

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



**DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES
TÉCNICAS E HIGIÉNICAS EN LAS INDUSTRIAS
DE EMBUTIDOS PARA ASEGURAMIENTO Y
GARANTÍA DE LA CALIDAD**

*Trabajo de investigación presentado por
ANA CECILIA GARCIA AGUIRRE
para optar al título de
Ingeniero Químico en el grado de Licenciado*

Guatemala

1997

**DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES
TÉCNICAS E HIGIÉNICAS EN LAS INDUSTRIAS
DE EMBUTIDOS PARA ASEGURAMIENTO Y
GARANTÍA DE LA CALIDAD**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



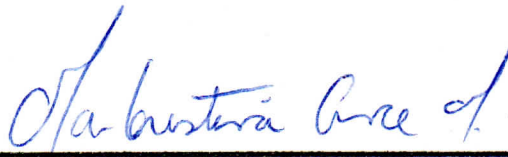
**DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES
TÉCNICAS E HIGIÉNICAS EN LAS INDUSTRIAS
DE EMBUTIDOS PARA ASEGURAMIENTO Y
GARANTÍA DE LA CALIDAD**

*Trabajo de investigación presentado por
ANA CECILIA GARCIA AGUIRRE
para optar al título de
Ingeniero Químico en el grado de Licenciado*

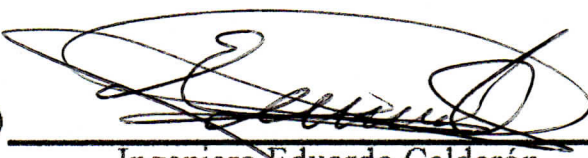
Guatemala

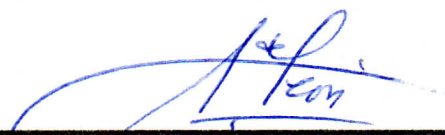
1997

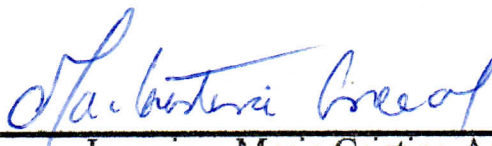
Vo Bo

(f) 
Ingeniera Maria Cristina Arce

Tribunal

(f) 
Ingeniero Eduardo Calderón

(f) 
Licenciado Roberto de León Fajardo

(f) 
Ingeniera Maria Cristina Arce

Fecha de Aprobación : 21 de octubre de 1997.

CONTENIDO

	Páginas
LISTADO DE TABLAS Y GRÁFICAS	vii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
A. Elaboración de embutidos	3
B. Situación actual de la industria de embutidos en Guatemala	11
III. JUSTIFICACIÓN	15
IV. OBJETIVOS	16
V. PROBLEMA A RESOLVER	17
VI. METODOLOGÍA	18
VII. RESULTADOS	20
A. Instalaciones físicas	20
B. Línea de proceso	22
C. Personal	24
D. Proveedores	25
E. Clientes	26

VII. DISCUSIÓN	29
A. Proveedores	29
B. Instalaciones físicas	31
C. Limpieza y desinfección	39
D. Línea de proceso	50
E. Personal	57
F. Distribuidores y clientes	61
VIII. CONCLUSIONES	63
IX. RECOMENDACIONES	66
X. BIBLIOGRAFÍA	68

LISTA DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla		Página
8.1	Factores que influyen en la selección de los sistemas de desinfección (ICMSF)	42
8.2	Comparación de los desinfectantes usados más comúnmente (ICMSF)	44
8.3	Propiedades mecánicas de películas de envasado	56
Gráfica		
7.1	Evaluación de los aspectos que conciernen a las instalaciones físicas para el aseguramiento de la calidad de un embutido	21
7.2	Evaluación de los aspectos que conciernen a la línea de proceso para el aseguramiento de la calidad de un embutido	23
7.3	Evaluación de los aspectos que conciernen al personal para el aseguramiento de la calidad de un embutido	24
7.4	Evaluación de los aspectos que conciernen a los proveedores para el aseguramiento de la calidad de un embutido	25
7.5	Evaluación de los aspectos que conciernen a los clientes para el aseguramiento de la calidad de un embutido	26

7.6	¿Cuál de todas las áreas evaluadas anteriormente considera determinante para la calidad del producto final?	27
7.7	¿Se involucra el aparato administrativo en la calidad del producto?	28

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo dar propuestas de solución a las principales necesidades técnicas en el proceso de elaboración de embutidos a nivel de mediana y gran industria.

