrecocimiento. También se facilita la distribución de la temperatura, favoreciendo la convección natural del agua caliente.

Con la finalidad de facilitar la uniformidad de la temperatura dentro de los tanques de cocimiento, se puede disponer de una serpentina con pequeñas perforaciones por las cuales sale aire comprimido en forma continua o a intervalos. Se puede colocar asimismo bombas circuladoras de agua caliente que ayudan a mantener uniforme la temperatura del tanque y por lo tanto la cocción de todos los jamones.

### 13.9.2. ENFRIAMIENTO DE JAMONES

Luego del cocimiento de los jamones, es aconsejable enfriarlos lo más rápidamente posible para evitar el desarrollo de microorganismos termófilos (los que crecen a altas temperaturas) y evitar el oscurecimiento superficial de los jamones.

Debido al gran volumen con que se trabaja, se recomienda enfriarlos inmersos en agua. Dependiendo del volumen de producción de cada fábrica se podrá utilizar, desde una ducha, hasta los sistemas más eficientes y automáticos tales como introducir los moldes dentro

de una jaula de acero inoxidable, transportarlos en éstas a los cocedores, sacarlos a través de un riel y un polipasto y llevarlos a enfriar a un tanque de enfriamiento con agua fría circulante. De ahí, cuando la temperatura interna de los jamones llegue por debajo de 35°C, se llevan a una cámara fría con suficiente capacidad de frío para bajar rápidamente la temperatura a los valores ideales de 2 a 5°C.

Se aconseja sacar los jamones de los moldes pasadas 24 horas, ya que esto garantiza una mejor ligazón de los trozos de músculos y se evita la migración de salmuera después de que sean envasados al vacío.

### 13.9.3. DESMOLDE DE JAMONES

Esta operación debe realizarse en área climatizada (10 a 15°C) Para facilitar esta operación, se aconseja perforar con un taladro el fondo del molde con un orificio central de 5 a 6 mm. Cuando se quiere desmoldar el jamón, se saca la tapa y con una pistola de aire comprimido se inyecta aire a través del orificio del fondo del molde, con lo cual se puede extraer el jamón con facilidad.

Este sistema evita el mal trato de los moldes y mesas que vemos tan frecuentemente.

Este orificio también se puede aprovechar para introducir la termocupla o termómetro para controlar la temperatura interna del jamón, durante el cocimiento o al final del mismo.

### 13.9.4. ENVASADO AL VACÍO

En todas las operaciones de envasado al vacío deben extremarse las medidas de higiene para evitar la contaminación superficial de los productos pasteurizados durante el cocimiento y de esta forma prolongar su vida útil y evitar la decoloración superficial por ataque bacteriano.

Para ello debe disponerse de lavamanos estratégicamente ubicados y de jaboneras con detergentes a los cuales, de preferencia, se les agrega un desinfectante.

A aquellos fabricantes que cubren sus jamones con una película de polietileno que se extrae previo al envasado, se les aconseja lavar la superficie del jamón en una solución de sal con ácido ascórbico u otros aditivos autorizados como estabilizadores del color.

#### 13.9.5. LAVADO DE MOLDES

Se debe establecer como norma de higiene el lavado y desinfección de cada molde antes de su uso. A través de la experiencia y del sistema de lavado empleado en diferentes plantas con agua tibia y desengrasantes alcalinos y detergentes, se ha visto el deterioro de las superficies de los moldes construidos de aluminio. Las superficies se vuelven porosas, se fijan las proteínas cárnicas y las grasas y se hace difícil la limpieza.

Por ello recomendamos que a la hora de realizar nuevas inversiones se compren moldes de acero inoxidable. Aunque pueden significar una mayor inversión, su mayor duración, la facilidad de limpieza en menor tiempo y el menor gasto de detergentes y desengrasantes, justifican esta decisión.

### **13.10 CÁMARA DE ENFRIAMIENTO DE PRODUCTOS COCIDOS**

Para su construcción se deben consultar las recomendaciones hechas para cámaras frías. La intensidad de la luz es un factor crítico, pues una luminosidad excesiva trae como consecuencia una decoloración de los productos terminados.

Deben extremarse las condiciones de higiene y evitar que productos o restos queden por el suelo. Todos los productos deben estar colgados holgadamente en carros transportables o bandejas plásticas perforadas, con el fin de facilitar la penetración del frío.

La temperatura ideal es de 1 a 3°C , evitando la congelación, y con un control que mantenga la humedad cercana a un 70-75%.

Todos los productos deben quedar cuando menos una noche (12 horas) en esta cámara para garantizar el descenso de temperatura y para estabilizar su consistencia. Si se envasan productos

terminados al vacío con poco frío, la menor consistencia de su masa produce una deformación del producto y una mayor extracción del líquido interior; esto perjudica la jugosidad, la presentación y la vida útil del producto final.

### **13.11. CUARTOS DE MADURACIÓN Y SECADERO DE SALAMES**

Su construcción debe respetar las condiciones de higiene, con superficies lisas, fácilmente lavables y que reúnan los requisitos de las normas sanitarias vigentes en cada país.

Debe existir un control de temperatura, de humedad y de velocidad del aire, factores críticos durante el corto período de maduración y secado de los embutidos crudos.

Es más recomendable la construcción de carros transportables, aéreos o con ruedas de materiales galvanizados, de aluminio o de acero inoxidable. Esto facilita el control del tiempo de maduración de cada partida, la limpieza y el traslado de los productos colgados al secadero y de ahí al depósito de productos para la venta. También se facilita el control del peso de cada partida.

A menudo hemos encontrado estanterías fijas, incluso construidas de madera, difíciles de limpiar y en las que es difícil llevar a cabo el control de hongos e insectos.

### **13.12 LAVADO DE SALAMES TERMINADOS**

Se recomienda llevar a cabo el lavado de salames terminados para eliminar la capa superficial de hongos, en una zona separada de los cuartos de maduración y secado. De esta forma se evita humedecer el ambiente en los secaderos y se eliminan los hongos no deseables (verdes, negros y amarillos).

El lavado se lleva a cabo primero, cepillando en seco en forma individual los salames; luego, humedeciendo bajo un chorro de agua y refregando la superficie con un cepillo o esponja ásperos.

Los salames se llevan nuevamente al secadero para eliminar la humedad superficial.

En el caso de aquellas piezas que se destinarán en la propia fábrica para el rebanado, se recomienda sacar la tripa un día antes y meter las piezas en cámara de frío para mejorar la consistencia y facilitar el rebanado. Con este procedimiento se elimina en gran parte la flora (*aspergillus*) superficial, beneficiosa para la elaboración de salame pero contraproducente cuando se rebanan conjuntamente salame y productos escaldados como los jamones cocidos y las mortadelas.

### **13.13. EMPAQUE DE PRODUCTOS TERMINADOS**



*Una sala de empaque  
Diseño del Sr. Müller*

El empaque de productos terminados se hace de preferencia cerca de la cámara de productos terminados, con el fin de contar con un buen flujo de trabajo.

Las condiciones higiénicas deben ser las más estrictas de la fábrica. Para estas tareas es muy importante saber seleccionar muy

bien al personal. Este debe estar muy imbuido del concepto de higiene personal y de higiene en las operaciones que realiza.

Se ubican lavamanos en cantidad suficiente y en los lugares estratégicos para que los operarios no recorran mucho espacio para lavarse con frecuencia. Deben instalarse cepillos de mano y jaboneras con detergentes con antiséptico, que garanticen una reducción importante de la carga bacteriana de las manos.

Los operarios deben usar en forma obligatorio tapabocas y delantales. No se permite el uso de uñas pintadas, anillos, colgantes. El pelo estará recogido con una redecilla.

Los pisos deben mantenerse secos durante toda la jornada laboral, por lo tanto en esta zona no se permiten tareas de lavado o aquellas que humedecen el ambiente como el pelado de las salchichas.

Toda el área debe estar bajo refrigeración, a una temperatura entre 10 y 15°C. Las puertas deben permanecer cerradas y es conveniente el uso de cortinas de aire para evitar la entrada de insectos.

#### **13.14. CÁMARA DE PRODUCTOS TERMINADOS EMPACADOS**



*Cámara de productos terminados empacados  
Diseño del Sr. Müller*

El flujo correcto de mercadería en esta cámara es fundamental. Los productos elaborados en fechas anteriores son los primeros en salir a la venta, evitando lo que tan frecuentemente se observa: mercaderías viejas, que cuando van al mercado tienen escasa vida útil o que perduran en las cámaras de la fábrica hasta que se alteran.

Para facilitar el ordenamiento del flujo es muy importante que los productos estén identificados claramente con su fecha de producción y estandarizados en cajas, cartones y bandejas plásticas fáciles de manejar y de contabilizar.

Se recomienda para el acopio un sistema de *pallets* o un sistema de estanterías de acero inoxidable o hierro galvanizado, con cierta inclinación, donde las cajas plásticas se alimentan desde el fondo de la cámara y, por gravedad, ayudadas por pequeñas ruedas de nylon, van avanzando hasta el frente de la cámara.

De esta forma se garantiza que ningún operador sea quien seleccione los productos elaborados, teniendo que tomar los disponibles en la caja del frente. Esto garantiza el movimiento correcto de los productos elaborados.

Este sistema de estanterías permite un aprovechamiento mayor que el de otros sistemas de ordenamiento de las cámaras frías.

Desde el punto de vista de la organización de una empresa es muy importante entender que esta cámara está bajo la responsabilidad del Departamento de Comercialización.

Para llevar verdaderos controles de producción, los productos terminados deben ser pesados y entregados al Departamento de Ventas, ubicándolos en esta cámara de productos empacados terminados.

El Encargado de Producción elevará diariamente el informe de los productos entregados para su venta a los Encargados de Ventas y Costes.

El Encargado de Costes recibe diariamente del Encargado de Producción la información de los insumos de cada producto elaborado. Finalizado el mes, este Encargado de Costes hace una evaluación de los costes reales, tomando en cuenta las variables de costes de insumos, informes de entrega de insumos por las bodegas e informes de producción. De esta forma se vigilan los costes muy estrechamente, enviando a la Gerencia General la información necesaria para que se tomen las medidas correctivas sobre los precios de los productos.

### **13.15. LAVADO DE CARROS, BANDEJAS Y UTENSILIOS**

Debe estar ubicado en un lugar céntrico, al cual se tenga fácil acceso desde cualquiera de todas las áreas de producción. Se deben evitar desplazamientos largos que favorecen que los operarios eludan llevar estos implementos al lavadero, creando malos hábitos y pésimas condiciones para elaborar alimentos en forma higiénica.

Esta zona debe disponer de abundante agua fría y caliente (50°C) o, en su defecto, de una máquina lavadora de alta presión. Será necesario disponer de buenos cepillos con cerdas de nylon y esponjas ásperas para eliminar carnes muy adheridas en los utensilios.

Se dispone un depósito de desperdicios cárnicos para evitar que los mismos se eliminen por las cañerías y produzcan obstrucciones.

Luego de un correcto lavado y enjuagado con agua caliente, el cual favorece el secado por aire (no con trapos) de dichos utensilios, se recomienda desinfectarlos y colocarlos en un área vecina, limpia, donde los operarios de producción irán a tomarlos.

### **13.16. DEPÓSITO DE TRIPAS NATURALES Y ZONA DE REMOJO**

Las tripas naturales deben ser adquiridas a través de proveedores confiables, que trabajen regidos por las normas higiénicas vigentes y realicen una adecuada calibración y

clasificación. Esta medida asegura una uniformidad del tamaño y calibrado de los productos elaborados. Esta es una de las principales dificultades al trabajar con tripas naturales, cosa que no ocurre con el empleo de tripas artificiales.

Las tripas naturales se comercializan saladas, en madejas de diferentes metrajés y acondicionadas en recipientes plásticos. Generalmente viene en el fondo del recipiente una salmuera, fruto de la extracción del agua de la tripa, provocada por la entrada de sal y la presión. Se recomienda hacer un control de calidad cada vez que ingresa un recipiente con tripa natural, verificando el número de madejas, el calibre, la higiene y que cumplan con las especificaciones del manual de calidad en uso.

Posteriormente, se dejan reposar para eliminar el exceso de agua y se vuelven a acondicionar en otro recipiente limpio, poniendo entre cada capa de madejas suficiente cantidad de sal gruesa, nueva y seca, de manera que cubra todos los espacios libres.

Esta cámara debe estar bajo refrigeración (10°C).

Previo al envío al área de producción un operario, adiestrado debidamente para esta tarea y en un lugar establecido, pone en remojo las madejas de tripas naturales, con el fin de eliminar el exceso de sal y recuperar la elasticidad de las tripas para facilitar el embutido.

Para estas tareas se dispone de una mesa de acero inoxidable, recipientes plásticos o de acero inoxidable y un pico con abundante agua tibia (35 °C ). No se debe permitir hacer estas tareas al lado de la embutidora. Deben hacerse en una zona cercana al depósito de tripas y suministrar éstas en forma controlada a los operadores de las embutidoras.

Nunca se permite dejar en remojo restos de tripas no empleadas en el día. Para ello es conveniente hacer una salmuera concentrada y almacenarla en la cámara fría de la tripería. De esta forma se garantiza la frescura del material y se evita una mayor contaminación que directamente incide en acortar la vida útil de los productos.

### **13.17. BODEGA DE ESPECIAS, CONDIMENTOS, ADITIVOS, MATERIALES DE EMBALAJE, ETC.**

Se requiere un área climatizada (15 a 18°C) para el almacenamiento de tripas sintéticas y materiales de embalaje, con control de humedad relativa ambiente, próxima al 70-75 %.

Debe estar construida con pisos fácilmente lavables, paredes lisas, buena iluminación y renovación de aire.

Las diferentes materias primas, adquiridas en bolsas plásticas o de papel, se acondicionan sobre *pallets* de plástico o madera o sobre estantes elevados por lo menos 40 cm del piso.

Es conveniente no apoyar las estanterías o *pallets* a las paredes, respetando una distancia de por lo menos 50 cm. para poder caminar y limpiar a su alrededor. El área destinada al almacenamiento puede estar demarcada con pintura amarilla.

En las esquinas se ubican las cajas con cebos raticidas. Debe vigilarse estrechamente el control de roedores e insectos.

El Encargado de la Bodega lleva el control de ingresos y egresos de mercaderías y remite diariamente un informe al Encargado de Costes y a la Administración.

Previo al ingreso a Bodega de cada material, debe ser controlado por Control de Calidad para determinar si cumple las especificaciones de calidad establecidas en el manual de calidad. En caso de verificarse fallas, se informa a Compras para efectuar el reclamo correspondiente. En caso de aceptación, se ingresa la partida a depósito.

### **13.18 CUARTO DE MOLIENDA DE ESPECIAS**

Ubicado en forma independiente, es un área seca donde se dispone de un molino de martillos. Este cuarto debe tener muy buena extracción de polvos y olores así como paredes y pisos fácilmente lavables.

No es conveniente almacenar grandes volúmenes de especias molidas, porque se pierden muchos componentes aromáticos volátiles. Se recomienda moler las cantidades a ser usadas en una semana.

Las especias molidas se deben acondicionar en bolsas de polietileno, cerradas herméticamente, colocadas dentro de recipientes plásticos, bien identificados.

### **13.19. TRANSPORTE DE PRODUCTOS TERMINADOS**

La mayoría de los productos chacinados, a excepción de los frescos, se embuten o empaacan en materiales especiales, que sirven de barreras a la penetración de oxígeno. Además, deben estar bajo refrigeración, a forma de prolongar al máximo su vida útil y conservar las características organolépticas de un producto fresco.

Por lo tanto quienes transportan dichos productos, deberán estar conscientes de estos principios elementales.

En climas cálidos o subtropicales como tienen la mayoría de los países del Proyecto OEA-GTZ, las entregas de productos embutidos deben hacerse en transportes refrigerados en cajas térmicamente aisladas. Esto es particularmente válido cuando se dan largas distancias entre las fábricas y sus clientes.

Es conveniente disponer de más de una puerta para retirar los embutidos y evitar que se caliente el ambiente interior de la caja mientras se retiran los productos.

Los productos deben ser transportados en cajas de cartón, colgados en gancheras o en cajas plásticas. Se evitará en todo momento acondicionar muchos productos, uno encima del otro, pues un peso excesivo facilita la salida de jugo del producto, desmejorando su presentación, textura y jugosidad y acortando su vida útil.

## **14. MAQUINARIA PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS**

Se hace una breve mención de las diferentes máquinas empleadas en la industria de embutidos.

### **14.1. UTENSILIOS PARA CORTAR BLOQUES DE CARNE CONGELADA**

**GUILLOTINA:** los bloques de carne, grasa y cuero se cortan por medio de una cuchilla que, al caer con presión hidráulica sobre el bloque, lo va cortando en tiras.

**SIERRA SIN FIN:** emplea hojas especiales para corte de carne congelada.

**CORTADORA DE BLOQUES (FLAKER):** tiene un rodillo pesado con una serie de cuchillas intercambiables; a medida que pasa el bloque de carne congelada le va sacando trozos graduables. Es más rápida que una guillotina.

### **14.2. PICADORAS DE CARNE**

**PICADORA o MOLINO para CARNE FRESCA:** los trozos de carne son transportados por un rodillo sin fin y pasan por un complejo de precortador, cuchillas o discos perforados. La carne sale molida, del tamaño de los agujeros que tenga la placa perforada. Algunas picadoras tienen como elemento auxiliar un dispositivo separador de nervios, cartílagos y trocitos de huesos.

**PICADORA o MOLINO DE CARNE CONGELADA:** existen picadoras muy potentes que trituran un bloque de carne congelada a través de 2 rodillos sin fin y alimentan otro sin fin que pasa a través del precortador, cuchillas y placas perforadas de una picadora común.

### 14.3. PICADORAS - EMULSIONADORAS

*CUTTER*: contiene un plato (*bowl*) móvil donde se ponen los trozos de carne; estos giran y pasan por un juego de cuchillas (entre 3 y 12); la carne es picada hasta formar una pasta bien fina o una emulsión cárnica (carne, grasa y agua).



*Un "cutter", picadora-emulsionadora*

Existen muchas variedades de *cutter*, destacando entre ellas:

- *cutter* con doble giro simultáneo de sus cuchillas.
- *cutter* al vacío.
- *cutter* con vacío y calentamiento del plato (cocción) especialmente diseñado para paté, emulsiones, jamón del diablo, etc.
- *cutter* con doble cabezal de cuchillas.
- *microcutter* : trabaja cerrado con tapa.
- *cutter* con regulación de velocidad graduable o computarizado

En la actualidad todos los *cutter* se fabrican con tazones o platos de acero inoxidable y tapa de acero inoxidable o de material acrílico. Estas modificaciones fueron hechas siguiendo las normas europeas y americanas sobre higiene y seguridad del personal. Por lo tanto frente a nuevas adquisiciones deberá tenerse en cuenta estas normas.

#### **14.4. MOLINO EMULSIFICADOR o MIX MASTER**

Consiste de una tolva donde se coloca la mezcla de carnes, grasa, hielo y aditivos que pasan a través de un cabezal donde se emulsiona para formar esta pasta. Existen diferentes sistemas :

- sistema de cuchillas (produce mayor calentamiento de la pasta)
- sistema de discos con cuchillos ( menor calentamiento )

Los dos sistemas deben ser utilizados especialmente cuando se emplean carnes con alto contenido de nervios. Este molino produce una emulsión fina ya que muele más fina la pasta y reparte mejor las partículas de aire en la pasta.