Para esto se tuvo como fuente principal de información entrevistas dirigidas a personas de diferentes puestos dentro de la industria, obteniendo un total de 9 industrias, lo cual constituye un 90 % del sector objeto de este estudio.

Se encontró que la calidad del producto se ve principalmente afectada por la calidad de las materias primas, especialmente de la carne, por lo que el respaldo de un buen proveedor es fundamental para la industria.

El aspecto técnico más importante es lograr una buena distribución de áreas dentro de la planta, especialmente la separación de los sectores de frío y calor, así como la separación de los aspectos donde se maneja producto que no ha sido sometido a ningún tratamiento térmico, de los procesos que manejan producto que ya fue sometido a tratamientos térmicos. Se considera crítica el área de empaque.

En segundo lugar, debe haber un control de calidad para verificar especialmente la temperatura, tanto en los procesos térmicos, como en la conservación de la cadena fría.

El problema de personal no calificado es común en la industria, y es serio en los aspectos de higiene y limpieza, pero la industria aunque muestra interés en la capacitación parece tener dificultades en encontrar el tiempo y los medios adecuados para capacitar.

Por último se recomienda que la industria tenga en primer lugar los aspectos de buenas prácticas de manufactura discutidos en este estudio para aplicar un sistema HACCP (análisis de riesgos, e identificación y control de puntos críticos) a cualquiera de sus productos.

1. INTRODUCCIÓN

La cadena de producción, comercialización e industrialización de la Industria Cárnica en Guatemala está conformada en primer lugar por los ganaderos. En segundo lugar por los abastecedores de carne en canal⁽¹⁾ y abastecedores de carnes clasificadas; y en tercer lugar los expendedores y procesadores quienes finalizan la cadena con el consumidor final. También tienen participación en distintos puntos de esta cadena quienes exportan canales y carnes clasificadas, los transportistas y abastecedores de productos agrícolas, veterinarios e insumos para la producción.

En Guatemala, el Instituto Nacional de Estadística (INE) reportó para 1994 un consumo anual en toda la República de 505,862 cabezas de ganado, de las cuales un 57.64 % son de ganado vacuno, y un 42.36 % de ganado porcino (1). Analizando el período de 1986 - 1995, el consumo interno anual tuvo un incremento de 8.5 a 9.1 libras de carne de res per cápita (2), lo cual sugiere inevitablemente un aumento en la demanda de productos cárnicos.

Sin embargo, aunque exista un incremento en la demanda, la industria de carne en Guatemala está enfrentando desde hace algunos años una disminución de la producción nacional y en las exportaciones; esto sugiere que el déficit de oferta nacional hacia una demanda creciente, sea reemplazado cada vez más por importaciones de otros países y por otras carnes más baratas y populares en la canasta del consumidor local.

Esta crisis tiene serias implicaciones de carácter económico, cultural y comercial. Las personas involucradas en la cadena producción-consumo, aunque tengan experiencia, no tienen conocimientos técnicos relacionados con la higiene, manejo de canales, uso de la cadena de frío, etc., lo cual hace que la carne y productos cárnicos sean de baja calidad e higiene. Por otro lado, ya que el sistema compraventa de ganado no tiene control de rendimientos, se tiende a encarecer el precio de la carne en canal.

⁽¹⁾ Canal: animal sacrificado y eviscerado.