Son especiales para hacer emulsiones cárnicas como, por ejemplo, cuero crudo, nervios crudos y pasta de emulsiones para salchichas. Las emulsiones de cuero y nervios se pasan dos veces para afinar mejor la pasta. No deberá calentarse la pasta. Para comprender mejor el manejo de estos sistemas, se recomienda estudiar los manuales específicos de los fabricantes del equipo.

En fábricas con grandes producciones de emulsiones cárnicas finas se trabaja con un SISTEMA CONTÍNUO, en forma automatizada. Las carnes pasan a través de los siguientes equipos mediante un sistema de bombeo: molino, mezcladora, *cutter*, emulsionador, silo de pasta; de este silo se alimentan varias embutidoras en forma continua.

## **14.5 MEZCLADORAS**

Existen muchos modelos, empleando paletas de diferentes formas para la homogeneización de la mezcla. Destacamos las variedades más frecuentes:

- MEZCLADORA COMÚN DE VOLTEO
- MEZCLADORA CONTÍNUA (carga por un lado y descarga por otro)
- MEZCLADORA AL VACÍO
- MEZCLADORA AL VACÍO CON ENFRIAMIENTO
- MEZCLADORA - PICADORA se puede usar en forma continua o para cada operación en forma individual.

## **14.6. CORTADORES DE CARNES Y GRASA EN CUBOS**

La grasa firme o las carnes enfriadas, empujadas por un pistón, pasan a través de una rejilla de cuchillas y una cuchilla mayor. Se obtienen dados de forma regular, con cortes netos, a diferencia de una picadora que tritura no dando cortes netos. Existen modelos para carne o grasa frescos y otro para congelados. Existen dos tipos o modelos: continuo o manual.

## **14.7. EMBUTIDORAS**

Consisten en una tolva que recibe la pasta y, por medio de un rotor o tornillo sin fin, con o sin vacío, empuja la pasta con cierta presión a través de un pico o puntero hacia el interior de una tripa, bolsa, etc.

Existen varios modelos:

- manuales, accionados por engranajes
- accionados por aire comprimido (a pistón)
- accionados por agua o hidráulicos (a pistón)
- semi automáticos : contienen un tanque donde se coloca la pasta o trozos de carne, se embute la carne succionada por el vacío existente (para el sistema *cook-in* )

- automáticos continuos: por ejemplo, embutidoras y formadoras de salchichas.

Dentro de estos modelos existen opciones que embuten y porcionan volúmenes estándar de pasta, obteniéndose embutidos del mismo peso y tamaño.

#### **14.8. ENGRAPADORAS (CLIPEADORAS)**

Son máquinas que sustituyen el atado manual de los embutidos, poniendo un clip o grapa de metal. Existe una gran variedad de modelos y tamaños de engrapadoras:

- manuales simples (ponen un sólo clip)
- manuales dobles (ponen dos grapas a la vez dejando una separación en el medio para cortar entre dos piezas)
- semiautomáticas: engrapan una o varias unidades en forma continua
- automáticas: se colocan a continuación de una embutidora porcionadora y engrapa una o varias unidades en forma continua.

Estas máquinas se pueden alimentar con tripas individuales o acopladas.

Existen muchos accesorios para máquinas automáticas como por ejemplo: alimentación automática de lazos o colgadores; identificación de fecha de vencimiento del producto en la grapa.

#### **14.9. PORCIONADORES CON TORSIÓN**

Es un accesorio que se incorpora a una embutidora a pistón, con rotor o rodillo sin fin, de manera que alimenta un volumen de pasta previamente establecido y a medida que se embute, un sistema de torsión (semi automático o automático) va demarcando cada pieza o unidad. Existen modelos para tripas naturales y otros para sintéticas (celulósicas).

## **14.10 AMARRADORAS O ATADORAS CONTÍNUAS**

Miden y atan con hilo, en forma continua, embutidos frescos en tripas naturales. Estandarizan la producción en unidades de igual tamaño. Algunas permiten poner lazos o colgadores.

## **14.11 HORNOS DE COCCIÓN Y AHUMADO**

Existen varios modelos. Se pueden construir con materiales muy diversos :

- manuales contruidos de mampostería (ladrillos refractarios) calentados por leña o gas, y ahumados con aserrín. Estos hornos ahuman y hornean, debiendo terminarse la cocción en agua,
- automáticos (electromecánicos o computarizados). Contruidos en acero inoxidable. Cocinan, ahuman en frío y en caliente y pueden incluir ducha para enfriado,
- automáticos contínuos. Las salchichas entran por un lado y contínuamente van saliendo cocidas, ahumadas y enfriadas.

Existen modelos horizontales donde los productos entran colgados en carros y también modelos verticales.

## **14.12. TANQUES DE COCCIÓN EN AGUA**

Contruidos en acero inoxidable con aislamiento térmico, sistema de aire comprimido o bomba circulante para uniformar la temperatura del agua y control de temperatura a través de válvulas termorreguladores o solenoides y termostatos. El sistema de calentamiento puede ser por gas o vapor.

### **14.13. CÁMARA DE COCCIÓN PARA JAMONES**

Es un mueble construido en acero inoxidable con ventiladores internos que hacen uniforme la distribución del calor.

El sistema de calentamiento es por vapor indirecto. No debe emplearse vapor directo pues se hace difícil controlar la temperatura y se producen defectos graves de sobrecocción.

Los productos a cocinar se pueden colocar en forma manual, aunque es más conveniente y reduce la mano de obra necesaria, estandarizar y emplear carros (jaulas) de acero inoxidable transportados por ruedas o colgados sobre rieles.

### **14.14. TÚNEL DE COCIMIENTO**

Para cocción de materias primas cocidas y embutidos de pequeños calibres. El sistema de cocimiento es a base de vapor.

### **14.15. AUTOCLAVES**

Se emplean para esterilizar productos.

Se utilizan tripas especiales o bolsas flexibles o latas (hojalata o aluminio, barnizadas interiormente), capaces de soportar hasta 120°C, que se someten a un proceso térmico durante un tiempo establecido para cada tipo de producto, forma y tamaño del envase hasta que se consigue una esterilidad comercial que garantice una conservación a temperatura ambiente, sin necesidad de refrigeración.

### **14.16. PELADORAS DE SALCHICHAS**

Eliminan la tripa celulósica de las salchichas en forma manual o automática. Las automáticas son accionadas por vapor o aire comprimido.

#### **14.17. CORTADORA DE SALCHICHAS**

Especialmente diseñada para cortar salchichas que se venden sin pelar, con la tripa celulósica, y luego se envasan al vacío. Permite una regulación de corte muy variable.

#### **14.18. SIERRAS PARA CORTES DE CERDOS Y RESES**

Existen modelos accionados eléctricamente y otros neumáticos. Tienen una hoja de sierra circular con protección para los operadores y regulación de la profundidad de corte. Pueden instalarse conectados a un balancín (yoyo o payasín) que permite trabajar los cortes sin esfuerzos.

La sierra circular, colocada sobre una mesa, se utiliza para el troceado de cortes de reses y de cerdos, carnes congeladas o frescas con hueso.

#### **14.19. DESCUERADORA**

Diseñada para separar físicamente el cuero de cerdo de la grasa. Para ello se pasa la pieza con el cuero hacia la parte inferior y un rodillo especial lo obliga a pasar sobre una cuchilla que desprende el cuero de la grasa.

Existen modelos manuales y otros donde las piezas se colocan sobre una banda transportadora y el trabajo se hace en forma automática. Es recomendable emplear este último tipo de máquinas pues se evitan muchos accidentes laborales y se reduce sensiblemente la mano de obra necesaria. Existen modelos que permiten cortar grasa firme en lonjas de un espesor regulable.

#### **14.20. SEPARADORES DE MEMBRANAS**

Máquinas de diseño y forma similar a las descueradoras pero más sensibles; permiten eliminar las membranas de tejido conjuntivo

y grasa adheridas a los músculos y la membrana serosa de órganos como el hígado.

Son especialmente utilizadas para limpieza de carne limpia (de primera) para jamones masajeados en trozos.

#### **14.21. INYECTORAS DE SALMUERAS Y TIERNIZADORAS**

Existen manuales y automáticas en una gran variedad de modelos.

Las inyectoras manuales tienen un tanque de acero inoxidable donde se pone la salmuera. Esta se somete a presión con aire, en forma manual o con un compresor, para inyectar manualmente los jamones con una, dos o tres agujas.

Las automáticas contienen un depósito de salmuera con filtros especiales y una bomba que inyecta la salmuera a través de agujas insertas en los trozos de carne transportados a través de una banda metálica. Se regula la inyección de salmuera.

Opcionalmente algunos modelos incluyen en el cabezal simple o doble de agujas, otro cabezal de agujas para tiernizar la carne. En otros modelos, en el mismo cabezal se pueden disponer agujas de inyección y, alrededor, una, dos o tres de tiernizar.

Existen máquinas de alto poder de inyección con doble cabezal, llegando a inyectar el 80% de la salmuera en una sola corrida.

Hay otras máquinas que sólo tiernizan la carne.

#### **14.22. MASAJEADORAS DE JAMONES**

Son tanques de acero inoxidable donde los jamones enteros o en trozos, inyectados y tiernizados, sufren un proceso de masajeado y descanso bajo refrigeración para facilitar la extracción de proteínas solubles y distribuir la salmuera de forma uniforme.

Existen dos modelos clásicos:

**MASAJEADORAS HORIZONTALES ABIERTAS:** donde los trozos de músculos son masajeados con paletas colocadas en forma vertical. Fue el primer sistema desarrollado de masajeadoras.

**TUMBLERS O BOMBOS:** consisten de un tanque de acero inoxidable (que puede ser de 20 a 8000 litros ) que gira sobre un eje, apoyado sobre ruedas de nylon, con diferentes paletas fijas adheridas a las paredes en su interior. Al girar el tanque, los trozos de carne o jamones, introducidos a través de una tapa de cierre hermético, son arrastrados hacia arriba por las paletas, cayendo bruscamente al fondo del tanque. Con esta acción de golpeteo (*tumbling*) se logra con mayor eficiencia los efectos perseguidos.

Tienen la ventaja de trabajar generalmente al vacío, dentro de cámaras frías o con un sistema de frío incorporado en una doble pared, no necesitando ubicarlos en una cámara fría. El vacío favorece una más rápida difusión de la salmuera dentro de los músculos.

Con este sistema se libera mayor cantidad de proteínas solubles que favorecen la liga de los trozos de jamón y por consiguiente logran una buena rebanabilidad, un color del producto final mejor y más uniforme además de un mayor rendimiento al poder retener más salmuera.

#### **14.23. MEZCLADORA DE SALMUERA**

Se trata de tanques de acero inoxidable, cilíndricos, con un mezclador especial que trabaja a grandes velocidades y tiene una hélice especialmente diseñada para revolver, dispersar o solubilizar los componentes de una salmuera. Deberá ubicarse en zona refrigerada y producir una salmuera a temperaturas cercanas a 0°C.

#### **14.24. FILTROS DE RECUPERACIÓN DE SALMUERAS**

Son tanques de acero inoxidable con un cilindro interior giratorio, cuya pared está finamente perforada (tipo colador); gira

lenta y continuamente dentro del tanque, separando de la salmuera partículas sólidas o grasosas y espuma.

La salmuera que de esta forma se va recuperando de la inyectora pasa por este filtro especial y se eliminan estas partículas sólidas, garantizando que, al no taparse la agujas de inyección, la salmuera se distribuya correctamente. Algunas inyectoras de gran rendimiento traen incluido este filtro especial.

#### **14.25. MOLDEADORES DE JAMONES ENTEROS**

Se utilizan para:

- introducir los diferentes músculos de un jamón tradicional.
- embutir trozos de músculos separados en una bolsa (*cook-in*) o tripa.
- para embutir en moldes para jamón sandwich
- para embutir en redes elásticas.

Contienen una bandeja abierta, de la capacidad de un molde, donde se depositan los trozos de músculo, siendo empujados por un pistón hidráulico e introducidos en los diferentes envases. Existen modelos manuales.

Otros, aún más simples, consisten en un simple embudo de acero inoxidable; se pone el envase por afuera y por dentro se introducen los trozos de carne que se empujan con la mano.

#### **14.26. CÁMARA DE PRE-VACÍO**

Consiste en una cámara con tapa de material acrílico donde se introducen las bolsas *cook-in* ya embutidas, verticales, abiertas. Se colocan las bolsas (12 a 24) dentro de un soporte especial donde se procede a la extracción del aire contenido entre los trozos o masa de carne. El sistema de vacío es gradual, escalonado, a forma de eliminar gradualmente las burbujas de aire.

#### **14.27. CÁMARA DE VACÍO Y CIERRE, CÁMARA DE VACÍO Y TERMOSELLADO**

Consiste en una cámara vertical de vacío, donde se coloca la bolsa *cook-in* en forma vertical. Se extrae el aire y se engrapa.

La bolsa *cook-in* se puede también cerrar en una máquina al vacío especialmente diseñada, donde se termosella con un sistema de mayor presión que el estándar.

#### **14.28. PRENSA DE MOLDES DE JAMONES COCIDOS**

En una prensa neumática los moldes de jamones se someten a una presión predeterminada con el objeto de hacer uniforme la presión de las masas musculares de los jamones y ayudar a eliminar los posibles hoyos intermusculares.

# **15. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**

## **15.1. OBJETIVOS**

La finalidad de cualquier fábrica de embutidos consiste en elaborar productos confiables desde el punto de vista sanitario, con buena presentación, uniformes, que agraden a los consumidores y a precios lo más reducidos posible.

De esta forma se garantiza la permanencia en el mercado, se optimizan las condiciones de competencia y se facilita el aumento en las ventas.

Para lograr estos objetivos es imprescindible poner en marcha un sistema de control de la calidad de forma que, celosamente, dentro de una metodología de trabajo claramente establecida y siguiendo un procedimiento ordenado, se vigilen cuidadosa y diariamente las condiciones sanitarias ambientales y de las materias primas, así como las desviaciones de los estándares de producción predeterminados.

Por lo tanto, es necesario en primer lugar seleccionar un técnico idóneo, con experiencia, que esté consciente de la filosofía de la gestión de la calidad. Tendrá que ser práctico, ordenado y deberá contar con el apoyo total de la Gerencia General y del Encargado de la Producción para poder desempeñar con éxito sus funciones.

Es común encontrar diferencias de criterios entre los encargados de la producción, que sienten la presión de producir en tiempo adecuado (“deben sacar la producción a tiempo”) y los responsables del control de la calidad, cuyos objetivos son complementarios y no menos importantes: producir dentro de especificaciones de calidad y al menor coste posible.

Dependiendo del volumen de producción y de la evaluación de la relación costes-beneficios, cada empresa diseñará el tamaño o dimensión y el equipamiento mínimo necesario para el laboratorio de control de calidad.

Para pequeñas fábricas, hablar de laboratorio puede presuponer algo inalcanzable o injustificado económicamente. Sin embargo, es suficiente disponer de una pieza limpia, ordenada, con buena iluminación, donde una persona formada para este fin comience poco a poco, con cierta metodología, a controlar racionalmente la calidad de las diferentes materias primas que se compran (sal, condimentos, aditivos, tripas, materiales de embalaje) y los productos en proceso, productos terminados, vida útil, etc.

Para aquellos análisis más complejos (físicos, químicos o microbiológicos) para los que no se dispone del equipamiento necesario o no se justifica su adquisición, se puede recurrir a un laboratorio externo de control, confiable, que pueda apoyar en las tareas, al que se remitan las muestras representativas para su evaluación.

## **15.2. INSTALACIONES PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD**

Se describen las necesidades mínimas de un laboratorio modelo.

Deberá contar con tres áreas físicamente separadas y bien diferenciadas:

- análisis físico-químicos
- zona de lavado de materiales de vidrio, esterilización y preparación de medios de cultivos
- análisis microbiológicos.

En general este laboratorio deberá contar con lo siguiente:

Aire acondicionado (temperatura ambiente ideal, 20°C), con un sistema adecuado de renovación del aire, buena iluminación natural y artificial.

Pisos de baldosas fácilmente lavables; paredes con azulejos blancos o de color claro, de preferencia hasta 2 metros de altura y, por encima de estos 2 metros, rebocado y pintado con pintura lavable preferentemente blanca. Las divisiones entre áreas se pueden

construir con mamparas de mampostería hasta 1 metro de altura y, por encima, con marcos de planchuela de hierro angular o de aluminio y vidrios.

Se recomienda tener las instalaciones eléctricas embutidas en la pared. Para las instalaciones de los demás servicios (agua fría y caliente, gas, etc) se recomienda hacer el tendido de los caños por debajo de las mesas, sujetos a las paredes por grapas, haciéndolos muy accesibles para cualquier reparación posterior.

Se recomienda pintar las cañerías de servicios de acuerdo a las normas internacionales. Por ejemplo, la norma centroamericana ICAITI 19017 establece los siguientes colores:

agua, en estado líquido	verde
vapor	gris plata
gases, en estado gaseoso o líquido, excepto aire	amarillo
aire	azul celeste
aguas negras u otros líquidos no considerados en esta tabla	negro
servicios eléctricos	naranja
aceites minerales, vegetales y animales, líquidos combustibles	café

Las mesas pueden construirse de acero inoxidable en aquellas áreas que más lo requieran como el área de lavado, preparación de medios de cultivo y microbiología. En las otras áreas (análisis físico-químico), pueden ser de materiales lisos y claros, fácilmente lavables como el mármol.

Se recomienda el empleo de bancos con respaldo para trabajar cómodamente en las mesas.

## 15.3. EQUIPAMIENTO

### 15.3.1. MICROBIOLOGÍA

Como referencia, se recomienda efectuar controles periódicos de las diferentes materias primas cárnicas, productos en proceso y productos terminados.

Se llevarán a cabo los siguientes análisis, con los resultados expresados en ufc/g, que significa total de unidades formadoras de colonias por gramo de producto analizado.

- mesófilos totales
- coliformes totales
- coliformes fecales
- stafilococcus aureus

Para ello será necesario disponer de :

- hielera
- estufa de incubación (35°C)
- baño María
- medios de cultivos
- material de vidrio
- mecheros de gas
- lupa
- microscopio

### 15.3.2. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Se requiere el siguiente equipamiento:

- calibrador (para, por ejemplo, medición de diámetro de embutido)
- micrómetro (para medición de espesor de bolsas o película de vacío)
- metro (para medidas de bolsas o ancho plano de tripas )
- potenciómetro (medición de pH en carnes o salame)
- balanza de precisión (sensibilidad 0.001 g)
- higrómetro (determinación de humedad en cámaras frías o secadero de salame )

- termómetros ( sensibilidad -30 a + 150°C)
- salímetro ( medida de concentración de sal en carnes saladas, por ejemplo, jamones crudos, productos cocidos terminados, etc.)

Los análisis químicos a realizarse son:

- proteínas
- materia grasa
- humedad
- cenizas
- cloruros (sal o NaCl)
- nitritos
- nitratos
- colorantes

#### **15.4. ESTABLECIMIENTO DE NORMAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD**

Para iniciar en una planta las tareas de control de calidad desde el punto de vista microbiológico, es recomendable comenzar con un relevamiento microbiológico de las diferentes materias primas, de los productos en proceso y de los productos terminados crudos o cocidos. Por ejemplo:

- carnes de primera ( para salame o jamón )
- carnes de segunda ( mortadela, leonesa y chorizos )
- carnes de tercera o *trimmings*
- emulsión de cuero de cerdo
- panzas de cerdo y mondongo
- emulsión de ligamentos, etc
- carnes en proceso
- productos terminados

El objetivo de este estudio reside en recabar información de carácter estadístico acerca del tipo de flora dominante en los diferentes procesos de elaboración y en los productos terminados y conocer cuáles son los recuentos encontrados al comienzo de la gestión de calidad.

Esto estará indicando las condiciones de higiene de las materias primas y de los procesos de elaboración. También, si son eficaces los procesos de cocción en los que se busca reducir la carga bacteriana de la carne o de las pastas, a fin de lograr una vida útil lo más prolongada posible.

En esta evaluación deben tenerse en cuenta los factores ambientales como la temperatura ambiente en las distintas épocas del año (invierno, verano, etc.)

En base a estos relevamientos de valores microbiológicos se toman las medidas correctivas de manejo y de higiene para, en caso necesario, disminuir rápidamente estos valores hasta llegar a valores aceptables; éstos se establecen tomando en cuenta las buenas prácticas de manufactura, de higiene del personal, y de limpieza y desinfección de los utensilios y de la planta en general.

Después de un tiempo de establecidas todas las medidas correctivas para reducir las cargas bacterianas y prolongar la vida útil y mejorar la calidad de los productos, se llevan a cabo nuevas determinaciones microbiológicas.

Si se toman medidas correctivas sostenidas, especialmente con un criterio educativo, el esfuerzo tendrá éxito y se darán recuentos bacterianos más reducidos, especialmente de patógenos causantes de muchas infecciones alimentarias. Estos resultados positivos servirán de estímulo para no bajar los brazos en la tarea educativa y de gran responsabilidad, de ofrecer alimentos nutritivos y sanos a la población.

Para poner en práctica estos controles se establece un plan estratégico de muestreos representativos y de análisis en donde se especifican :

- número de muestras a tomar
- tipo de producto (materia prima, en proceso o producto terminado, sin envasar o envasado)
- frecuencia de muestreo (semanal o quincenal)
- tipo de análisis a realizar

Se archivan esta documentación y los resultados obtenidos.

La evolución de los resultados debe darse a conocer al Gerente General y al Encargado de Producción, para tomar en forma conjunta las medidas correctivas necesarias.

A modo de ejemplo, si se detecta un recuento bacteriano elevado o presencia de patógenos en un producto terminado, debe centrarse la búsqueda en la evaluación de las materias primas de este producto y en las condiciones higiénicas del proceso de su elaboración.

Puede también tratarse de un problema de higiene del personal, por ejemplo de heridas en las manos que estén contaminando con estafilococo dorado tan común en éstas; la presencia de coliformes fecales puede indicar falta de higiene al salir de los servicios sanitarios; puede asimismo deberse a insuficiente lavado y desinfección de los utensilios, etc.

Otra posible causa es una cocción insuficiente en la cual la temperatura final en el centro del producto no sea la suficiente, quedando el producto crudo y con una carga bacteriana muy elevada, lo cual altera rápidamente el producto final, reduciendo su vida útil.

En la cocción de un producto se persiguen múltiples objetivos tales como:

- formación de un color rojo de curado, agradable y estable
- coagulación de las proteínas de la carne y obtención de la textura y mordida deseadas en el producto terminado
- estabilidad de la emulsión
- obtención de sabor y aroma
- destrucción de los microorganismos presentes en la masa provenientes de las materias primas y de los manipuleos a que es sometida durante el proceso de elaboración.

Por todos estos motivos es muy importante aplicar para cada producto y formato un tratamiento térmico adecuado en tiempo y temperatura, con el doble fin de obtener las características

organolépticas esperadas del producto final y muy especialmente de reducir la carga bacteriana final de modo de garantizar una vida útil lo más larga posible.

Los empeños por controlar las cargas bacterianas en cualquier producción son tareas permanentes, donde es muy importante la educación del personal, el control de proceso de elaboración y las verificaciones de las materias primas.

Por otro lado también es muy importante controlar la producción para alcanzar el objetivo de su estandarización.

Por qué razón? Porque los consumidores desean, en primer lugar, comprar productos sanos pero ese concepto no es el único en el momento de la decisión de compra. Aparte de su precio, se busca un producto agradable y estándar, o sea que cada vez que se compre satisfaga las expectativas de compra y agrade de igual forma.

Los responsables de producción deben estar conscientes de la importancia de la estandarización de la producción. Por lo tanto, Control de Calidad debe también velar por la estandarización de la producción.

Desde el punto de vista fisico-químico, el producto terminado debe estar elaborado dentro de determinado patrón.

El producto terminado debe ser elaborado cumpliendo determinadas especificaciones, establecidas previamente de forma de evitar cambios substanciales que repercutan en las características organolépticas (color, olor, sabor, textura, jugosidad, etc.)

En capítulo aparte, se da la metodología empleada para lograr la estandarización de la producción de algunos productos chacinados.

En términos generales se deben controlar, de acuerdo a especificaciones predeterminadas, las diferentes materias primas provenientes de los diferentes proveedores.

El control de la calidad de cada materia prima debe hacerse al ingreso de dichos materiales a fábrica.

De acuerdo a un plan de muestreo, establecido y confiable, se toman una o más muestras que se analizan en el laboratorio propio o en uno externo de apoyo.

Inmediatamente después del análisis, se determina si dicho producto se ajusta a las especificaciones de calidad establecidas. En caso afirmativo se aprueba la partida y en caso contrario se rechaza, efectuando de inmediato el reclamo correspondiente.

Es común encontrar hábitos equivocados con relación a esta situación. Los problemas ocasionados por los defectos de ciertos productos recién se detectan cuando el producto terminado sale a la venta o hay una queja de parte del cliente.

Esta situación dificulta el reclamo si las fallas se detectan después de un largo tiempo de adquiridos los materiales. Se pueden dar malentendidos con el proveedor, quien puede objetar que las fallas se deban a, por ejemplo, un almacenamiento inadecuado o demasiado prolongado.



## **16. MANTENIMIENTO**

Un adecuado mantenimiento preventivo del equipo industrial es muy importante en cualquier fábrica de embutidos, no sólo para preservarlo y de esta forma prolongar su vida útil garantizando la producción, sino que también para garantizar la calidad de los procesos de elaboración y de los productos terminados.

La rotura de una máquina en plena producción obliga a parar la producción momentáneamente, por algunos minutos u horas o por mayor período de tiempo, a veces días, lo cual puede llevar a desviaciones en la calidad de producción, desviaciones que inciden en la calidad final del producto terminado.

En fábricas con grandes volúmenes de producción es conveniente contar con duplicación de ciertas máquinas, en particular de aquellas que realizan trabajos críticos como la embutidora, clipeadora, etc.

A veces sucede que la maquinaria suplente o de alternativa es más antigua que la empleada en la producción diaria; esto repercute en la calidad del picado, del embutido, etc., obteniéndose un producto terminado con características ligeramente diferentes a las de la producción normal.

En estos casos es muy importante no parar la producción pero también se deben evaluar las posibles consecuencias de producir con desviaciones del estándar establecido.

Por lo tanto, en un plan de gestión total de la calidad, no pueden olvidarse la planificación y ejecución de un plan de mantenimiento preventivo de todas las máquinas de la producción y de aquellas tan importantes como lo son los equipos de frío, las calderas de vapor, las de producción de hielo, etc.

Un buen comienzo para la puesta en ejecución de esta importante actividad toma en cuenta:

## **16.1. PERSONAL**

Es necesario seleccionar a la persona encargada de coordinar, planificar y ejecutar estas tareas.

## **16.2. HERRAMIENTAS**

Se requiere equipar el taller con herramientas modernas adecuadas, por ejemplo una pistola neumática para extracción y apretado rápido de tornillos y tuercas. Estos instrumentos permiten reducir sensiblemente el tiempo de desarmado y armado, disminuyendo el tiempo de reparación.

## **16.3. ILUMINACIÓN**

El taller debe disponer de muy buena iluminación natural y artificial.

## **16.4. MANUALES**

El taller necesita contar con la lista de repuestos y los manuales de despiece, funcionamiento y mantenimiento preventivo (lubricación, cambio de repuestos de acuerdo a horas de trabajo etc.) para todas las máquinas disponibles.

## **16.5. REPUESTOS Y SERVICIO**

Se requiere disponer de los servicios de un representante confiable de las máquinas que apoye con información técnica, servicio mecánico de apoyo, repuestos originales, etc.

Es común encontrar vendedores que prodigan atenciones cuando se muestra interés por la adquisición de una máquina pero que, cuando se necesitan repuestos o solucionar problemas de funcionamiento, regulación etc., ignoran las solicitudes.

Como experiencia, recomendamos que al comprar equipos se exija de estos representantes una responsabilidad mayor que la de una simple venta; por ejemplo:

- puesta en funcionamiento del equipo, bajo su responsabilidad, de preferencia realizada por un técnico competente que instruya al personal acerca del funcionamiento y mantenimiento correctos
- suministro de todos los manuales arriba mencionados
- suministro de los principales repuestos (stock mínimo) para el funcionamiento del primer año de trabajo
- apoyo técnico, que muchas veces se puede obtener por técnicos vinculados a las firmas vendedoras de maquinaria o materiales de embalaje.

Hemos podido constatar que en muchas fábricas, al no disponer de un adecuado inventario de repuestos, frente a la rotura de una pieza se busca la solución más sencilla al alcance, como por ejemplo recurrir a un tornero que copie la pieza desgastada o rota.

Muchas veces esta solución es acertada. Pero puede implicar riesgos; con el tiempo, por no ser repuestos originales, o no ser adecuados los materiales de fabricación, el desgaste ocasionado en breve tiempo es muy grande o bien la pieza no se ajusta adecuadamente a las piezas vecinas provocando defectos de funcionamiento y a la larga desgaste de todo el sistema, con el resultado de mayores daños y una pérdida económica mayor.

## **16.6. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

La persona responsable de mantenimiento debe elaborar y poner por escrito un plan de mantenimiento preventivo.

Esto significa que no se debe esperar a que se rompan las máquinas para repararlas. De acuerdo a las recomendaciones del fabricante, se establecerán los plazos y tipos de mantenimiento a realizar para cada máquina.

Se aprovechan los períodos de menor producción para hacer verificaciones más a fondo del estado interno de las máquinas, en particular recambio de piezas, rodamientos, etc.

Un plan de este tipo, llevado a cabo con disciplina y orden, prolonga la vida útil de las maquinarias y reduce sensiblemente los desperfectos inesperados en plena etapa de producción; ayuda a reducir los gastos de producción, tarea a la cual se debe apuntar en un plan de gestión total de la calidad.

### **16.7. PLAN DE LUBRICACIÓN Y ENGRASE**

El Encargado de Mantenimiento establece por escrito un plan concreto sobre lubricación y engrase, especificando el personal responsable de estas actividades.

Para ello, de acuerdo a las recomendaciones existentes en los manuales de cada máquina, se irá anotando en una ficha el tipo de máquina, modelo, año de fabricación y plan de lubricación.

Se debe indicar la ubicación de graseras y depósitos de otros lubricantes, la frecuencia de servicio (diario, una o dos veces por semana, etc.), el tipo y marca de lubricante a utilizar y su equivalente en caso de no disponerse momentáneamente en plaza del original.

Se seleccionan dos operarios responsables de la ejecución de dicho servicio, que será supervisado por el Encargado de Mantenimiento.

### **16.8. CONFECCIÓN DE FICHAS INDIVIDUALES**

Es muy importante preparar fichas individuales para cada máquina en las cuales se van anotando detalladamente los distintos servicios de reparación que se realizan. Esta ficha está encabezada por:

- nombre de la máquina
- marca

- modelo
- año de fabricación
- fecha de compra y entrada en servicio

Se deja una columna a la izquierda para la fecha y a renglón seguido el repuesto cambiado, anotado por código de acuerdo al manual.

Se puede anotar el tiempo empleado en este servicio. Con estos datos se pueden afinar los costes de mantenimiento de cada máquina y evaluar con objetividad la necesidad de realizar el recambio de una máquina u otras decisiones importantes.

## **16.9. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

Un plan de formación del personal de mantenimiento, a través de cursos prácticos a realizarse dentro o fuera de la empresa, puede incluir:

- manejo y mantenimiento de calderas de vapor
- tratamiento de agua duras para calderas de vapor
- soldadura eléctrica y autógena
- lubricación (este curso se puede dictar en la propia planta, a cargo de un ingeniero de las empresas vendedoras de lubricantes)
- electricidad
- refrigeración industrial



## **17. GENERADORES DE VAPOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE**

El tamaño de un generador de vapor está en función de los kilos de vapor generados por hora. Estos valores, además del tipo de combustible a emplear y sus costes son los que deben tenerse en cuenta a la hora de evaluar la decisión de comprar o cambiar de generador.

Esta capacidad de generar vapor debe estar por encima de las necesidades reales de consumo. No es conveniente estar ajustados en este sentido, pues una mayor demanda circunstancial puede llevar a interrupciones en la cocción de los productos; esto a su vez provoca fallas importantes en la calidad de los productos chacinados o la disminución de su vida útil por haber sido sometidos a una cocción menor.

De acuerdo al volumen de fabricación se podrá disponer de una o dos calderas (generadores de vapor).

Siempre es recomendable disponer de una caldera, aunque sea de menor capacidad, como alternativa para aquellas emergencias por roturas o desperfectos de la caldera principal. En casos de una mayor demanda circunstancial, se pueden poner en funcionamiento las dos calderas.

El gasto de vapor en una fábrica debe ser racionalizado. Se ve con mucha frecuencia que el Encargado de Producción y los operarios abusan del vapor o no informan a Mantenimiento de pérdidas detectadas para su inmediata reparación.

El Encargado de Mantenimiento debe revisar las instalaciones y líneas de tendido de los caños de vapor de forma de aprovechar la mayor cantidad posible de retorno de agua condensada para volcarla a un tanque que alimente a la caldera.

Hemos visto fábricas en las que nos comentan que la tirada de cañería para aprovechar el condensado es muy larga y que no se

justifica su aprovechamiento. Recomendamos consultar a un ingeniero que estime las pérdidas y ahorros posibles en materia de gastos de energía.

### **17.1. UBICACIÓN DE LA SALA DE CALDERAS (GENERADORES DE VAPOR)**

Esta sala debe estar ubicada cercana al tanque de combustible y a la zona destinada al taller de mantenimiento. No conviene que esté ubicada en zona colindante a la planta de elaboración donde está ubicada la mayor concentración de operarios trabajando.

Debe disponer de extractores de gases de combustión y recibir un mantenimiento muy cuidadoso. Los derrames de combustible que se dan con frecuencia, deben limpiarse inmediatamente de forma de mantener limpio el local.

Se recomienda que las paredes estén revestidas de cemento portland liso a fin de facilitar las tareas de limpieza en especial las manchas de *fuel oil*. Existen en el mercado potentes desgrasantes con los cuales se puede realizar una buena limpieza del *fuel oil* derramado.

Los pisos deben ser de cemento, con buenos declives a fin de facilitar la limpieza.

El local debe contar con muy buena iluminación, tanto natural como artificial.

Los generadores de vapor generalmente están apoyados en una estructura metálica (chasis). Esta estructura no debe estar en contacto directo con el piso sino colocarse sobre tacos de madera dura o trozos de caño de hierro puestos verticalmente a modo de patas. Alrededor de este chasis, en torno al perímetro de la base de la caldera, se recomienda hacer una canal de 10 cm de ancho por 5 cm de profundidad, con buen desagüe, de modo de retener en esta canal toda pérdida de combustible y para facilitar la limpieza y rápido desagüe.

Las bombas de *fuel oil* y de agua de la caldera deben estar en un lugar de fácil acceso, para permitir una rápida atención en caso de reparaciones.

Es conveniente disponer si es posible de una bomba o de motores auxiliares, para cambiar rápidamente en caso de desperfectos y de esta forma reiniciar lo más rápidamente el suministro de vapor.

Se recomienda la colocación de una alarma (bocina) conectada a los mandos eléctricos para que avise a distancia al operador de la caldera de problemas, principalmente bajos niveles de agua, rotura de la bomba, falta de combustible o problemas de la bomba de *fuel oil*, etc. Se recomienda verificar diariamente el nivel del agua y las purgas.

Desde el punto de vista económico conviene trabajar con una presión de vapor acorde con el período de mayor demanda. Una vez calculada esta necesidad de mayor demanda, se regula la válvula de seguridad de la caldera, medio kilo arriba de la presión de mayor demanda. Esta regulación debe encomendarse a un servicio acreditado de metrología. Por ejemplo: si con 3 kilos de vapor se trabaja bien incluso en períodos críticos de mayor demanda, la válvula de seguridad se regula a 3,5 kilos; cuando la caldera genere estos 3 kilos, se apagará automáticamente; de esta forma se ahorra combustible.

Por el contrario si la demanda mayor se sitúa en 3 kilos y se regula la válvula de corte a 7 kilos, se derrocha combustible generando una cantidad de vapor que es mayor a la demanda máxima.

Para mejorar la eficiencia y reducir los costes, se colocan trampas de vapor luego de cada equipo de cocimiento y se recupera el condensado (agua caliente y tratada, sin durezas) que se vuelca a un tanque con el cual se alimenta nuevamente la caldera. De esta forma se logran ahorros muy importantes de dinero.

Se ve con mucha frecuencia fábricas en las que no se recupera el condensado sino que el vapor sale libremente de los hornos de cocimiento, perdiéndose el condensado.

Se argumenta que las distancias del tendido de cañerías son muy grandes y que no se justifica la inversión en trampas, caños y mano de obra. Debe consultarse a un técnico capaz de evaluar estas situaciones pues las pérdidas diarias que consideramos menores, al cabo de un año de producción representan mucho dinero.

Todas estas medidas de evaluación de los costes de producción y el estudio de su racionalización permiten producir a costes menores.

Otra recomendación consiste en disponer de un sistema para ablandar el agua de alimentación de la caldera.

Aunque el agua suministrada por los servicios estatales, por pozos propios o tomas de una laguna tenga baja dureza, es recomendable disponer de un sistema de tratamiento de agua, con tanques sedimentadores y una instalación de resinas intercambiadoras de iones. Se recomienda hacer purgas periódicas para mantener la caldera libre de incrustaciones calcáreas.

Si la fábrica no dispone de personal especializado, se pueden contratar servicios externos para el mantenimiento de las calderas, el tratamiento del agua, el control de gases de la chimenea como indicador de la eficiencia de combustión, etc.

El operador de caldera lleva fichas diarias de control del estado de la caldera y sus sistemas de alimentación, alarmas, etc. En ellas debe figurar :

- fecha
- número de caldera
- nivel de combustible
- control de nivel del agua
- control de bomba de agua
- control de bomba de *fuel oil*
- limpieza de tubos de la caldera
- limpieza de filtros de *fuel oil*

- encendido (color de llama, etc.)
- purgas de nivel (barros) y de fondo (sales decantadas)
- dureza del agua
- gases de combustión
- temperatura de gases de chimenea
- etc.

## **17.2. TANQUE DE COMBUSTIBLE**

Estará ubicado en un lugar al que se tenga fácil acceso con un camión cisterna para su carga.

Deben tenerse en cuenta los diferentes reglamentos existentes en cada país sobre la ubicación de los tanques de combustible, materiales a utilizar, elementos de seguridad y medidas de control del medio ambiente.

Por ejemplo, en Alemania se exige ubicar los tanques sobre una bandeja que reciba el combustible accidentalmente derramado y pueda así recuperarse, evitando se derrame en la tierra y contamine el subsuelo.

El tanque puede ser construido en hierro o mampostería rebocada con cemento, con una terminación interna de cemento portland liso.