Ya que la carne es un alimento básico y necesario para la nutrición humana pero además, por su composición química es un campo ideal para el crecimiento de microorganismos, es un producto que demanda un estricto manejo técnico e higiénico para alcanzar niveles favorables de calidad y de rentabilidad.

Cada eslabón de la cadena producción-consumo tiene requerimientos técnicos e higiénicos especiales, y en el caso de Guatemala, se debe considerar primordialmente, para una adecuada implementación, las características socioeconómicas de cada sector.

El presente trabajo tiene por objeto efectuar un estudio de las necesidades técnicas e higiénicas de quienes procesan embutidos a nivel de mediana y gran industria a partir de la recepción de carne en canal. Para este estudio se tomará en cuenta la situación socioeconómica actual de este sector, y su relación con otros eslabones de la cadena; se hará un análisis de los principales problemas en el flujo de producción, y se determinarán las implicaciones de estos problemas con las Buenas Prácticas de Manufactura. También se hará mención de los aspectos administrativos-organizativos y de capacitación que influyen en la situación actual del campo de estudio. Por último, se harán las recomendaciones que competan.

2. ANTECEDENTES

2.1. ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS

2.1.1. Carne y productos cárnicos

Por carne y productos cárnicos se entienden generalmente los tejidos esqueléticos o la carne del ganado vacuno, porcino, bovino y otros animales. También se incluyen las glándulas y los órganos de los animales, tales como la lengua, el hígado, los riñones, los sesos, etc. En un sentido más amplio, la categoría abarca también la carne de aves y pescados, aunque generalmente ésta se considera aparte de las carnes rojas de los animales de cuatro patas (4).

Los productos cárnicos incluyen también muchos subproductos derivados del sacrificio de los animales, como la tripa que se emplean para envolturas de salchichas; grasa para sebo y manteca; pieles y lana ; restos de animales, huesos y sangre, empleados en alimentos para otros animales, además de productos como gelatinas, sustancias químicas, enzimas y hormonas utilizados por la industria alimentaria, farmacéutica y otras.

La industria empacadora de carnes fue la primera industria importante que desarrolló la manipulación mecánica y la producción en línea continua, y fue la iniciadora de la refrigeración para el almacenamiento y el transporte (4).

Los productos cárnicos elaborados, se pueden clasificar en distintos grupos dependiendo de los métodos de elaboración; los grupos más importantes son:

a. Embutidos crudos: Son elaborados de carne fresca, y no reciben tratamiento térmico durante el proceso de elaboración.

Ejemplos de este tipo de embutido son los chorizos y las longanizas.

b. Embutidos cocidos: Se elaboran de carnes pre-cocidas para lograr la consistencia adecuada después del calentamiento. Ejemplos de este tipo de embutido son los jamones cocidos.

c. Embutidos escaldados: Son carnes frescas sometidas a cocción a diferentes temperaturas. Permanecen con su forma y estructura después de recalentados, y consistencia cortable.

Ejemplo de este tipo de embutido son las Salchichas.

d. Producto cárnico curado: Son carnes frescas sometidas a un proceso de curado, el cual se hace mediante la penetración de una salmuera ya sea por inyección o simplemente sumergida. Generalmente estos productos siguen un proceso de ahumado.

Ejemplo de este tipo de embutidos son las chuletas y el tocino.

2.1.2. Métodos de preservación de la carne y los productos cárnicos:

2.1.2.1. Curado de la carne

El curado se refiere a modificaciones de la carne que afectan su conservación, sabor, color y blandura, debido a los ingredientes de curado que se añaden, alterando totalmente la naturaleza de la carne.

En un principio el objeto principal de curar la carne era conservarla sin necesidad de refrigeración, y el factor principal para lograrlo era la sal. Actualmente además de la sal que se usa como preservativo y como agente de sabor, se emplea el nitrato y el nitrito de sodio para que el color sea estable al calor, aunque pueden tener algún efecto bacteriostático. El azúcar contribuye a quitar la nota áspera de la sal, a estabilizar el color de la carne curada, y a mantener en ella las condiciones reductoras. El vinagre contribuye a bajar la acidez. Además, los productos pueden ser secados parcialmente y ahumados.