Si se usa hierro, se recomienda aplicar un tratamiento externo antióxido. Por ejemplo se puede emplear una solución de ácido fosfórico comercial al 10 % (1 parte de ácido y 9 partes de agua); se aplica con brocha y cuando esté seco se puede aplicar una capa de asfalto caliente en toda la superficie exterior. También se puede poner a su alrededor una malla de hierro desplegado y rebocarlo con cemento portland y arena hasta recubrirlo totalmente. Estos procedimientos protegerán al tanque de hierro de la oxidación exterior y prolongarán su vida útil.

Este tanque se coloca luego sobre una bandeja como se hace en Alemania o se coloca sobre una superficie de mampostería

fácilmente lavable o bajo tierra, cubriéndolo con arena para facilitar el drenaje del agua y encima tierra, grava o concreto.

El tanque debe contar con una tapa para la limpieza interior, de un tamaño que permita el ingreso de una persona.

En el otro extremo está el caño para la carga de combustible. A nivel del piso se recomienda colocar una tapa con marco de mampostería para que quede retenido el *fuel oil* que pueda derramarse en la descarga. Se evita así ensuciar la zona cuando los operadores no son lo suficientemente cuidadosos.

Se recomienda realizar el tendido de la cañería de *fuel oil* dentro de un canal de cemento, tapado con losas de cemento de forma de facilitar el mantenimiento y futuras reparaciones.

De acuerdo al tipo de mezcla de combustible empleado (*fuel oil* pesado, liviano o mezcla), se puede considerar la instalación de un tanque intermedio de combustible, ubicado entre el tanque principal y la bomba. Este depósito tendrá una resistencia eléctrica para precalentar el combustible al inicio de cada jornada, especialmente recomendado para climas fríos en épocas de invierno.

En caso de disponer de *fuel oil* pesado se recomienda instalar una serpentina de vapor en el interior del tanque para calentar el combustible y facilitar su traslado a través de una bomba hacia el quemador.

## **18. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE LAVADO**

En una planta de elaboración de embutidos podemos encontrar dos tipos de necesidades de agua :

Agua potable: filtrada y clorada, destinada a la elaboración de hielo y de los diferentes embutidos.

Agua de pozo: más dura, deberá clorarse, utilizada para necesidades de los servicios higiénicos y limpieza de la planta.

Cada uno de estos tipos de agua deberá reunir una serie de características físico-químicas y microbiológicas para garantizar las buenas prácticas de elaboración de embutidos, evitando ser causa de contaminaciones bacterianas o provocar, por excesiva dureza, alteraciones en los equipos.

Las autoridades sanitarias del Ministerio de Agricultura, Salud Pública o de los Municipios correspondientes, son las encargadas de proporcionar las normas de higiene y calidad del agua suministrada a cada planta.

Hemos visto que en muchas fábricas en diferentes países el agua suministrada no reúne las condiciones sanitarias y de calidad mínimas para producir alimentos.

La responsabilidad final del cumplimiento de normas está a cargo de cada fabricante, quien vigila con sus propios controles la calidad del agua que es la base para producir alimentos higiénicos y confiables desde el punto de vista de la salud de los consumidores.

Los manuales de control de calidad deben incluir el procedimiento de muestreo, la frecuencia de toma de muestras y los métodos analíticos de control de calidad del agua suministrada.

## **18.1. CAPACIDAD DE AGUA Y DEPÓSITOS**

Si bien es importante disponer de agua que cumpla con las especificaciones de calidad y potabilidad para elaborar embutidos, también lo es disponer de agua fría y caliente en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de mayor consumo.

Para ello, debe contarse con depósitos o tanques independientes de agua potable para proceso y agua para servicios.

Se debe evitar en todo momento 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, pudiendo también producirse fallas en la elaboración.

Si para intentar solucionar parcialmente estos inconvenientes se aplican procesos térmicos más prolongados, se tienen mermas mayores, lo que se traduce en una menor rentabilidad en la producción.

Lo peor que puede ocurrir, es el cambio de mentalidad que rápidamente se da en algunos operarios. Con el pretexto de la falta de agua e impedimento para lavar y mantener adecuadas condiciones de higiene, se acostumbran a trabajar en pésimas condiciones de elaboración. Más tarde, esto lleva incluso a falta de higiene personal y de la ropa.

Por ello hacemos hincapié en disponer de agua potable para lavado, en cantidad suficiente y con buenos depósitos, de forma de garantizar buenas condiciones higiénicas para la elaboración de embutidos.

Los depósitos de agua pueden estar contruidos de cemento, fibrocemento, etc., revestidos interiormente con cemento portland liso o 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 dos tanques o depósitos de agua que uno sólo y mayor, pues en caso de limpieza o mantenimiento no se interrumpe el suministro de agua a la producción.

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

Para la limpieza se recomienda dejar una cantidad pequeña 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 estas aguas contaminadas al exterior y no a las cañerías.

Se procede a un enjuague y posterior desinfección con hipoclorito de sodio en solución concentrada (por ej. 600 ppm). Se pueden emplear otros desinfectantes a base de yodo, que son eficientes pero manchan un poco las paredes.

Debe establecerse un plan de limpieza y desinfección de los depósitos de agua por lo menos 2 veces por año.

El Encargado de Limpieza es responsable de estas tareas. Su control está a cargo del Encargado de Control de Calidad.

## **18.2. CLORACIÓN DEL AGUA POTABLE Y DE POZO**

Las normas higiénico-sanitarias recomiendan que el agua potable para proceso y de servicio, disponibles en una planta de embutidos, tenga una concentración de cloro libre de 1,5 partes por millón (ppm).

El hipoclorito de sodio que se vende comercialmente puede tener diferentes concentraciones. De ello depende el precio de dicho producto. Para cada compra se debe exigir un análisis de garantía de la concentración declarada. En caso contrario, se hace un análisis

de dicha concentración para garantizar una eficiencia en la desinfección del agua y por otro lado un control de costes.

Se recomienda comprar hipoclorito de sodio concentrado (comercial). Este tiene una concentración de 100 microgramos por cada centímetro cúbico o mililitro de solución pura.

Para obtener entonces una concentración de cloro libre de 1,5 ppm en el agua de consumo, es necesario adicionar 150 ml de hipoclorito de sodio concentrado por cada 1000 litros de agua de pozo o de suministro.

El método más confiable para clorar el agua de esta forma, consiste en emplear un dispensador de cloro que se puede encontrar en el comercio. Se trata de una pequeña bomba eléctrica dosificadora, conectada a un tanque conteniendo una solución conocida de cloro, que inyecta una cantidad graduable de cloro a la cañería de agua que alimenta un tanque de almacenamiento, de acuerdo a impulsos variables (regulables). De esta forma llega a obtener la concentración requerida de 1,5 ppm de cloro libre.

Existen dispensadores que transforman la sal común en solución en sus dos componentes, sodio y cloro. Se pone sal común en solución dentro de un tanque pequeño y el aparato va liberando los iones cloro que servirán como elemento desinfectante para el agua.

En fábricas pequeñas la cloración se puede realizar directamente, añadiendo un volumen calculado de hipoclorito en el tanque de reserva. Para ello siempre es aconsejable tener en cuenta los cálculos recomendados o asesorarse de un técnico competente.

No se recomiendan cantidades de cloro libres mayores de 2 ppm, debido a que el cloro es un elemento muy corrosivo para los metales, llegando a dañar con el tiempo el interior de las cañerías, acortando de esta forma su vida útil.

### **18.3. DISPONIBILIDAD DE AGUA CALIENTE PARA USO EN LAVAMANOS Y BAÑOS**

Se recomienda emplear una línea independiente con agua caliente (35 a 40°C) para los lavamanos y servicios higiénicos.

Para ello debe contarse con un tanque de agua con una serpentina de vapor. El control de la temperatura deseada se hace a través de una válvula solenoide o válvula termorreguladora y un termostato.

Es importante disponer de agua caliente en lavamanos distribuidos en áreas críticas, como por ejemplo :

- desportado y desosado
- clasificación de carnes
- cerca del *cutter*
- cerca de la embutidora
- envasado de productos terminados
- despacho



## **19. ABASTECIMIENTO DE HIELO**

En las fábricas de embutidos la incorporación de agua se hace en forma de hielo para ayudar a bajar las temperaturas de las carnes durante los diferentes procesos de picado.

Con esta medida se mantienen las pastas de carne a una temperatura lo más baja posible, se tienen emulsiones cárnicas más estables y un medio muy seguro para impedir el crecimiento bacteriano.

Es fundamental, dentro de un programa de gestión total de la calidad, asegurar que la materia prima hielo se ajuste a severas especificaciones de higiene y calidad.

Por lo tanto se recomienda que cada fabricante elabore su propio hielo, verificando previamente la calidad del suministro de agua.

Las máquinas para fabricar hielo se debe instalar en alto, almacenando el hielo en depósitos de acero inoxidable, aislados térmicamente, ubicados cerca de la balanza de control de materias primas. Se recomienda que todos los tornillos de estas máquinas sean de acero inoxidable y sus tuercas autobloqueantes.

En pequeñas fábricas en las que por su pequeño consumo no se justifica invertir en una máquina de hielo y que elaboran su propio hielo en la cámara de congelación, se recomienda poner el agua dentro de bolsas de polietileno engrapadas o atadas con hilo y colocadas en cestas para darle al hielo forma rectangular y facilitar su almacenamiento posterior.

No deben emplearse tachos grandes con agua porque se contaminan con facilidad y aumenta la humedad ambiente que condensa en forma de hielo, disminuyendo la eficiencia de la congelación.



## 20. ELIMINACIÓN DE EFLUENTES Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Toda fábrica de embutidos debe contar con la siguiente infraestructura:

- drenajes de pisos
- desagües y cañerías de diámetros adecuados para evacuar rápidamente los volúmenes de líquidos
- sistemas de retención de sólidos para evitar obstrucciones de las cañerías
- cámaras para el tratamiento de aguas residuales previo a su eliminación al campo o a la red cloacal.

En una fábrica de embutidos se lleva a cabo la clasificación y transformación de las distintas variedades de carnes de acuerdo a su destino de elaboración y se obtienen subproductos como grasa, cuero de cerdo, ligamentos, menudencias.

Durante esta transformación, en las áreas destinadas al desosado, clasificación de carnes y elaboración, se producen durante cada jornada recortes menores de carnes, pastas de carne y grasa. Debe evitarse que durante la limpieza éstos se eliminen hacia las cañerías arrastrados por el agua. Para ello se recomienda :

- durante la elaboración, ubicar depósitos de plástico para descartar los desperdicios (película de polietileno, restos de carne no aprovechables, etc)
- colocar al costado de cada *cutter* un depósito de plástico u otro material, para recoger pasta de carne o grasa no aprovechable, provenientes de la limpieza de la máquina. De esta forma se evita tirarla al piso y eliminar esa cantidad de materia orgánica junto con los efluentes. Se ha observado con frecuencia que entre una y otra elaboración y al final de la jornada, se lava el tazón del *cutter* y la pasta se tira al piso para ser eliminada por las cañerías.

- las bandejas o carros tipo europeo que se usan para el traslado de carnes y pastas de carne que se llevan a la embutidora deben rasparse muy bien luego de volcar su contenido, evitando de esta forma que al lavar el carro o bandeja los restos de pasta se vayan a las cañerías.

En general, en todas las áreas de trabajo se observan estos errores de procedimiento: restos de carne, pastas de carne, grasas, cuero de cerdo, pequeños huesos, nervios o ligamentos van quedando en mesas, pisos, equipos, bandejas, carros, etc.; el personal, en su afán por terminar su trabajo, no tiene en cuenta por donde se eliminarán estos residuos. Lo más fácil es lavar y eliminar con el agua estos residuos que, así, irán a las cañerías. Los problemas que estas medidas acarrear son :

- se producen diariamente pérdidas económicas que, evaluadas al final de un año de labores, representan mucho dinero
- se eliminan por las cañerías materias orgánicas que fermentarán en cámaras de decantación, desprendiendo malos olores, pudiendo provocar obstrucciones, etc.
- la grasa especialmente se irá adhiriendo a las paredes de las cañerías y cámaras, provocando a la larga obstrucciones y desprendimiento de malos olores.

Todos estos factores deben tenerse en cuenta en la construcción de una planta de elaboración de embutidos.

Si no se pone especial cuidado en reducir al máximo la eliminación de estos residuos y por buscar un tratamiento eficaz de dichos efluentes, se tendrán serios efectos desde el punto de vista higiénico-sanitario y ecológico. Estos efectos repercutirán muy seriamente en la imagen que vecinos, distribuidores y posibles compradores puedan tener sobre la higiene y calidad de los embutidos elaborados. Además, la empresa puede ser sancionada por las autoridades sanitarias competentes.

Algunas medidas para ayudar al buen manejo de eliminación de residuos y efluentes consisten en:

- construir los pisos de materiales antiresbaladizos, resistentes al ataque de ácidos grasos que los van deteriorando con el transcurso del tiempo
- crear conciencia en los operarios de la importancia de reducir al mínimo la eliminación de residuos cárnicos por las cañerías
- colocar pequeñas cámaras de retención de papeles, película de polietileno, bolsas y sólidos en general; ubicadas cerca de los hornos de cocimiento y de los *cutters*, para evitar la eliminación de estos residuos por las cañerías
- diseñar las cañerías de drenaje para eliminar rápidamente los volúmenes de líquidos que se viertan en las diferentes áreas
- evitar codos muy cerrados en los recorridos de las cañerías, colocando cámaras intermedias en aquellos casos de largos recorridos o curvas muy cerradas
- efectuar un tratamiento preventivo de limpieza periódica de las cañerías, pasando cintas de metal y usando productos desengrasantes, para evitar el depósito de grasas y otros residuos que reduzcan la luz de las cañerías, llegando a provocar obstrucciones y desborde de aguas indeseables durante la producción
- construir cámaras de retención de sólidos y grasas para evitar su eliminación directa al campo o a la red cloacal.

En un esquema para dicha construcción el agua caliente que se elimina de la zona de hornos de cocimiento, pailas, etc., contiene importantes cantidades de grasa líquida. Por lo tanto, la primera zona de esta cámara debe tener capacidad suficiente para enfriar lo más rápidamente posible los volúmenes de agua caliente allí vertidos y para que las grasas líquidas se solidifiquen y suban a la superficie, evitando que sigan su curso y se eliminen directamente a la red.

En esta primera parte de la cámara también se retienen los sólidos que, por decantación, van al fondo de esta sección.

Se tendrá que poner especial atención en eliminar mecánicamente, a diario, las grasas y los sólidos ahí retenidos, para evitar el desprendimiento de malos olores.

La tapa de esta cámara se construye de chapas de hierro y herméticamente soldada en derredor. Se apoya en toda su extensión sobre un marco de hierro en forma de "U" que se mantiene siempre limpio y cubierto de agua de manera de impedir la salida de malos olores de la cámara.

## **21. CONTROL DE ROEDORES**

Los roedores domésticos, ratas y ratones, son seres muy inteligentes. Capaces de penetrar en casi todas partes, socavan la tierra por debajo de las construcciones de mampostería, perforan los aislamientos de las cámaras de frío, etc. Tienen garras muy afiladas que les permiten trepar por muros muy lisos y caminar por cañerías. Son buenos nadadores, pudiendo trasladarse por cañerías de desagües llegando incluso a sobrepasar los sifones con agua. Viven en las cloacas, bodegas o depósitos y donde exista comida o residuos de las mismas.

Por eso hacemos mucho hincapié en el entorno de una fábrica de embutidos, el control de los efluentes y la insistente preocupación de mantener adecuadas condiciones higiénicas en la planta, un ordenamiento en los depósitos de materias primas, talleres y demás áreas de trabajo.

En áreas cuidadosamente mantenidas y con un adecuado plan de control, seguramente se pueden mantener estos animales alejados de nuestra fábrica. Para poder controlarlos, es imprescindible conocer sus hábitos, preferencias y costumbres. Tienen hábitos nocturnos por lo que el hombre no siempre puede verlos, sino que normalmente descubre su presencia a través del ingenio.

En sus salidas nocturnas buscando alimentos, estos animales van dejando señales que podemos observar para darnos una idea de su tamaño. Se pueden observar los excrementos lo cual, además de indicar su presencia, indica su tamaño y si son frescos o no. También es muy común encontrar marcas de su paso bien identificables como, por ejemplo, manchas de suciedades grasosas, con marcas de patas y de cuerpos que se adhieren a los muros, vigas, caños, etc. por donde pasan.

Desde el punto de vista de la salud pública, las ratas son portadoras de muchas enfermedades que se transmiten al hombre, por lo cual debe existir en cualquier fábrica de alimentos un severo, metódico e insistente plan de control.

Para un adecuado control se requiere:

- erradicar basureros aledaños a la fábrica
- mantener el entorno ordenado y limpio
- no dejar alimentos o materias primas fuera de las cámaras de frío
- emplear enemigos naturales de los roedores como son gatos y perros
- emplear trampas con cebos especialmente preparados
- usar rodenticidas.

Se ha hecho hincapié en este trabajo en las primeras medidas mencionadas.

En relación al empleo de trampas, hay que decir que su manejo es algo engorroso. Deben limpiarse muy bien con agua caliente y el operador debe usar guantes durante su preparación a fin de eliminar olores del hombre, sobretodo si éste es fumador. Luego se coloca un cebo atractivo como puede ser un trozo de tocino, mejor si es condimentado con, por ejemplo, pimentón, anís o comino.

El empleo de trampas prácticamente no tiene influencia sobre la densidad de la población de roedores que pueda existir.

El método más eficaz en el control de roedores es el empleo de rodenticidas.

Son sustancias tóxicas que se encuentran en el mercado en forma de cebos líquidos o sólidos que, colocados estratégicamente y con un plan de rotación de ubicación y de producto, consiguen eficaces resultados.

Un raticida eficaz debe ser mortal en cantidades pequeñas para poder incorporarse a cebos sin ser descubierto, no debe inspirar desconfianza a los roedores, no debe provocar una muerte violenta y rápida para no despertar sospecha en los roedores sobrevivientes.

Existen en el mercado varios tipos de raticidas, cuyos principios activos matan de diferentes maneras.

Unos producen perturbaciones en la coagulación sanguínea de las ratas, provocando grandes hemorragias internas y externas que terminan en una anemia grave que trae la muerte como consecuencia.

Otros producen un aumento de la permeabilidad de los capilares en el pulmón (vasos sanguíneos pequeños). Esto provoca un edema de pulmón, con la consecuente salida de líquidos a los bronquios y una disminución de la ventilación pulmonar, con formación de espuma que lleva a la asfixia y a la muerte.

Otros más provocan lentamente trastornos neurológicos y circulatorios, afectando el sistema nervioso central y el corazón.

En la práctica, hemos visto excelentes resultados en fábricas para el control de roedores, mediante las acciones combinadas del ordenamiento del medio ambiente y medidas generales de higiene con la contratación de empresas experimentadas, con una metodología apropiada y el empleo de cebos raticidas.



## 22. CONTROL DE INSECTOS

Otra importante tarea higiénico-sanitaria es el control de insectos tales como moscas, cucarachas, polillas, etc.

Para ello será necesario que todas las aberturas hacia el exterior tengan mallas antiinsectos de material plástico, alambre galvanizado o fibra.

En las puertas con mucho movimiento se recomienda la instalación de cortinas de aire forzado que eviten el ingreso de insectos al interior de la planta. En plantas pequeñas se recomienda el empleo de cortinas plásticas transparentes, compuestas por fajas superpuestas.

Estas medidas son impedimentos mecánicos que evitan el ingreso de ciertos tipos de insectos. Su empleo es muy eficaz.

Sin embargo, existen otros insectos como las cucarachas. Por tratarse de insectos voladores que, además, ingresan por las cañerías de desagües, son más difíciles de controlar.

La mejor forma de hacerlo es a través de fumigaciones estratégicas con productos químicos de baja toxicidad para el ser humano y especialmente indicados para su empleo en fábricas de alimentos.

Los principios activos son piretroides o piretrinas que en concentraciones bajas son altamente tóxicos para los animales de sangre fría como los insectos pero no para el hombre.

Después de fumigar por el exterior de la planta, especialmente en aberturas y cañerías, estos productos se deben aplicar estratégicamente en el interior de la planta, especialmente en las áreas más calientes, zonas ideales para la reproducción de las cucarachas, o en áreas donde existan residuos de comida. Estos productos tienen una acción residual de unos 30 días.



## **23. ESPECIAS, CONDIMENTOS Y ADITIVOS**

### **23.1. ESPECIAS Y EXTRACTOS DE ESPECIAS (OLEORESINAS)**

Las especias son sustancias provenientes de ciertas plantas o partes de ellas, o bien sus esencias; contienen sustancias aromáticas y por ello se emplean para aderezar y mejorar el aroma y sabor de los embutidos.

Tradicionalmente los fabricantes de embutidos adquieren estas especias secas, en granos o polvo. Algunos las compran de proveedores confiables que trabajan bajo estándares, otros las adquieren de importadores mayoristas que compran de distintos proveedores.

Para lograr la estandarización de la producción, es muy importante verificar cada compra de especias. Estas deben responder a un estándar bien establecido de antemano. Es importante adquirirlas de proveedores confiables, especialmente si las especias se compran molidas.

Las especias deben ser genuinas, sanas (libres de parásitos) y responder a sus características normales. Deben estar exentas de sustancias extrañas y de partes de la planta de origen que no posean las cualidades aromatizantes y de sabor (por ej. tallos)

Desde hace unos años se ven en los países latinoamericanos cambios de hábitos en cuanto al uso de especias en fábricas de embutidos. Se trata del empleo de esencias de plantas o semillas, de las cuales se extraen las sustancias aromáticas comúnmente llamadas oleoresinas.

Su nombre se debe a que estas sustancias extraídas por solventes especiales son, de un punto de vista químico, mezclas de sustancias oleosas (oleo = aceite) y sustancias resinosas (resinas).

Existen muchos fabricantes de estos extractos, principalmente en la India, los Estados Unidos de Norteamérica, los países europeos, Brasil, etc.

En el mercado es posible adquirir una gran variedad de estos extractos, presentados bajo la forma de :

- aceites esenciales: resultantes de la extracción de sustancias oleosas de ciertas plantas o semillas. Son líquidos, de colores claros, translúcidos y solubles en aceite.
- oleoresinas: como su nombre lo indica, están compuestos de dos tipos de sustancias aromáticas, aceites esenciales de plantas y semillas, y resinas aromáticas. Son de consistencia pastosa, colores opacos, solubles en glicerina, propilenglicol y, a veces, aceite vegetal.
- oleorresinas solubles en agua: existen algunas variedades solubles en agua, más fáciles de usar pero de mayor coste.

Para facilitar su empleo, todas estas presentaciones se pueden dispersar en sal o azúcares como dextrosa, maltodextrinas, etc.

## **23.2. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL EMPLEO DE ESPECIAS MOLIDAS Y OLEORESINAS**

### Especias molidas:

- ventajas :
- más económicas
  - sabor con perfil más conocido
  - más fáciles de manejar por personal no experto
- desventajas :
- ocupan mayor volumen en depósito
  - tienen elevada carga bacteriana
  - el almacenamiento prolongado disminuye la intensidad de aroma y sabor.
  - pueden ser afectadas por insectos (gorgojos)
  - en las frescas, como el ajo y la cebolla varía la intensidad de aroma y sabor de acuerdo al estado vegetativo del bulbo.
  - necesitan ser molidas, resultando ser contaminantes de ambientes (polvos)

## Oleoresinas (extractos):

- ventajas:
- ocupan poco espacio en depósito
  - vienen acondicionadas en tanques plásticos
  - no tienen contaminantes bacterianos
  - son fáciles de trabajar
  - son uniformes, elaboradas de acuerdo a normas de calidad
- desventajas:
- costes más elevados
  - algunas cristalizan a bajas temperaturas lo cual dificulta su empleo (por ejemplo, nuez moscada)
  - si se compran mezclas preparadas para determinado embutido, son de uso fácil pero si se compran individuales (coste sensiblemente menor) se necesita formular las mezclas.

### 23.3. RECOMENDACIONES PARA EL EMPLEO DE ESPECIAS NATURALES MOLIDAS

ESPECIA	CANTIDAD (g/kg de pasta)
ajo fresco	0.50
cebolla fresca	0.25
pimienta blanca	2.5 - 3.0
pimienta negra	3.0
cardamomo	0.25
clavo de olor	0.25
nuez moscada	0.50
culantro	1.0 - 1.5
ají molido	0.50 - 1.0
comino	0.25
jengibre	0.25
canela	0.15 - 0.25
mostaza en polvo	0.25
orégano	0.30 - 0.50

## 23.4. EQUIVALENCIAS DE USO DE OLEORESINAS Y ESPECIAS MOLIDAS

	OLEORESINAS (g)	ESPECIAS MOLIDAS (g)
pimienta negra	1	20 - 25
pimienta blanca	1	20 - 25
nuez moscada	1	13
macís	1	12
culantro	1	15
clavo	1	24
ajo concentrado	1	30
cebolla concentrada	1	30
comino	1	25
mejorana	1	20
orégano	1	20 - 25
jengibre	1	30
canela	1	40
apio	1	8
cardamomo	1	25
albahaca	1	20
laurel	1	20
tomillo	1	20
aji	1	40 - 50

## **23.5. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO**

Las especias secas, en grano o molidas, pueden acondicionarse en bolsas de papel kraft, polietileno, plastillera o arpillera, bien identificadas con:

- nombre del proveedor
- número de lote
- fecha de entrada a bodega

De esta forma no se pierde la identidad del proveedor y se facilita el uso adecuado de las especias, evitando dejar productos viejos en bodega ya que van perdiendo intensidad de sabor y aroma así como van perdiendo el poder bactericida propio de las especias, pudiendo ser más fácilmente atacados por bacterias, hongos y parásitos.

Se recomienda realizar su acondicionamiento en bodega sobre *pallets*, a una altura del piso de por lo menos 40 cm. De esta forma se facilita la limpieza.

Los locales deben ser frescos (baja temperatura), secos (bajo porcentaje de humedad) y permitir la ventilación cuando se desee. Debe evitarse el contacto de las especias con la luz solar.

Es conveniente realizar mensualmente una aspersión por rincones, pisos y paredes, con productos antiinsectos tales como soluciones de piretrinas; esto para controlar la posible aparición de polillas y gorgojos.

## **23.6. CONDIMENTOS Y ADITIVOS**

Los condimentos son sustancias que, agregadas a los embutidos, sirven para sazonar y mejorar su sabor.

Se clasifican básicamente en tres grupos:

Potenciadores de sabor: son sustancias sin ningún sabor y aroma propios, que refuerzan la intensidad de los saborizantes y del sabor de la carne de los embutidos. Ejemplos de potenciadores de sabor:

glutamato monosódico, hidrolizado de proteínas, aminoácidos como la asparagina

Saborizantes: como las esencias de humo, los extractos de humo o los condimentos de humo.

Otros saborizantes: pueden ser azúcares, que se emplean no sólo por su sabor propio, sino porque contrarrestan el sabor salado de la sal y el amargo de ciertas especias. La sal es el saborizante más importante en productos cárnicos. Además de su sabor propio, tiene una importante función en la solubilización de las proteínas de la carne, que facilita la liga de las emulsiones cárnicas.

### **23.7. ESTANDARIZACIÓN DE MEZCLAS DE ESPECIAS Y ADITIVOS**

Uno de los principales orígenes de defectos en la fabricación de embutidos es la falta de estandarización.

Algunos defectos, como el tamaño de picado y el mayor o menor contenido de grasa o humedad, muchas veces no son percibidos claramente aún por los consumidores exigentes. Sin embargo, el sabor y el aroma no uniformes constituyen un defecto grave, rápidamente detectado por todos los consumidores.

Para lograr la estandarización de aromas y sabores de los embutidos, es imprescindible alcanzar una organización de trabajo y selección del personal a cargo de las mezclas. Deben seleccionarse dos personas confiables quienes dispondrán por escrito de los datos sobre las mezclas de especias, condimentos y aditivos para cada partida o *batch*.

Deben trabajar en una pieza acondicionada para tales fines, donde tengan un archivo cerrado con llave, buena iluminación y ventilación, y una balanza electrónica calibrada. Todas las materias primas deben estar acondicionadas en recipientes plásticos, bien identificados y herméticamente cerrados. Se cuenta con estanterías para acondicionar las bolsas conteniendo las mezclas por producto.

Ahí se preparan con anticipación las mezclas para todos los productos y se acondicionan en bolsas de polietileno, claramente identificadas con el nombre del producto y la fecha de mezclado.

Dependiendo del tamaño de cada fábrica se pueden almacenar estas mezclas para 3 o 4 días, una semana, dos semanas o un mes. Deben tenerse en cuenta las posibles reacciones de algunos aditivos entre sí o con la sal nitrificada. Para evitarlas, se pueden acondicionar en bolsas independientes, poniendo una bolsa dentro de la otra para identificar una tanda (ejemplo: sal nitrificada y ácido ascórbico ).

## **24. OBTENCIÓN DE MATERIAS PRIMAS CÁRNICAS**

### **24.1. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD PARA LA COMPRA DE RESES Y CERDOS**

Cada fabricante de embutidos debe tener especificaciones claras y escritas en su manual de gestión de calidad sobre los tipos de ganado vacuno y porcino que debe adquirir el responsable de compras de haciendas.

Esta debe ser una persona con mucho conocimiento práctico de ganado en pie, por tratarse de uno de los pilares para alcanzar el éxito en una empresa. Deberá llevar un registro de clientes, conservando datos sobre tipos de ganado, rendimientos, sanidad y calidad de carnes (relación carne - grasa, firmeza de la gordura, ausencia de grasa interfibrilar, etc.). La empresa debe tener una clara política de estímulo de precio a aquellos productores que suministran ganado de mejor calidad y rendimiento.

### **24.2. TRANSPORTE DE HACIENDAS AL MATADERO**

Es fundamental que el transporte de ganado o de cerdos se realice en camiones adecuados, con separadores, a fin de evitar la caída de animales y el pisoteo. El transporte se hace preferentemente en horarios en que la temperatura es menor. Se debe conducir con precaución, evitando frenadas bruscas y no tomando curvas a altas velocidades, a modo de evitar la caída de animales. En climas muy calurosos, se recomienda duchar los animales en un descanso del camino.

Los pisos de los camiones deben tener una rejilla, construida con varillas de hierro, para evitar resbalones. También se acostumbra poner arena o aserrín. El camión debe obligatoriamente lavarse luego de cada transporte.

Cuando es descargado en el matadero, el ganado es sometido a una fumigación obligatoria para eliminar los insectos traídos desde los campos y evitar de esta manera contaminar la playa de matanza.

Cuando los animales caen, se recomienda levantarlos y con un lazo sujetarlos a la baranda con la cabeza elevada para evitar nuevas caídas.

El transportista debe llevar como equipo auxiliar:

- dos lazos
- baldes para refrescar con agua el ganado
- cuchillo para emergencias
- trancas o maderos largos para separar los animales caídos o golpeados.
- dos cubiertas de repuesto

De acuerdo a las recomendaciones y normas vigentes, es imprescindible el descanso obligatorio del ganado previo a su faena, en corrales higiénicos, con disponibilidad de agua abundante. Los cerdos, en particular, deben estar en corrales techados.

### **24.3. INSPECCIÓN ANTE-MORTEM**

Según las normas sanitarias vigentes en todos los países, es obligatorio realizar un examen cuidadoso de todos los animales vivos que ingresan a una playa de matanza.

Se debe contar con instalaciones para el resguardo de animales sospechosos, hasta que el veterinario responsable autorice su matanza.

### **24.4. DUCHADO AL INGRESO A PLANTA**

Cuando los vacunos y cerdos ingresan a la playa de matanza, obligatoriamente deben ser bañados con aspersores colocados en la rampa de ingreso. Es conveniente realizar el control de dichos

aspersores en forma regular, previo a cada matanza, a fin de garantizar una operación eficiente.

Se recomienda que un operario, colocado antes del ingreso a la playa, realice una inspección de la higiene de las patas de los animales y en caso necesario las lave empleando una manguera con buena presión de agua.

#### **24.5. INSENSIBILIZACIÓN**

Por razones humanitarias, es obligatorio insensibilizar a los animales previo a su sacrificio. Sólomente en el rito kocher no se hace esta insensibilización, siendo el animal degollado para que muera desangrado.

Para la insensibilización en vacunos, se emplea una pistola neumática o accionada con fulminante. Para los cerdos, se coloca una pinza conectada a corriente eléctrica de bajo voltaje, que se aplica por detrás de las orejas.

De acuerdo al ritmo de matanza, muy especialmente en los cerdos, se recomienda reducir lo más posible el tiempo entre la insensibilización y el degollado. La carne del cerdo retendrá menos sangre, obteniéndose músculos más claros y de mayor vida útil.

#### **24.6. DESANGRADO Y RECOLECCIÓN DE SANGRE**

Cuando se recupera sangre para elaboración de embutidos o para la obtención de plasma, deben tomarse estrictas medidas de higiene.

Un operador lava previamente la superficie del pecho y otro, con un cuchillo de mango plástico previamente esterilizado entre animal y animal, hace una incisión directa a la arteria aorta, cuidando no incidir la traquea lo cual provocaría una contaminación importante.

Se elimina el primer chorro de sangre expulsado, recogiendo el resto en un balde de acero inoxidable que debe lavarse entre cada recolección.

La sangre se vuelca a un tanque de acero inoxidable donde inmediatamente se acciona un agitador para extraer la fibrina y evitar la coagulación. También se pueden aplicar anticoagulantes químicos como por ejemplo citrato de sodio o fosfatos a muy bajas concentraciones. Se vierte una solución (1 a 2 %) de este anticoagulante en el fondo del tanque y a medida que se va añadiendo sangre, se mezcla rápidamente para evitar la coagulación.

Existen cuchillos especiales, en forma de caladora, con un caño plástico conectado a su mango, que succionan la sangre con un sistema de vacío; de esta forma se puede recolectar la sangre en forma más higiénica.

## **24.7 RECUPERACIÓN DE PLASMA Y GLÓBULOS**

La sangre recolectada higiénicamente y tratada con anticoagulantes es rápidamente transportada a una zona independiente destinada para este fin específico. Con una centrifuga especialmente diseñada se procede a separar el plasma de los glóbulos.

Para su conservación es conveniente enfriar lo más rápidamente posible estos componentes. De más está decir que estos subproductos contienen alto contenido proteico y son altamente percederos; por lo tanto debe trabajarse con medidas extremas de higiene. Cuando el plasma obtenido comienza a aparecer de color rosado claro, conviene hacer una limpieza de la centrifuga.

Es más conveniente trabajar el plasma congelado; en caso contrario deber enfriarse rápidamente, agregarle 2% de sal nitrificada y mantener en refrigeración (idealmente a 0°C ). No conviene usar plasma fresco no tratado después de 24 horas de producido.

## **24.8. ESCALDADO, PELADO, RETOQUE Y LAVADO DE LOS CERDOS**

La capacidad del tanque de escaldado debe guardar una adecuada relación con el ritmo del pelado, retoque y lavado final de los cerdos.

Con frecuencia se ven tanques muy pequeños y máquinas peladoras grandes con mucha capacidad de trabajo por hora. El tiempo de escaldado no es suficiente para el ritmo de pelado posterior. Los operarios, para acelerar el tiempo de escaldado e intentar mejorar el pelado, elevan la temperatura del agua del escaldador hasta 80°C. Con ello, provocan contracción de la capa muscular de la piel, dificultando la extracción de las cerdas en la peladora.

Con un tanque de escaldado de mayores dimensiones y con una adecuada temperatura del agua (entre 58 y 62°C ), los cerdos necesitan un tiempo de escaldado de por lo menos 3,5 minutos para obtener un pelado correcto y facilitar la extracción de las pezuñas.

Es muy importante que la peladora tenga suficientes aspersores de agua que vuelquen sobre el animal una fina ducha, para no enfriar la superficie del cerdo; este volumen de agua permite la rápida eliminación de las cerdas y suciedades desprendidas.

Debe vigilarse el estado de las paletas y elementos raspadores no metálicos de la peladora, para evitar dañar la piel.

Después del pelado, los cerdos se cuelgan y se retocan con cuchillos los restos de cerdas aún adheridas. Se extraen las pezuñas y se queman con soplete los troncos de cerdas aún adheridos.

En máquinas modernas el quemador está incluido en la peladora. Se recomienda pasar después los cerdos por rodillos de lavado o limpiarlos manualmente con cepillos de cerdas de plástico. De esta forma se elimina toda contaminación superficial antes de proceder a la extracción de las vísceras.

## **24.9. LAVADO E INSPECCION DE LAS CANALES, CLASIFICACIÓN, CONTROL DE pH**

Los cuerpos de vacunos y de los cerdos se cortan con sierra por la mitad, se quitan las médulas, que serán recuperadas y después con una manguera de alta presión con agua fría, se lavan para eliminar el aserrín y disminuir la temperatura de las canales.

Se controla el rendimiento en una segunda pesada y se clasifican las canales teniendo en cuenta las normas y especificaciones del manual de producción.

Las canales de cerdos se clasifican en este momento, teniendo en cuenta la conformación, relación carne-grasa, color de músculos y el pH.

Se olean para que siga bajando la temperatura y luego se introducen en una cámara de frío entre 0 y 2°C. Las canales deben permanecer por lo menos ocho horas en cámara fría, debiendo alcanzar una temperatura de 4°C en el interior de los músculos. De esta manera se garantizan buenas condiciones de higiene, obteniéndose cortes netos en el despostado, menores recortes chicos de carne y grasa y por lo tanto mayor rendimiento.

## **24.10. TRATAMIENTO DE CABEZA Y VÍSCERAS**

Se recomienda la separación de vísceras rojas (corazón, riñones, pulmones, médulas, tráqueas y estómagos de cerdo) de las vísceras llamadas verdes (intestinos, estómagos de las reses).

Cada grupo de vísceras se limpia en áreas separadas y al mismo ritmo de la faena o matanza se van recuperando especialmente aquellas vísceras que son comestibles.

Para estas operaciones se necesita trabajar con comodidad, encima de mesas de vísceras, construídas en acero inoxidable y duchas con abundante agua fría. El agua debe correr. No es recomendable dejar las vísceras en remojo dentro de tanques o lavamanos pues aumenta innecesariamente la contaminación.

Posteriormente, las vísceras limpias se escurren y acondicionan en bandejas o colgadas de ganchos sobre carros especialmente diseñados para este fin. Inmediatamente se llevan a una cámara fría, de 2 a 4°C, para enfriarlas y garantizar su frescura.

Las vísceras que se destinan a la fabricación de embutidos una vez limpias se salan al 2 % con sal-nitrificada, se mezcla bien y se acondicionan en bandejas plásticas o de acero inoxidable. Todas estas operaciones deben llevarse a cabo en el matadero y no en la fábrica de embutidos, debido a que estas materias primas, higiénicamente tratadas se comportan como excelentes productos, pero en caso contrario resultan elementos muy contaminados que perjudican la calidad final de los embutidos y acortan su vida útil.