En la actualidad se elabora una infinidad de productos de salchichonería, jamones, etc., que además de diferenciarse por el tipo de carne y el tipo de tratamiento térmico al que son sometidos, se diferencian por su sabor que básicamente se debe a la adición de diferentes condimentos y especias. Hoy, la sal se usa en cantidades más pequeñas principalmente por efectos de sabor; los productos modernos curados con menor intensidad son posibles gracias a un estricto control de la sanidad y al empleo de refrigeración durante el tratamiento y para su conservación en el almacenamiento y transporte.

Pigmentos y cambios de color en la carne: Uno de los principales fines del curado es la estabilización del color rojo de la carne, ya que el consumidor concede mucha importancia al color de la carne que compra. En términos generales, la química de los cambios que pueden ocurrir en los colores de la carne es como se explica a continuación.

El principal pigmento de los músculos es la mioglobina, que también es una proteína y es de un color purpúreo. En contacto con el oxígeno, se convierte en oximioglobina cuyo color es rojo vivo. Este color es deseable, pero no es estable de manera que si la exposición se prolonga puede convertirse en metamioglobina de color casi café; esto ocurre por ejemplo con un bistec donde la oximioglobina ha sido degradada por el calor a metamioglobina. Las carnes curadas con nitratos son rojas y siguen siendo rojas durante y después del cocido, gracias a la mioglobina de óxido nítrico cuyo color es rojo y expuesta al calor se convierte en hemocromógeno de óxido nítrico que también es rojo o rosado.

Algunas de estas reacciones son reversibles, y son afectados por el oxígeno, la acidez de la carne, y la exposición a la luz; la combinación de estas condiciones determina qué pigmentos predominan. Dentro de los cambios normales de la mioglobina, el color de la carne no es un indicativo de sanidad o valor nutritivo; sin embargo, el color rojo influye positivamente para la venta, por esta razón actualmente los empaques se emplean de manera que protejan el color de la carne principalmente mediante la difusión de oxígeno, para lograr que la reacción mioglobina-oximioglobina se mantenga en equilibrio. A este tipo de empaques se les denomina “breathing films” (5).

2.1.2.1.1. Cura con salmuera:

El producto que se va a curar se inyecta con la salmuera, ya sea utilizando las arterias, o por pulverización. Se inserta una aguja especial en el extremo descubierto de la arteria y se introduce con fuerza salmuera de 8-10 % por el sistema arterial. En la inyección por pulverización, la aguja tiene varios orificios por los cuales penetra la salmuera en la carne. El número de inserciones hechas es mayor cuando la cura es corta que cuando es larga.

Después de inyectar el producto, este se introduce en la salmuera. Se utilizan 37.5-46 litros de salmuera para cada 100 kg de carne fresca. La duración de la cura varía, ya que son 3.5 días por libra de peso del producto para una cura de larga duración, y suelen moverse tres veces durante la cura. En las carnes de cura corta, se omite generalmente este procedimiento, las piezas pequeñas se curan más rápidamente y por regla general, no se mueven.

2.1.2.1.2. Cura seca:

Hay dos formas para este tipo de cura. En uno de ellos, se prepara un adobo, y utilizando aproximadamente 5 kg por cada 100 kg de producto fresco, se frota homogéneamente sobre la superficie del producto. El período de cura es generalmente 3 días por libra de peso de producto. El tocino es uno de los productos más importantes que se preparan de esta manera; algunos jamones se curan en seco para satisfacer alguna demanda especial, como por ejemplo el jamón selva negra.

La otra cura en seco se hace en las carnes finamente molidas, las cuales se mezclan íntimamente con los ingredientes de la cura con la carne. La distribución de las sustancias del adobo en la carne es rápida. Estos productos se retienen por unas cuantas horas o varios días para que se produzca la cura.