Existen diferentes sistemas de matanza de cerdos. Aquellos mataderos que cortan los cerdos con la cabeza incluida por la mitad y otros que separan la cabeza entera del resto del cuerpo igual que los vacunos, realizando la inspección sanitaria sin perder la identidad de las cabezas.

Las cabezas son las partes de las canales con mayor contaminación y deben limpiarse muy cuidadosamente, en especial en la zona de la degolladura donde se adhiere mucha sangre, así como en la lengua y garganta donde se encuentran restos de comida, saliva, vómitos y contaminantes del agua del tanque de escaldado.

Sin partir la cabeza a la mitad durante el ritmo de faena es imposible tener una higiene correcta. Consideramos más conveniente y debe establecerse como norma, cortar el cerdo por la mitad dejando la cabeza en la canal. De esta forma la limpieza y la inspección sanitaria son más eficientes.

Quienes separen las cabezas enteras sin cortarlas, deben obligatoriamente tratarlas al ritmo de faena igual que las vísceras.

## 24.11. DESHUESE DE CANALES, CLASIFICACIÓN DE CARNES



*Sala de deshuese  
Diseñada en el marco del Proyecto*

La temperatura de la sala de deshuese no debe pasar de 15°C. Es conveniente trabajar con un buen flujo, sin amontonar cortes y recortes sobre las mesas. Un ayudante se encarga de ir simultáneamente retirándolos y acondicionándolos en bandejas o carros para llevarlos a producción o almacenarlos en cámaras frías.

Se recomienda especialmente que todos los cortes de cerdo se procesen durante el día. No deben quedar cortes valiosos como jamones, bondiolas o espinazos sin procesar de un día para el otro.

La carne debe ser clasificada al mismo ritmo del deshuese. Para ello se pueden usar mesas con cintas transportadoras hacia las mesas de clasificación de carnes, a fin de tener un flujo ordenado y ágil.

En una producción moderna, donde diariamente se deben llevar controles de costes de producción, no se clasifican los cortes de carne por su nombre; todas las carnes se clasifican en categorías y de

esta forma, con especificaciones claras para cada categoría, se logra estandarizar la producción.

#### 24.11.1. CLASIFICACIÓN DE CARNE DE CERDO ( uso industrial )

Carne de primera: carne sin grasa visual, sin nervios, cuero ni cartílagos. No importa el tamaño ni la forma.

Carne de segunda: es carne con un contenido de grasa visual de 15%, sin cuero, nervios ni cartílagos.

Carne de tercera: carne conteniendo hasta 50 % de grasa, sin cuero, nervios ni cartílagos.

Cuero, nervios, venas: deben separarse y ser trabajados como emulsiones individuales.

#### 24.11.2. CLASIFICACIÓN DE GRASA DE CERDO ( uso industrial )

Grasa de primera: firme, de alto punto de fusión (65 a 70°C), limpia de cuero. Procede del lomo, nuca, parte superficial de los jamones y paletas y puntas de pancetas. La alimentación del cerdo con granos da estas características de firmeza. Se usa para: salames crudos y cocidos, dados de mortadela, envoltura de delicadezas en moldes, etc.

Grasa de segunda: menos firme, funde entre 50 y 55°C, sin cuero, procedente de lomo, jamones, paletas, pancetas (tocineta). Se usa para productos frescos, patés, emulsiones cárnicas cocidas, etc.

Grasa de tercera: blanda, aceitosa, de bajo punto de fusión (35 - 40°C), procedente del unto, grasa de tripa, alrededores de los riñones y ubres. Se elaboran emulsiones de esta grasa para productos cocidos como paté. Se agregan en pequeñas cantidades a mortadelas y salchichas.

### 24.11.3. CLASIFICACIÓN DE CARNE VACUNA O RES (uso industrial)

Carne de primera: limpia, sin grasa visible, nervios, venas ni cartílagos.

Carne de segunda: con hasta 20% de grasa visible, sin nervios, venas ni cartílagos.

Carne de tercera: contiene entre 30 y 40 % de grasa visible, con nervios y cartílagos pequeños visibles.

Todos los tipos de carne de esta clasificación deben estar libres de hematomas o sangre acumulada.

En la clasificación y almacenamiento de estas carnes no deben mezclarse carne de cerdo y carne de res. Sólomente cuando se formulan y se pesan los diferentes tipos de carne podrá realizarse la mezcla.

A título de referencia damos una clasificación de carne de res de los Estados Unidos de Norteamérica.

Carne de primera ( L ): magra, 100 % limpia.

Carne de segunda ( CH ): contiene hasta 10 % de grasa, con nervios visibles muy pequeños.

Carne de tercera ( TR ): contiene hasta 30 % de grasa con nervios, venas y telas pequeñas.

### **24.12. SALADO DE CARNES, ALMACENAMIENTO Y VIDA ÚTIL**

En fábricas pequeñas, que cuentan con una sólo cámara fría para el almacenamiento de sus materias primas y reciben carne una o dos veces por semana, se recomienda presalar las carnes con sal nitrificada al 2%. De esta forma se garantizan los parámetros de frescura de la carne, por lo menos 5 días a una temperatura de 1 a 4°C.

Con este procedimiento se evita además la pérdida de jugo de la carne, altamente contaminable, muchas veces factor de alteración de las carnes. También se obtienen menores mermas, mayor rendimiento y mayor vida útil de estas materias primas.

En fábricas de mayor producción, si es conveniente para el flujo de trabajo acostumbrado, también se puede aplicar este procedimiento de presalado.



## **25. ELABORACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE EMBUTIDOS**

### **25.1. CLASIFICACIÓN DE EMBUTIDOS**

Existe una gran variedad de productos cárnicos llamados “embutidos”. Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto. En este sentido, los embutidos se clasifican en:

Embutidos crudos: aquellos elaborados con carnes y grasa crudos, sometidos a un ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizos, salchicha desayuno, salames.

Embutidos escaldados: aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 - 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 - 75°C y sin fécula 70 - 72°C.

Embutidos cocidos: cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 - 83°C.

### **25.2. SISTEMAS DE PREPARACIÓN DE EMULSIONES DE PASTA FINA PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ESCALDADOS**

#### **25.2.1. GENERALIDADES**

Para preparar emulsiones cárnicas picadas finas de calidad, lo primero es seleccionar el equipamiento adecuado.

Es imprescindible contar con cuchillas bien afiladas, colocadas en el orden adecuado, de manera que el corte se haga en forma sincronizada.

Los manuales de cada máquina describen muy claramente el orden de colocación de las cuchillas. Cuando no se respetan estas importantes recomendaciones, se producen trabazones de carnes entre el plato y las cuchillas. Empleando carne congelada existe el riesgo de ruptura de las cuchillas.

Si no se respeta el orden recomendado, jamás se llegará a obtener un grado de picado eficiente; si aumenta el tiempo de picado para llegar a un grado dado de fineza, se produce un calentamiento de la pasta. Un afilado incorrecto produce el mismo efecto.

Las cuchillas deben estar bien balanceadas y reguladas de tal manera que la distancia entre el filo y el plato no sea mayor de 3 mm.

Existen diferentes formas de cuchillas en el mercado. Cada fabricante de embutidos cuando decida la compra de nuevas cuchillas, debe suministrar información a su proveedor sobre:

- marca y modelo de *cutter* disponible
- radio entre el eje y el plato (mm)
- tipo de enganche de las cuchillas
- tipo de producto a elaborar

Los fabricantes de embutidos deben informarse de las diferentes opciones existentes de los distintos fabricantes de cuchillas, no confiándose sólo en sus proveedores habituales.

Es imprescindible que el operador del *cutter* tenga un termómetro confiable, verificado periódicamente, para controlar las diferentes etapas en el proceso de picado. Los operarios que trabajen en modelos de *cutter* sin termómetro, necesitan uno manual, portátil, porque ésta es la única forma de estandarizar la producción y terminar el picado entre los 10 y 12°C para garantizar su estabilidad.

Recomendamos concurrir a ferias internacionales sobre maquinarias y aditivos y a cursos, para de esta forma estar al tanto de los avances técnicos que se van dando. Es útil suscribirse a revistas y tener acceso a Internet.

### 25.2.2. PREPARACIÓN DE EMULSIONES CÁRNICAS DE PASTA FINA PARA PRODUCTOS ESCALDADOS

La elaboración de emulsiones cárnicas de pasta fina para productos escaldados puede hacerse con:

*cutter* (picadora):

- usando carne congelada, sin vacío (*cutter* lento, 1500 a 2000 rpm)
- usando carne fresca o presalada, sin vacío (*cutter* a 1500 a 2000 rpm)
- *cutter* al vacío con alta velocidad, computarizado, (2000 a 5000 rpm)

emulsificador ( mix - master )

*cutter* y emulsificador, en línea

Veamos brevemente algunas recomendaciones y diferentes procedimientos para elaborar emulsiones en el *cutter*:

#### 25.2.2.1. Utilizando *cutter* con carne congelada

Este sistema se emplea en *cutters* lentos, sin vacío, con una velocidad de picado de 1500 a 2000 rpm.

En este sistema, la carne se corta en cubos con guillotina o sierra y se agrega al *cutter* lentamente, con la menor velocidad de plato y cuchillas.

Trabajar con carne congelada permite mayor tiempo de picado, lo cual es muy beneficioso en la fabricación de emulsiones de pastas finas ya que, cuanto mayor sea el grado de picado de las proteínas cárnicas y mayor extracción se logre de proteínas solubles, se

consigue mejor liga, estabilidad de la emulsión, retención de agua y rendimiento final.

La carne se pica finamente, se aumenta la velocidad de plato y cuchillas y se agrega simultáneamente la sal nitrificada, la mezcla de polifosfatos y todas las especias y aditivos menos el ácido ascórbico. Luego se agrega la mitad del hielo y se continúa picando hasta afinar bien la carne, hasta una temperatura de 6°C.

Se agregan las emulsiones (cuero, nervios, grasa, proteínas, etc. ) y la grasa de cerdo picada (3 mm) o en trozos. Se pica hasta llegar a una temperatura no mayor de 8°C.

Se agrega la fécula, el resto del hielo hasta llegar a una temperatura de 10 a 12°C, distribuyendo finalmente en el plato el ácido ascórbico.

Las últimas vueltas se pican con velocidad lenta para eliminar el aire de la pasta (asentar la pasta).

#### 25.2.2.2. Utilizando *cutter* con carne fresca o presalada

Este sistema se emplea en *cutters* más veloces, sin vacío, con una velocidad de picado entre 1500 y 3000 rpm.

En este proceso se recomienda picar la carne con la estampa de 2 mm en el molino o picadora, utilizando preferentemente el separador de nervios.

Se introduce la carne, los ingredientes y 50 % del hielo. Se pica hasta llegar a una temperatura de 6°C. Se agregan las emulsiones y grasa. Se pica finamente hasta llegar a 8°C. Se agrega la fécula, el resto del hielo y se afina hasta 10 - 12°C. Se agrega el ácido ascórbico y se baja la velocidad de plato y cuchillas para eliminar el aire de la pasta (asentar la pasta) .

### 25.2.2.3. Sistema computarizado, con *cutter* de alta velocidad, (2000 a 5000 rpm) con vacío

En los *cutter* sin vacío, durante el picado se van incorporando pequeñas burbujas de aire en la masa, haciéndola más esponjosa y aumentando su volumen.

En un *cutter* al vacío, no se incorpora aire en la pasta durante el picado, por trabajar en un ambiente sin aire, con una presión de trabajo negativa. La pasta es más compacta, facilitando el corte de los componentes de la pasta entre las cuchillas y el plato.

Las ventajas que esto acarrea son:

- un picado más fino
- mejor corte de los nervios
- menor calentamiento de la pasta
- menor tiempo de picado
- mayor rendimiento

Existen dos sistemas de trabajo empleando un *cutter* al vacío: pasta fina emulsionada sin agregado de féculas, pastas finas emulsionadas con agregado de féculas.

#### Sin agregado de féculas:

Cuando se trabaja sin agregado de féculas se pueden introducir en el plato la carne fresca o congelada junto con el resto de los componentes. Se pica hasta alcanzar una temperatura de 10 a 12°C.

Cuando este sistema se trabaja sólo con carne congelada, se recomienda usar agua fría y no hielo, para no sobrepicar la pasta. Una pasta sobrepicada pierde su consistencia, dando un producto sin mordida, más pálido.

#### Con agregado de féculas:

Cuando se agregan féculas, se introduce la carne fresca o congelada, se agregan los demás ingredientes, el 50 % del hielo, se

tapa el *cutter* y se pica finamente, sin vacío, hasta conseguir una temperatura de la pasta de 6°C.

Los productos con fécula, son más económicos, tienen menor porcentaje de carne magra que los europeos tradicionales. Por lo tanto es fundamental que en el picado inicial de la carne magra se extraigan las proteínas solubles para conseguir una buena estabilidad de la emulsión.

Se abre la tapa, se incorporan todos los demás componentes de la emulsión (cuero, nervios, fécula, resto del hielo, etc.), se vuelve a tapar y se pica **con vacío**, a alta velocidad, hasta llegar a una temperatura final de 10 a 12°C.

#### 25.2.2.4. Sistema empleando emulsificador (mix-master)

En este sistema se recomienda pasar la carne y la grasa de cerdo por la picadora, usando disco de 2 mm con eliminador de nervios.

Se pueden picar estos componentes en forma separada pero si lo hacemos entremezclando ambas materias primas, la carne magra fría favorece el picado de la grasa y evita el calentamiento de la misma.

Ambos productos se ponen luego en una mezcladora simple, donde se adicionan el resto de los componentes de una emulsión (emulsiones de cuero, grasa, nervios, fécula, otros ingredientes y aditivos) y la mitad del hielo.

Se mezclan en forma homogénea sin calentar la pasta, se agrega ácido ascórbico y el resto del peso del hielo, la mitad en forma de agua y el resto como hielo. De esta forma la mezcla queda más elástica y menos densa, facilitando su pasaje por el emulsionador (mix-master).

Se arranca el emulsionador, se mojan las paredes de la tolva con un poco de agua y hielo y se pasa la pasta de carne gruesa previamente mezclada. La temperatura final de la emulsión no deber ser mayor de 10 - 12°C.

El calentamiento de la pasta pasada por un emulsionador en condiciones óptimas de trabajo, no será mayor de 4 a 5°C. No se recomienda que la pasta salga a menos de 10°C porque se incrementan los riesgos de no tener una buena liga y se afecta el color del producto final. Si la pasta sale a una temperatura muy baja, se debe ajustar la relación agua - hielo en la mezcladora.

Si queremos obtener un producto estandarizado y de calidad, es obligado el control de la temperatura de las diferentes materias primas, pasta mezclada y pasta emulsionada, luego de su paso por el emulsificador.

#### 25.2.2.5. Sistema en línea *cutter* - emulsificador (mix-master)

Se pone en el *cutter* la carne magra fresca o congelada, en trozos. Se pica hasta obtener un tamaño de picado de aproximadamente 2 mm, se agregan todos los ingredientes, el 50% del hielo y se afina la pasta hasta llegar a una temperatura de 6°C.

Este sistema se emplea para extraer las proteínas solubles de la carne magra. Se recomienda emplear ascorbato de sodio para poder volcar rápidamente de una vez todos los ingredientes en el *cutter*.

Luego de llegar a 6°C se agrega el resto de los componentes: fécula, grasa, emulsiones y el hielo restante. Se pica hasta llegar a una temperatura de 6°C. Luego se pasa esta pasta por el emulsionador hasta obtener una pasta fina emulsionada, con una temperatura final de 10 - 12°C.

En el caso de que las cuchillas o el sistema de corte del emulsionador no estén en perfectas condiciones y se eleve la temperatura a valores por encima de 5°C, la pasta cárnica deberá retirarse del *cutter* a una temperatura menor de 6°C.

De inmediato deben tomarse las medidas para afilar o comprar un nuevo juego de corte del emulsionador.

Respetando el orden de procedimiento y las temperaturas propuestas para las diferentes etapas se asegura la obtención de emulsiones cárnicas finamente picadas, estables, seguras y estandarizadas.



## **26. INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL DEL PROCESO**

### **26.1. DIAGRAMA DE FLUJO Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

El Manual de Procedimiento debe incluir los diagramas de flujo y puntos críticos de control para ayudar a visualizar el flujo de trabajo para cada producto en particular.

Al lado de cada operación se detallan brevemente los puntos críticos de control o elementos que se deben verificar con mayor atención para que no se trate sólo de una operación más sino que se haga correctamente, siguiendo las directivas que, como su nombre lo indica, son críticas para obtener siempre los mismos resultados.

### **26.2. PLANILLA DE CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS**

Finalmente, se completa el procedimiento confeccionando la planilla de control de puntos críticos.

En ella se detallan los puntos críticos para cada una de las materias primas y etapas del proceso de elaboración, con los valores que se deben verificar en la producción de cada partida o *batch*. Para cada partida, quedarán registradas las posibles desviaciones y sus medidas correctivas, así como la conformidad de elaboración, de modo de no tener sorpresas y garantizar la elaboración reduciendo al mínimo las posibles fallas.



## **27. CONTROL DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE EMBUTIDOS, un ejemplo**

El gran desafío para todo fabricante de embutidos consiste en elaborar sus productos bajo determinadas especificaciones o estándares de producción y a precios lo más bajos posibles.

Esta es una tarea que no le compete solamente a Control de Calidad, es responsabilidad de todos. La calidad o excelencia la hacemos entre todos en cualquier planta de elaboración, desde los cargos de mayor responsabilidad hasta los operarios de menor rango.

En especial, ésta debe ser preocupación del Gerente General quien, imbuído de la filosofía de la gestión de calidad, para poder aplicarla con eficiencia debe rodearse de un equipo competente de personas que, cada una en su área, vaya inculcando a los demás el concepto de producir bien, con el menor número de fallas, para llegar a un producto final atractivo, estándar y con tendencia a cero defectos.

En este capítulo veremos ejemplos prácticos de metodologías de elaboración de determinados embutidos, bajo determinadas especificaciones.

Analizaremos cuidadosamente todas las etapas vinculadas con dicha elaboración y trataremos de escribir en un manual todas las especificaciones, desde las diferentes materias primas (de acuerdo a la formulación) y sus variaciones máximas y mínimas, establecidas para no afectar las características organolépticas del producto final.

Es muy fácil decir que debemos ajustarnos ciegamente a una fórmula determinada pero los que realmente estamos en producción vemos con qué frecuencia es necesario aprovechar determinados productos para no tirarlos.

Si bien es cierto que en muchas oportunidades debemos congelar ciertos productos y seguir un estándar de producción

ajustado a una norma (fórmula), en la práctica muchas veces no es posible congelarlos para usarlos más adelante.

Por lo tanto, es necesario tener presentes esas variaciones posibles de realizar sobre la marcha, para no cambiar las características del producto final (sabor, color, textura, humedad, grasa, etc.).

Veremos con unos ejemplos prácticos cómo podemos llegar a estandarizar la producción de ciertos embutidos.

### Definición del tipo de producto.

En primer lugar, debe quedar bien establecida la definición del producto, es decir, qué tipo de embutido se desea, parecido a tal o cuál, por ejemplo tipo italiano, tipo alemán o de acuerdo a otras costumbres alimentarias.