2.1.2.2. Ahumado de la carne

Después de curada, la carne puede ahumarse o cocerse. Cuando se sacan del adobo, contienen un mayor porcentaje de ingredientes en la superficie que en el centro pudiendo haber un exceso de sales en la superficie, por lo cual se acostumbra a lavar las carnes curadas antes de ahumarlas.

Para producir el humo se quema aserrín (serrín) de maderas duras. Se hacen ascuas de un montón de leña de madera dura y se cubren con aserrín y se dirige una llama de gas contra el montón de aserrín para producir el humo. Se prefiere el aserrín de nogal, pero puede emplearse aserrín de abedul, arce y roble; no deben utilizarse para este fin maderas resinosas, porque el humo contiene sustancias carcinogénicas dañinas al hombre. Es importante el control minucioso de la temperatura y del movimiento del aire en la cámara de humo.

La Inspección Federal de Carnes de Estados Unidos prohíbe el uso de los llamados “humos líquidos”, como los líquidos que contienen ácido piroleñoso u otros productos análogos o sal que contenga productos de destilación de la madera y el uso de materia colorante que comunique a las carnes un color de humo.

2.1.2.3. Cocimiento de la carne

El cocimiento puede volver a la carne más o menos blanda que la pieza original. Cuando la carne se cuece ocurren tres fenómenos que contribuyen al ablandamiento: la grasa se derrite y ayuda a ablandar la carne, el colágeno conjuntivo se disuelve en los líquidos calientes y se convierte en gelatina, y las fibras musculares se separan y el tejido se ablanda. También hay dos fenómenos por los que hay endurecimiento cuando el calentamiento es excesivo: las fibras musculares se contraen y la carne se encoge y se endurece, la humedad se evapora y el tejido reseco se pone duro.

En general, el cocimiento lento a bajas temperaturas da como resultado una carne más blanda que la que produce el cocimiento a temperatura alta por corto tiempo, cualquiera que sea el grado de cocción de la carne. El valor nutritivo de las carnes cocidas se sigue manteniendo alto ya que los minerales son resistentes al calor. Algunos minerales se pierden con los jugos de la carne, pero el calor disuelve una parte del calcio del hueso enriqueciendo la carne. La vitamina B que es sensible al calor, se pierde aproximadamente el 30 % en una carne bien cocida, reteniendo un 70 %.

2.1.2.3.1. Carne enlatada:

El objeto del enlatado es la esterilización del producto; es decir, la muerte de las bacterias, en especial aquellas de putrefacción que forman esporas resistentes al calor.

El tiempo y la temperatura necesarios para preparar correctamente una carne enlatada dependen de la calidad del producto, su consistencia y el tamaño y forma del recipiente. Hay dos tipos de recipiente: los botes de hojalata y los tarros de vidrio. Generalmente los botes de hojalata se usan esmaltados para impedir que se altere el color del contenido por el sulfuro de hierro. La utilización de tarros de vidrio es limitado, ya que el vidrio tiene un alto costo y es más frágil; además la luz hace que se desvanezca el color y se conserven mal los productos.

2.1.2.4. Refrigeración

La refrigeración no solo es importante en el almacenamiento de la carne, sino además constituye una etapa por la cual deben pasar las canales después del

sacrificio para que las enzimas proteolíticas naturales de la carne desdoblen lentamente el tejido conjuntivo entre las fibras musculares, que han sido contraídas por efecto del *rigor mortis*.

El envejecimiento o maduración de la carne se hace generalmente colgándola en una cámara que se mantiene a 2°C. Se obtiene mejor sabor y un máximo grado de blandura si se madura a 2°C por un período de 4 a 6 semanas. En la actualidad se están desarrollando procedimientos de envejecimiento rápido.

2.1.2.5. Congelación

La congelación es una forma de conservar la carne por períodos largos de tiempo. Mientras no se someta a descongelación y recongelación, algunas carnes, como la de res puede durar años. La carne de cerdo y otras carnes grasas tienen menos tiempo de conservación por el desarrollo gradual de sabores de grasa enranciada. Para que la carne se conserve en mejor estado, al igual que otros alimentos, se debe congelar rápidamente.

La congelación también se considera un tratamiento para la destrucción de parásitos, como el de la triquinosis en la carne de cerdo.

2.1.2.6. Liofilización

La liofilización es una deshidratación al vacío; se basa en que a baja presión el agua en estado sólido se sublima. La ventaja de este método frente a la deshidratación normal es que, al trabajar a temperaturas bajas, el alimento permanece con características similares al alimento fresco; ya que el alimento congelado permanece rígido durante la sublimación. Las moléculas de agua que escapan dejan huecos, lo cual deja una estructura seca y porosa, fácil de reconstituir. Únicamente debe cuidarse que los alimentos liofilizados no tengan contacto con la humedad o el oxígeno del ambiente.

Puede emplearse para deshidratar alimentos líquidos sensibles y costosos, pero se utiliza más para secar alimentos sólidos y costosos como la carne. Estos alimentos se caracterizan porque además tienen colores y sabores delicados, y tienen atributos de textura y apariencia que no pueden conservarse mediante ningún otro método actual de secado.

2.1.3. Inspección de las carnes:

2.1.3.1. Alteración microbiológica de los alimentos

Los productos agrícolas y los animales presentan una amplia variedad de microorganismos sobre los mismos o en su interior al ser recolectados o sacrificados. El número y tipos de microbios que constituyen esta contaminación primaria varía de un producto a otro, con la región geográfica, y con los métodos de producción y de sacrificio o de recolección. Algunos pueden multiplicarse sobre el alimento alterándolo, mientras que otros suponen un riesgo para el hombre al causarle enfermedades bien por infección o por intoxicación.

Los microbios necesitan agua, nutrientes y unas condiciones adecuadas de temperatura y pH para multiplicarse. Las propiedades inherentes de los alimentos con respecto a estas condiciones determinan en gran medida qué microbios pueden multiplicarse y constituir la “flora de alteración”. La vida útil de los alimentos puede ser prolongada mediante la manipulación de estos factores, por ejemplo, calentamiento durante un plazo determinado, eliminación de agua por deshidratación, reduciendo la temperatura de almacenamiento o reduciendo el pH ya sea por adición directa de ácido o por fermentación.

2.1.3.2. Enfermedades transmitidas por alimentos

Cualquier alimento puede ser contaminado durante su producción, procesado, envasado, transporte, almacenamiento y distribución. Los fallos en el procesamiento pueden determinar la supervivencia de microorganismos o toxinas, y las condiciones inadecuadas de tiempo/temperatura pueden permitir la proliferación de bacterias y mohos patógenos. Además, algunos vegetales son intrínsecamente tóxicos; los animales pueden adquirir toxinas procedentes de sus alimentos, que a veces metabolizan, o pueden ser infestados por parásitos. El riesgo de padecer enfermedades transmitidas por alimentos surge cuando tales alimentos son ingeridos.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos comprenden varios síndromes que son resultado de la ingestión de dichos alimentos. Se clasifican como (i) intoxicaciones causadas por la ingestión de alimentos que contienen compuestos químicos venenosos o toxinas producidas por microorganismos ; (ii) infecciones en las que las bacterias responsables producen enterotoxinas (toxinas que afectan a la transferencia de agua, glucosa y electrolitos) durante su colonización y multiplicación en el conducto intestinal ; y (iii) infecciones causadas cuando los microorganismos invaden y se multiplican en la mucosa intestinal y

otros tejidos. Las manifestaciones van desde un malestar ligero hasta reacciones graves, incluso la muerte (6).

Algunas enfermedades de los animales son transmisibles al hombre, mientras que otras solamente tienen importancia para el ganadero. En general, resulta escaso el incentivo durante la producción de los animales para mantener un control sobre microbios que posteriormente pueden causar enfermedades al hombre, a menos que afecten también a los animales y les originen enfermedades y/o menores ganancias.