### Aspecto (externo y al corte).

Aquí se decide:

- si presentará al corte cubos de tocino, de qué tamaño y en qué cantidad por corte (máximo y mínimo) o si no presentará tocino,
- si tendrá granos de pimienta negra o no y en qué cantidad por corte,
- si el color deseado es rosado pálido, medio o más subido,
- el grado de finura de la pasta, si se acepta o no que se vean trocitos de cuero, etc.,
- aceptación o no de presencia de pequeñas o medianas burbujas de aire atrapado,
- aceptación o no de ciertos defectos, como ser cúmulos menores de gelatina o grasa,
- cómo será el color externo del producto, si realmente interesa o se usará una tripa artificial de color y no interesa el color externo,
- en qué tripa se elaborará: transparente que permita ver el color típico del producto (celofán, fibrosa, vejiga, etc.) o sintética, en el cual sólo interesa su colorido y que el producto no tenga merma ( poliamida )

- qué identificación de marca tendrá y en qué forma: si será una tripa impresa o si tendrá etiqueta.
- etc.

### Calidad y costes.

También es necesario definir qué tipo de calidad se desea, a qué público se quiere llegar y a qué precio. Los conceptos de calidad y costes, están intrínsecamente relacionados, por ello se analiza: de qué materias primas se parte y a qué costes. Asimismo, qué vida útil se desea y en qué condiciones de almacenamiento se distribuirán los productos y estarán expuestos durante la venta.

Como ejemplo práctico de metodología de estandarización de productos chacinados veamos el caso de productos escaldados (cocidos a una temperatura interior máxima de 75°C) y en particular de la MORTADELA tipo popular. En anexo se dan el diagrama de flujo y la planilla de control para salame italiano

### **27.1. DEFINICIÓN**

Producto: MORTADELA, tipo: popular.

Se trata de un embutido escaldado, compuesto por una emulsión de carne vacuna (res), carne de cerdo y gordura de cerdo finamente picada, mezclada con dados de tocino de cerdo en cubos ( 10 x 10 mm ) y embutidos en una tripa natural como la vejiga o sintética como celofán, fibrosa o poliamida.

## 27.2. FÓRMULA

MORTADELA tipo ITALIANA, popular		
MATERIAS PRIMAS	PESO (lbs ó kg)	%
Carne de res de 2a fresca	7	21.4
Carne de res de 3a fresca	3	9.2
Carne de cerdo de 3a fresca	5	15.3
Emulsión de grasa	2	6.2
Emulsión de cuero	3	9.2
Hielo	4	12.2
Fécula de maiz o mandioca	2	6.1
Tocino de cerdo (dados)	4	12.2
Sal nitrificada	0.600	1.8
Mezcla de especias	1.500	4.5
Azúcar	0.400	1.2
Polifosfatos	0.200	0.6
Ácido ascórbico	0.030	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>32.730</b>	<b>100.00</b>

Se deben tener especificaciones bien claras, escritas, de cada una de estas materias primas con las cuales se formula este tipo en particular de mortadela. Estas especificaciones se detallan en el Manual de Gestión de Calidad, en el capítulo correspondiente a la clasificación de carnes.

Es responsabilidad del encargado de producción y del responsable del deshuese y clasificación de carnes, el que estos trabajos de clasificación de carnes se cumplan de acuerdo a las especificaciones.

Todas las demás materias primas, aditivos, especias, condimentos, fécula, hielo, etc. de la fórmula del ejemplo, deben tener especificaciones de calidad, descritas en el capítulo de control

de materias primas del manual de gestión de calidad. Diariamente deben controlarse todas las materias primas para verificar que no existen desviaciones de sus estándares.

Veamos un ejemplo para el caso de la mortadela :

### **27.3. CONTROL DE MATERIAS PRIMAS: CARNES Y GRASAS**

Materia prima: carne vacuna o res de 2a., fresca.

Especificaciones de calidad: carne vacuna de delantero y trasero, con 10% de grasa visible (6 a 12 %) y presencia de telas o ligamentos

- temperatura de almacenamiento: 2 a 5°C
- pH: entre 5.8 y 6.2
- color: rojo
- ausencia de hematomas
- ausencia de líquido sanguinolento
- olor: fresco característico
- mesófilos totales :1 x 10 (cuatro)/g
- patógenos: ausentes/g

Uso: chorizos, emulsión de pasta fina

Forma de entrega a planta:

- fresca: directamente del deshuese o de cámara de almacenamiento
- congelada: envasada en polietileno y caja de cartón o red

Es claro que la calidad involucra a muchas personas y que todos deben realizar su tarea apoyados por las especificaciones de calidad de materias primas y el control de procedimientos que se encuentran en el MANUAL DE GESTION DE CALIDAD que cada empresa tiene que escribir y mantener actualizado y en vigencia.

Por ejemplo, Compras no sólomente debe lograr buenos precios, debe hacerlo en base a especificaciones de calidad que garanticen uniformidad de las materias primas adquiridas.

También tiene responsabilidad del control de inventarios de manera que no falten los materiales requeridos. Su falta a menudo se trata de suplir con otra materia prima, lo cual da por resultado fallas en el producto final, o desviaciones del estándar o aumento de costes de producción. Por otra parte, Compras no debe mantener cantidades excesivas de materias primas en inventario, pues ello aumenta los costes fijos y el capital de giro, lo cual baja la rentabilidad final.

En una empresa todas las decisiones están relacionadas; si las personas que toman decisiones comparten la filosofía de la gestión de la calidad, se optimiza la producción hacia la excelencia y se reducen los costes finales, lo cual asegura el verdadero éxito empresarial.

## **27.4. CONTROL DEL PROCESO**

Producto: MORTADELA popular.

### **27.4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN**

Deberán escribirse con el mayor número posible de detalles los pasos sucesivos que se van a ir dando para elaborar el producto, haciéndolo siempre de la misma forma y verificando que temperaturas, tiempos, características de las materias primas coincidan siempre con las especificaciones establecidas previamente; haciendo hincapié en aquellos puntos críticos de control.

En el caso de la mortadela, daremos un ejemplo de cómo se debe detallar un procedimiento de elaboración y cuáles serán los puntos críticos a tener en cuenta.

#### 27.4.2. PREPARACIÓN DE LAS DIFERENTES MATERIAS PRIMAS

##### 27.4.2.1. Carnes (vacuna o res de 2a y de 3a, y cerdo de 3a )

Primeramente se verifica si la carne que es suministrada corresponde a las especificaciones de este tipo de carne de acuerdo al Manual de Gestión de Calidad, en el capítulo sobre Control de Materias Primas, sección de Carnes.

Si las materias primas cumplen con las especificaciones de calidad, se informa en la planilla de control de proceso la conformidad y se hacen las observaciones necesarias.

En caso de existir fallas graves, se informa al Jefe de Producción y de Control de Calidad para buscar la forma de enmendar el defecto y señalar su equivocación al proveedor de materias primas.

Se pesan en forma individual las carnes de res de 2a y de 3a y la carne de cerdo de 3a. Controlado el peso, si coincide con especificaciones de formulación, se pican las tres carnes conjuntamente con un disco de 3 mm.

##### 27.4.2.2. Emulsión de grasa

En el Manual de Gestión de Calidad, en el capítulo de Control de Materias Primas Cárnicas, en la sección Grasa, se deberá detallar el procedimiento de elaboración de la emulsión de grasa, sus especificaciones técnicas y puntos críticos de control.

Siguiendo esas instrucciones, se controla diariamente que dichas elaboraciones respeten la fórmula, el procedimiento establecido y sus especificaciones de calidad.

El preparador pesa y pone en recipientes individuales el peso adecuado de emulsión de grasa de acuerdo con la fórmula.

#### 27.4.2.3. Emulsión de cuero crudo

La emulsión de cuero crudo es comúnmente llamada de esta forma, aunque en realidad es una dispersión de cuero de cerdo, finamente picado, en hielo. Se sigue el mismo procedimiento que el descrito para la emulsión de grasa. El preparador pesa la emulsión de cuero de acuerdo a la fórmula de la mortadela.

#### 27.4.2.4. Hielo

De nuevo, se aplican los mismos procedimientos y se pesa la cantidad necesaria de hielo de acuerdo a la fórmula.

#### 27.4.2.5. Fécula de mandioca (yuca) o maíz

También para cada una de estas materias primas se establecen especificaciones de calidad, se verifica diariamente el cumplimiento de las especificaciones, se pesan las cantidades necesarias de acuerdo a la fórmula.

#### 27.4.2.6. Dados de tocino

Por aparte se tiene disponible en cámara fría (2 a 4°C) los dados de tocino previamente lavados con agua a 40°C para eliminar el exceso de grasa de los dados y facilitar así su adherencia a la pasta de carne.

Este procedimiento de lavado debe detallarse en el Manual de Control de Preparación de las Materias Primas. Se incluyen datos sobre la temperatura del agua, el peso de los dados a tratar, el tamaño de los dados, la textura del tejido graso, la ausencia de carne en el tejido graso, el tiempo y velocidad de agitado del agua, el escurrido de los dados y posterior lavado con agua fría, a qué temperatura y cuánto tiempo; finalmente su acondicionamiento en bandejas y la altura máxima de la bandeja, la temperatura de almacenamiento, los tiempos mínimo y máximo de almacenamiento de los dados. En caso de no usarse de inmediato se congelan y se describe este procedimiento.

Todo se detalla para que sea cual sea el operario, los procedimientos sean los mismos y así evitar fallas por decisiones individuales, diferentes a las aceptables.

#### 27.4.2.7. Mezcla de especias, condimentos y aditivos

El preparador suministra las partidas de mezclas de condimentos, especias y aditivos para este tipo de producto (mortadela popular) con su identificación y fecha de mezclado.

#### 27.4.3. PROCEDIMIENTO DE PICADO EN EL *CUTTER*

Con todos los elementos disponibles, se inicia el picado en el *cutter*. Se comienza, con el orden establecido, poniendo las carnes frescas (2 a 4°C ) en el plato limpio del *cutter*. Se empieza picando con velocidad lenta de plato y cuchillas e inmediatamente se agregan la sal, el azúcar, los polifosfatos y las especias, previamente mezclados en una bolsa.

Luego de 6 a 8 vueltas, se agrega el 50 % del hielo, se aumenta la velocidad del plato y cuando la temperatura de la pasta llega a 4°C, se agrega la emulsión de cuero, luego la emulsión de grasa, se aumenta la velocidad de las cuchillas y se sigue picando hasta llegar a 8°C.

Se agrega la mitad del saldo de hielo, se baja la velocidad del plato, se agrega la fécula, el resto del hielo y finalmente se agrega el ácido ascórbico en las últimas 3 vueltas. La temperatura final de la pasta no debe pasar de 10 a 12°C.

Se coloca en un carro tipo europeo, y se comprueba el peso de la pasta final para verificar la pesada correcta de todos los componentes.

#### 27.4.4. MEZCLADO DE PASTA Y DADOS DE TOCINO

La pasta de carnes (emulsión) preparada en el *cutter* se lleva a la mezcladora al vacío, donde se agregan los dados de tocino previamente tratados de acuerdo a especificaciones (lavado y enfriado).

Se mezcla por el tiempo establecido y se hace vacío para eliminar las posibles burbujas de aire atrapadas en la pasta durante el picado. Se verifican tiempo de mezclado y temperatura de salida de la pasta.

#### 27.4.5. EMBUTIDO

Se lleva la pasta a la embutidora y se embute en el tipo establecido de tripa, cuyos calibres ya fueron controlados en el depósito, al certificar la compra de acuerdo a especificaciones.

Muchas veces hemos visto o detectado fallas en la compra de las tripas cuando ya estamos en plena producción y, al no poder ya tomar acciones correctivas, tenemos fallas en la presentación del producto final.

Las piezas serán todas iguales, con un peso establecido.

#### 27.4.6. COCCIÓN

Las piezas se cuelgan en carros, evitando que se toquen entre sí para que no queden manchadas luego de la cocción, y se introducen en el horno donde se aplican los tiempos, temperaturas y condiciones de humedad previamente establecidos para la cocción de cada formato de mortadela.

#### 27.4.7. ENFRIADO

##### 27.4.7.1. Enfriado bajo lluvia de agua corriente

Se detalla el sistema de enfriado con agua especificando a qué temperatura, durante cuánto tiempo, si la ducha es continua o a intervalos, de cuánto tiempo cada intervalo, etc.

##### 27.4.7.2. Enfriado a temperatura ambiente

Se hace un segundo enfriado a temperatura ambiente; aquí se especifica durante cuánto tiempo y en qué condiciones de humedad ambiente y temperatura, con o sin velocidad de aire.

#### 27.4.8. ALMACENAMIENTO Y VENTA

Finalmente se acondiciona en una cámara de frío, detallando a qué temperatura, durante cuánto tiempo mínimo y máximo, qué control de humedad tendrá esa cámara y qué velocidad del aire (control de mermas).

Con esto hemos visto en forma detallada todos los pasos en el procedimiento de elaboración de la mortadela.

#### 27.4.9. DETERMINACIÓN DE PATRONES DE CALIDAD

Suponiendo que todo ha sido hecho siguiendo las especificaciones establecidas en el Manual de Calidad, se está en condiciones de establecer análisis físico-químicos y microbiológicos para ir fijando el estándar de calidad.

#### 27.4.10. DIAGRAMA DE FLUJO Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA MORTADELA TIPO POPULAR.

##### Puntos críticos:

Carne vacuna de 2a,  
carne vacuna de 3a y  
carne cerdo de 3a:

caracteres físico - químicos,  
organolépticos y  
microbiológicos

color  
olor  
textura  
pH

Emulsión de cuero:

temperatura  
tamaño de picado (mm)

Emulsión de grasa:

peso

Mezcla aditivos, condimentos y especias:

control de peso  
control de ingredientes  
acondicionamiento  
identificación y fecha  
humedad y reacciones internas

Hielo:

higiene  
control de peso

Corte de la gordura para dados de tocino:

temperatura de la grasa  
tipo de grasa  
afilado de cuchillas  
tamaño de los cubos  
higiene del proceso

*Cutter*, picado-emulsión:

higiene  
afilado cuchillas  
orden de picado  
velocidad de plato y cuchillas  
temperatura de pasta final  
finura de pasta

Mezcladora:

higiene  
presión de vacío  
tiempo de mezclado  
sentidos de giro

Embutido, atado o clipeado:

higiene  
temperatura de la pasta  
presión embutido  
peso de cada unidad  
número de lazos, tipo de hilo  
tamaño de clip  
presión

Cocción: temperaturas  
tiempos  
humedad  
color  
temperatura en el centro

Enfriado y almacenamiento: temperatura del agua y ambiente  
temperatura de lluvia y descanso  
temperatura y humedad relativa de la cámara  
velocidad del aire

#### 27.4.11. PLANILLA CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS PARA MORTADELA POPULAR

Fecha:

Lote:

Para : Control de Producción, c/c Archivo

#### MATERIAS PRIMAS

#### PUNTOS CRÍTICOS

Carne vacuna de 2a,  
carne vacuna 3a y  
carne de cerdo de 3a:

temperatura 2 a 6 °C  
pH : 5.8 a 6.2  
color  
olor  
textura

Emulsión de grasa:

higiene

Emulsión de cuero:

tamaño picado (mm)

Hielo:

peso

Fécula de maíz:

Dados de tocino:

Sal nitrificada:

Azúcar:

Mezcla de especias:

Polifosfato común:

Acido ascórbico:

*Cutter* picado-emulsión:

afilado cuchillas

higiene

orden de picado

temperatura final pasta 12 °C

grado de finura de la pasta

Mezclado:

peso de ingredientes

tiempo de mezclado 4 a 6  
minutos

sentido de giro

higiene

temperatura final pasta 12 a  
14°C

Embutido, atado-clipeado:

higiene

presión de vacío embutidora  
0.9 bar

ausencia de oclusión de aire

presión de engrapado

presión de amarre

Cocción:

correcto colgado piezas

temperatura 90°C

tiempo 5 horas

humedad relativa 30 %

temperatura interior final 70°C

Enfriado:

agua a 1°, 5 -5 -5 minutos

a temperatura ambiente, 2

horas cámara a 5-10°C

Por su parte, Control de Calidad tiene una planilla similar a ésta, llamada PLANILLA DE CONTROL DE PROCESO. Esta planilla, de la cual se envía copia al Archivo, identifica: producto, fecha y lote.

En ella se especifica la frecuencia semanal de control del proceso de elaboración por parte del Encargado de Control de Calidad y si se está o no cumpliendo con las especificaciones de proceso.

En caso necesario se remiten muestras al laboratorio de materias primas o de producto terminado para su análisis.

Se establecen como rutina muestreos semanales y un plan de muestreo de productos terminados y de ciertas materias primas.

Con un control organoléptico (sabor, color, olor, textura), físico-químico y microbiológico de los productos terminados, se verifica si los productos cumplen con las especificaciones establecidas de calidad.

Si se detectan fallas o desviaciones, se notifica al Jefe de Producción y al Gerente General.

Cualquier modificación de proceso o de formulación debe discutirse entre el Gerente General y los jefes de Producción, Control de Calidad y Ventas. Si se hacen modificaciones, éstas deberán constar en el Manual de Gestión de Calidad.

#### 27.4.12. UN EJEMPLO PRÁCTICO DE PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO

Producto:

Lote :

Fecha:

##### 1. ANÁLISIS EXTERIOR DEL PRODUCTO :

- aspecto :
- enmohecimiento :
- color del moho :

- color :
- colores anormales (manchas) :
- arrugas :
- tipo de tripa :
- calibre del producto :
- peso de la pieza :
- clipeado, atado :
- desprendimiento de tripa :
- rezumado de grasa :
- presión de embutido :
- deformaciones
- resistencia a la compresión :
- impresión de la tripa :

## 2. ANÁLISIS AL CORTE :

- resistencia al corte :
- consistencia :
- superficie de corte :
- número de dados por corte :
- distribución uniforme de dados :
- color de los dados :
- número de granos pimienta al corte :
- color de la pasta :
- uniformidad de color :
- presencia de costra oscura :
- colores anormales en la pasta o en los dados de tocino :
- grado picado pasta :
- presencia de trocitos de cuero :
- defectos de ligazón :
- fisuras :
- poros, oclusiones de aire :
- cavidades :
- cúmulos de grasa fundida :
- cúmulos de gelatina :
- reblandecimiento :
- aroma :

### 3. ANÁLISIS DEL REBANADO :

- uniformidad de la rebanada con 1,2 mm :
- adherencia de los dados a la pasta :
- elasticidad de la masa :
- aroma :
- sabor :
- resistencia a la masticación :
- textura :

### 4. ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO :

- pH
- humedad % :
- proteína % :
- grasa % :
- cenizas % :
- cloruros (sal) % :
- nitritos ppm :
- nitratos ppm :
- relación humedad/proteína
- almidón % :

### 5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO :

- mesófilos totales ( ufc/g )
- coliformes totales
- coliformes fecales
- estafilococo dorado
- salmonella



## **28. EVALUACIÓN SENSORIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE PRODUCTOS CHACINADOS Y EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS.**

Con frecuencia es necesario mejorar los productos existentes o desarrollar nuevos productos. En efecto, toda fábrica de embutidos debe tener una preocupación constante por satisfacer los gustos de sus consumidores. Sabido es que los hábitos o preferencias de consumo cambian y que particularmente se dan cambios generacionales de hábitos. Ejemplo de esto es la tendencia al consumo de productos magros, dietéticos, bajos en calorías y, en consecuencia, la reducción del consumo de productos con grasa visible.

Según las regiones y países, se nota en las generaciones más jóvenes un incremento en el consumo de hamburguesas y salchichas tipo frankfurters (productos de preparación y cocción rápidos).

También se observa un incremento de consumo de embutidos de pollo, por tener bajos niveles de colesterol.

Otras razones para el desarrollo de nuevos productos o el mejoramiento de productos existentes se deben a la rivalidad entre fabricantes de embutidos, buscando cada uno convertirse en líder en el mercado para determinado producto. También por la aparición en el mercado de productos extranjeros. Asimismo, cuando la venta de un producto decae y ello no se debe a su precio, se puede hacer una reformulación.