Las pérdidas económicas ocasionadas por enfermedades transmitidas por alimentos suelen ser catastróficas para la empresa o establecimiento implicado. Además, tienen un considerable impacto socioeconómico, ya que pueden incapacitar para el trabajo o el cuidado de la familia, y la actividad laboral puede reducirse en el proceso de recuperación, los portadores asintomáticos pueden contaminar involuntariamente alimentos u otras personas. Se ha descubierto que algunas enfermedades diarréicas originan secuelas aparentemente no relacionadas con las mismas, por ejemplo, artritis, problemas cardíacos, alergias frente a ciertos alimentos. Además, episodios repetidos de enfermedad transmitida por alimentos, pueden iniciar o intensificar un estado de desnutrición.

2.1.3.3. Un sistema de control:

Los problemas microbiológicos pueden presentarse como consecuencia de errores en los procedimientos de manipulación o de procesado. La detección de dichos errores, su rápida corrección y prevención en el futuro, son el principal objetivo de cualquier sistema de control. La responsabilidad del control de los riesgos microbiológicos recae sobre los individuos que intervienen en todas las fases de la cadena alimentaria.

2.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS EN GUATEMALA

2.2.1. Definición del sector:

El sector objeto de este estudio está conformado por las industrias que tienen como proceso la transformación de la carne a un estado elaborado, con cambios físicos de color, sabor, durabilidad y otros, con el fin de comercialización. El estudio se limita a las industrias que en términos de su volumen de producción se han clasificado como grandes y medianas, y están situadas en la ciudad de Guatemala. Además, sólo se tomarán en cuenta aquellas industrias cuyos principales insumos son carne de cerdo o de res.

Bajo éstos términos, la industria de embutidos está conformada por 16 empresas empacadoras que manejan 23 marcas comerciales; éstas son:

EMPRESA

Délica, S.A.
Carnes Procesadas, S.A.
Empacadora Toledo, S.A.
Cinco Deli, S.A.
Arriola Hnos.
Coproteca
Premiere, S.A.
Empacadora Perry
Industria de Carnes Astoria
Empacadora La Blanca
El Carmen, S.A.
Pavos Chompies
Caresa
Distral Ltda.
Produasa
Productos Alimenticios Santa Lucía

MARCAS

Délica, Filos
Embutidos Bremen
Toledo
Hickory, Sureño, Dixi Deli
Embutidos 3 Luisitos
Embutidos Farm, Santillana, Paico
Viena, Raclett
Perry, Premier
Astoria
La Blanca
El Carmen
Embutidos Chompies
Empac
Distral
Le Cochon
Embutidos Santa Lucía

2.2.2. Evaluación socioeconómica del sector:

Estas empresas pueden dividirse en tres grupos de acuerdo a la estrategia de comercialización utilizada y de acuerdo a los volúmenes de producción. El primer grupo lo conforman aquellas que tienen liderazgo total en costos y son Empacadora Perry, Empacadora Toledo y Embutidos Bremen. Este grupo se caracteriza por vender un producto de bajo precio y altos volúmenes de producción, entre 75,000 y 250,000 libras semanales, por lo que se consideran industrias grandes. El producto que comercializan se caracteriza por ser homogéneo y sin ningún detalle productivo. La salchicha es el producto principal, y ocupa en algunos casos aproximadamente el 50 % de la producción total. El segundo producto con el que juntamente con la salchicha ocupan aproximadamente el 75 % de la producción son los jamones o “jamonadas”, y el resto serían los ahumados.

La característica más importante para diferenciar a este grupo es su red de distribución no sólo dentro de la ciudad, sino también en el interior del país. Al parecer cada una de estas industrias es considerablemente fuerte en un canal de distribución, aunque también distribuya por otros canales. Empacadora Perry es fuerte en la distribución por “ruteo” cubriendo un 68 % del mercado nacional, es decir en abastecer tiendas de barrio, aunque también se encuentren en supermercados y tengan clientes aislados. Por otro lado