En primer lugar, es imprescindible detectar a tiempo los cambios de hábitos o preferencias de consumo ya que de ello depende el desarrollo de nuevos productos o la modificación de los existentes.

Para ello es necesario obtener información de los consumidores a través de encuestas directas o de degustaciones en puestos de venta o por medio de los distribuidores y comerciantes.

Una vez detectada la preferencia por las personas a cargo de Mercadeo, debe trasladarse la inquietud a la Gerencia General quien, en forma coordinada con el Jefe de Producción, Control de Calidad y

Desarrollo de Nuevos Productos, traza las directivas de trabajo: rediseño de productos de línea, desarrollo de nuevos productos.

Para realizar un diseño de fórmula se puede buscar asesoramiento de tecnólogos experimentados.

Posteriormente, se hacen todas aquellas pruebas de campo o experiencias de elaboración en pequeña escala, de forma de ir evaluando a grandes rasgos el tipo de producto elaborado desde el punto de vista de:

- presentación
- envase
- aspecto exterior
- aspectos al corte
- caracteres organolépticos : aroma, sabor, olor, color, textura
- resistencia mecánica a la masticación
- flujo de trabajo
- mermas y rendimientos
- estudio de costes
- rentabilidad
- etc.

Una vez se tiene un producto aceptado por todas las áreas (Producción, Control de Calidad, Desarrollo, Mercadeo, Ventas y Gerencia General ) comienza el trabajo fino de analizar, en forma profesional, con metodologías objetivas, la evaluación sensorial de dicho producto para definir cuál de las pruebas elaboradas es preferida por los consumidores.

### **28.1. EVALUACIÓN SENSORIAL DE PRODUCTOS ELABORADOS.**

En primer lugar es necesario formar un panel de degustadores quienes deberán ser confiables, es decir que juzguen con objetividad y seriedad.

Se requiere contar con un número suficiente de evaluadores, por ejemplo unos veinte.

Se deben hacer pruebas diferenciales por edades: adultos, mediana edad, jóvenes, niños.

Es necesario establecer un horario adecuado para las pruebas y asegurar que los evaluadores no hayan fumado por lo menos treinta minutos antes de la prueba, que no usen perfume, que no coman ni prueben nada que pueda influir sobre la prueba de evaluación

Se redactan formularios para las pruebas, con instrucciones claras y precisas para no inducir a error. Se entrega un máximo de dos a tres muestras por prueba y se hace una prueba por día y por equipo de evaluadores.

Las pruebas son individuales. No es conveniente llevarlas a cabo en grupo pues se puede ejercer influencia sobre los demás. Las pruebas se hacen en un lugar tranquilo, lejos de ruidos y olores extraños, con buena iluminación natural. Se puede acompañar de galletitas, pan y de agua para enjuagarse la boca.

El objetivo de este capítulo es dar una orientación práctica de las pruebas más elementales, para realizarlas en una planta de elaboración de embutidos. Aquellos que deseen profundizar en el tema deberán recurrir a especialistas que puedan ofrecerles un estudio más profesional sobre el tema. Los elementos siguientes deben servir de guía práctica para aquellos técnicos dedicados al rediseño o desarrollo de nuevos productos.

Las principales pruebas organolépticas o pruebas de degustación empleadas en la evaluación sensorial propuesta son :

### Pruebas de diferencia.

El reto de cada panelista es determinar si existen o no diferencias entre 2 o más muestras. Por ejemplo, cuál de las muestras (no más de 2 ó 3 muestras) tiene más textura, es más dura ? Se busca determinar si el panel es capaz o no de detectar esas diferencias.

## Pruebas de preferencia.

Se pregunta a cada panelista si prefiere una muestra sobre otra. Un ejemplo puede ser una característica como el brillo, el sabor, etc.

## Pruebas descriptivas.

Se pide a los jueces que den una opinión acerca de un solo producto. Por ejemplo textura, sabor, etc.

Cada prueba sensorial consta de tres partes: elaboración del formulario, realización de la prueba, análisis estadístico de resultados.

Estas pruebas se hacen con una, dos, tres o más muestras pero no una cifra muy alta (como 25 por ejemplo) porque es imposible con esa cantidad percibir diferencias o preferencias y, si se hace, se hace mal.

Es muy importante que los formularios que se entregan a cada panelista estén redactados en forma precisa y clara, de modo que no se tengan dudas o se realicen interpretaciones personales.

Por ejemplo, muchas veces se pide marcar una diferencia y el panelista saca conclusiones de preferencia o viceversa. Hay que insistir en la importancia de no mezclar pruebas sino limitarse a contestar lo que se pregunta.

Para las pruebas se emplean platos blancos, tenedor y cuchillo y un vaso con agua. La temperatura del producto debe ser la habitual de consumo. El tamaño de la muestra debe ser adecuado, ni excesiva, ni escasa.

La codificación de la o las muestras es crucial. Se asignan letras o números de tres cifras que no induzcan a error ni motiven a sacar conclusiones equivocadas. Una forma de ayudar a la objetividad consiste en ir rotando el orden de las muestras a los diferentes panelistas.

Al trabajar con alimentos, el nivel aceptable de confianza para la evaluación estadística de los resultados es de 95 %. Esto quiere decir

que de cada 100 decisiones, cinco decisiones pueden ser no correctas o equivocadas. Con la estadística como herramienta, se analizan mejor las decisiones a tomar.

Veamos ejemplos prácticos de pruebas de evaluación sensorial .

### 28.1.1. PRUEBA DE PREFERENCIA

Se entregan dos muestras de salchichas (frankfurters) bien individualizadas, calientes y se pide indicar cuál de las dos muestras es más sabrosa. La respuesta es simple: uno u otro número.

### 28.1.2. PRUEBA DE DIFERENCIA

Básicamente tenemos 2 pruebas.

#### 28.1.2.1. Prueba duo-trio.

Se presentan tres muestras identificadas; una es de referencia o patrón y se identifica como R, las otras dos se identifican como A y B. Se pregunta cuál de las dos muestras (A o B ) es semejante o diferente de la muestra de referencia ((R). En este caso, el panelista sabe cual es la muestra de referencia.

#### 28.1.2.2. Prueba triangular

El panel recibe tres muestras codificadas de las cuales dos son siempre iguales y una diferente. Se ordenan de diferente manera, cambiando el orden entre los panelistas. El panelista debe identificar la muestra diferente.

#### 28.1.2.3. Pruebas descriptivas

Se trata de pruebas con el uso de escalas. Básicamente hay dos tipos.

##### 28.1.2.3.1. Escalas estructuradas

En estas pruebas los panelistas tienen definiciones bastante precisas y claras para cada evaluación. Se puede hacer con números

o con definiciones: Por ejemplo, para una escala de calidad se puede tener:

- 1 = malo
- 2 = muy pobre
- 3 = pobre
- 4 = moderadamente regular
- 5 = ligeramente regular
- 6 = regular
- 7 = moderadamente bueno
- 8 = bueno
- 9 = muy bueno
- 10 = excelente

Tenemos tres tipos de escalas: de **calidad**, se pide que opine sobre la calidad, si es buena o mala; de **intensidad**, se plantea la pregunta en términos de intensidad; **hedónica**, se pregunta si gusta o no gusta.

Un ejemplo de escala de intensidad, por ejemplo para sabor, puede ser:

- 10 - excesivamente fuerte
- 9 - muy fuerte
- 8 - moderadamente fuerte
- 7 - ligeramente fuerte
- 6 - regular
- 5 - ligeramente intenso
- 4 - moderadamente intenso
- 3 - poco intenso
- 2 - insípido

y un ejemplo de escala hedónica estructurada:

- me disgusta extremadamente
- me disgusta
- me disgusta mucho
- me disgusta moderadamente
- ni me gusta, ni me disgusta
- me gusta ligeramente

- me gusta moderadamente
- me gusta mucho
- me gusta extremadamente

#### 28.1.2.3.2. Escalas no estructuradas

En este caso el panel recibe una escala de dimensión conocida, por ejemplo 10 cm., con un punto superior que equivale a muy bueno y un punto inferior que equivale a muy malo. Se pide a los panelistas que marquen en la escala el valor que consideren, sin saber que la escala mide 10 cm. Esta escala no tiene referencia.

#### 28.1.3. OTRAS PRUEBAS

Existen también otras pruebas como la basada en escala de ordenación. En ésta, se pide a los panelistas ordenar las muestras de acuerdo a cierto parámetro tal como la intensidad del color, del sabor, etc.

Otras consisten en determinar el perfil de textura o sabor de un producto. Son pruebas más complejas, no de uso corriente y más bien empleadas para adiestrar a paneles más profesionales.

Con estas pruebas y las recomendaciones derivadas, una planta de embutidos, por pequeña que sea, puede implementar un sistema de trabajo que permita :

- realizar control de calidad rutinario,
- desarrollar nuevos productos,
- reformular productos.



## **29. TRIPAS, NATURALES Y SINTÉTICAS**

Este es otro tema al que se debe dedicar especial atención. Con frecuencia las fábricas dedican especial cuidado e invierten en tripas artificiales para sus productos. Apoyamos esa iniciativa por las ventajas que puede aportar a los productos.

Sin embargo, cuando se usan tripas naturales, hemos observado serias deficiencias y no se aplica el mismo criterio de calidad que para las tripas importadas, sintéticas.

Independientemente de las costumbres de cada país en relación a la preferencia de los consumidores por tal o cual tipo de tripa, cuando se empleen tripas naturales se deben tener los mismos criterios exigentes de calidad, uniformidad, calibrado, limpieza y acondicionamiento.

Veamos brevemente algunas características de las tripas naturales y sintéticas.

### **29.1. TRIPAS NATURALES**

Proceden del tracto digestivo de vacunos (reses), ovinos y porcinos

ventajas:

- unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida
- alta permeabilidad a los gases, humo y vapor
- son comestibles
- son más económicas
- dan aspecto artesanal

desventajas:

- gran desuniformidad si no se calibran adecuadamente
- menos resistentes a la rotura
- presencia de parásitos

- presencia de pinchaduras o ventanas
- mal raspado de serosa externa, con presencia de venas
- fácilmente atacadas por los microorganismos
- deben almacenarse saladas
- deben remojarlas previamente

## **29.2. TRIPAS SINTÉTICAS**

ventajas:

- largos períodos de conservación
- calibrado uniforme
- resistentes al ataque bacteriano
- resistentes a la rotura
- algunas impermeables (cero merma)
- otras permeables a gases y humo
- se pueden imprimir
- se pueden engrapar y usar en procesos automáticos
- no tóxicas
- algunas comestibles (colágeno)
- algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica)
- facilidad de pelado

## **29.3. ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA USO Y ALMACENAMIENTO DE TRIPAS NATURALES**

- disponer de existencias para dos a tres meses
- comprar a proveedores confiables
- usar tripas bien raspadas, calibradas y limpias
- verificar la calidad a su ingreso a planta, igual que cualquier otra materia prima:
  - número de madejas
  - limpieza
  - raspado
  - calibrado
  - número de trozos por madeja
  - roturas (pinchaduras, ventanas)

cantidad adecuada de sal

olor

color

- acondicionarlas en recipientes con sal seca.
- almacenar preferentemente en lugar fresco o refrigerado
- lavar antes del uso para recuperar su elasticidad
- es permitido el empleo de antibacterianos naturales, como el ácido láctico (1 a 2 %).



## **30. EMBALAJES**

Listaremos los diversos tipos de embalaje utilizados para carnes en canal, para carnes deshuesadas y para embutidos.

### **30.1. EMBALAJES PARA CARNES EN CANAL**

- sacos de manta
- sacos plásticos
- cobertura de cintas sintéticas para cubrir los huesos de corte sin romper las bolsas de vacío.

### **30.2. EMBALAJES PARA CARNES DESHUESADAS**

- bolsas o lienzos plásticos para las cajas
- bolsa de tres capas, al vacío
- bandejas de “duropor” (espuma rígida de polímero)
- bandejas de cartón (tienen la ventaja de absorber el jugo de la carne)
- bandejas plásticas
- película termo-encogible (pasa por túnel de calor o plancha caliente)
- cajas de cartón para transporte
- cajas para congelamiento, con recubrimiento de parafina, de diferentes grosores
- tarimas para montacarga y cajas de cartón para 500 libras

### **30.3. EMBALAJES PARA EMBUTIDOS**

- bolsa para empacar al vacío
- bolsa plástica con agujeros para ventilación
- bolsas para termo-encogibles
- película termo-encogible
- papel crepe
- papel de aluminio

- rollos de película para máquinas automáticas de empaque al vacío
- malla elástica
- latas de aluminio
- frascos de vidrio
- bolsas de sistema *Tetra-Pak* (bolsas de polietileno con caja de aluminio, para empaque de larga vida sin refrigeración)
- tela con parafina para productos crudos y cocidos.





## **ANEXOS**

**PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD Y COSTES,  
MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS, PARA SALAME  
ITALIANO.**

NOMBRE DEL PRODUCTO:  
Salame Italiano

PESO POR PARTIDA:  
Kilogramos: 30  
Libras:

I. MATERIAS PRIMAS

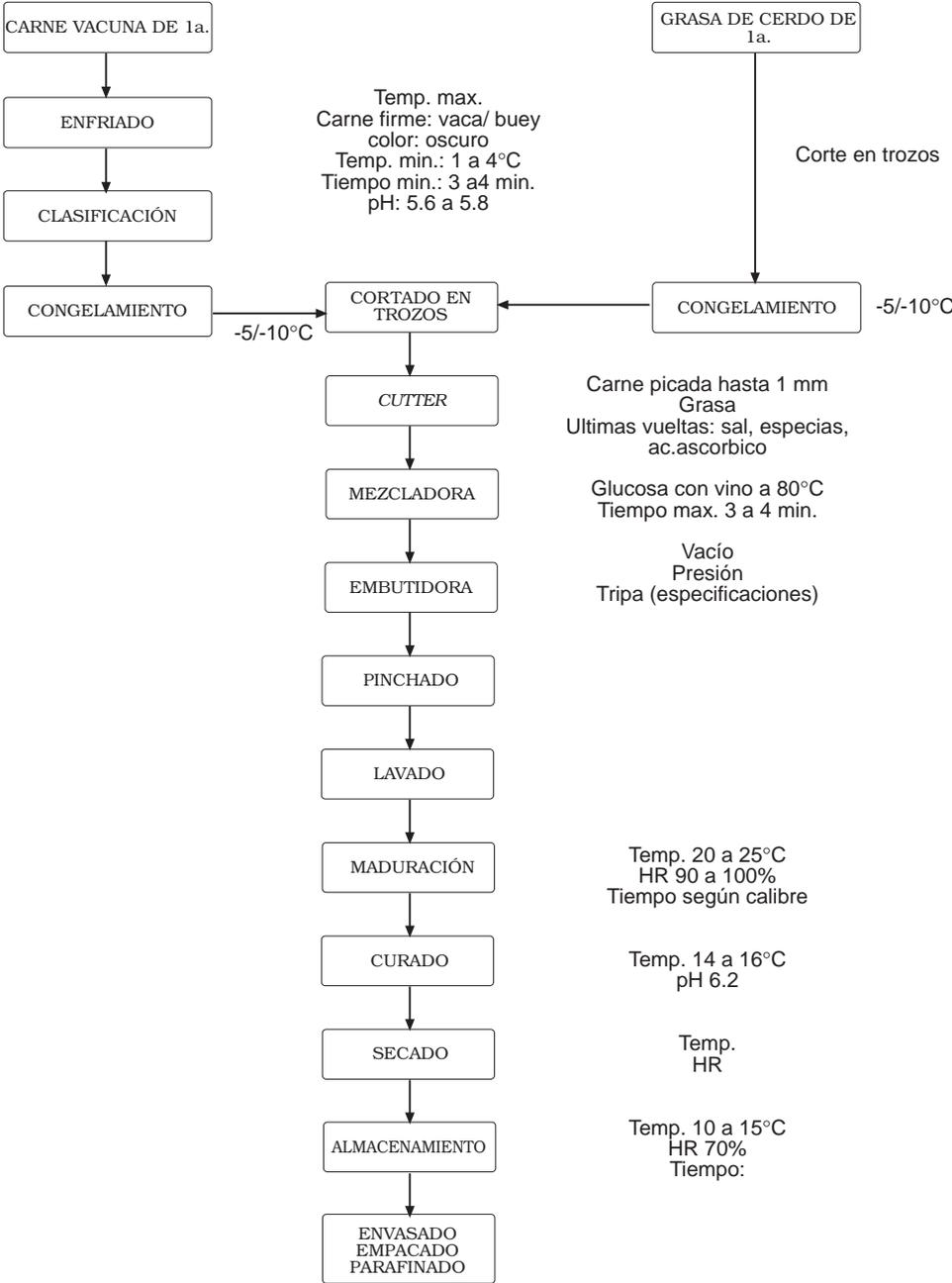
	k	lb	%
Carne vacuna de primera o segunda	21		70
Grasa de cerdo de primera	9		30

II. ADITIVOS - ESPECIAS - CONDIMENTOS

	g/k	lb	%
Sal nitrificada	30		
Pimienta blanca	4		
Nuez moscada	1		
Culantro	2		
Pimentón dulce	4		
Ají picante	1		
Pimienta negra entera	2		
Acido ascórbico	1		
Vino	25		
Glucosa	4		
Ajo natural	2		

# SALAME (ITALIANO)

## DIAGRAMA DE FLUJO Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL



## CONVERSION ENTRE GRADOS CELSIUS Y GRADOS FAHRENHEIT

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1.8$$

$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$
-18	0	28	82.4	74	165.2
-17	1.1	29	84.2	75	167
-16	3.2	30	86	76	168.8
-15	5	31	87.8	77	170.6
-14	6.8	32	89.6	78	172.4
-13	8.6	33	91.4	79	174.2
-12	10.4	34	93.2	80	176
-11	12.2	35	95	81	177.8
-10	14	36	96.8	82	179.6
-9	15.8	37	98.6	83	181.4
-8	17.6	38	100.4	84	183.2
-7	19.4	39	102.2	85	185
-6	21.2	40	104	86	186.8
-5	23	41	105.8	87	188.6
-4	24.8	42	107.6	88	190.4
-3	26.6	43	109.4	89	192.2
-2	28.4	44	111.2	90	194
-1	30.2	45	113	91	195.8
0	32	46	114.8	92	197.6
1	33.8	47	116.6	93	199.4
2	35.6	48	118.4	94	201.2
3	37.4	49	120.2	95	203
4	39.2	50	122	96	204.8
5	41	51	123.8	97	206.6
6	42.8	52	125.6	98	208.4
7	44.6	53	127.4	99	210.2
8	46.4	54	129.2	100	212
9	48.2	55	131	101	213.8
10	50	56	132.8	102	215.6
11	51.8	57	134.6	103	217.4
12	53.6	58	136.4	104	219.2
13	55.4	59	138.2	105	221
14	57.2	60	140	106	222.8
15	59	61	141.8	107	224.6
16	60.8	62	143.6	108	226.4
17	62.6	63	145.4	109	228.2
18	64.4	64	147.2	110	230
19	66.2	65	149	111	231.8
20	68	66	150.8	112	233.6
21	69.8	67	152.6	113	235.4
22	71.6	68	154.4	114	237.2
23	73.4	69	156.4	115	239
24	75.2	70	158	116	240.8
25	77	71	159.8	117	242.6
26	78.8	72	161.2	118	244.4
27	80.6	73	163.4	119	246.2

**NOTAS:**

**NOTAS:**

**NOTAS:**

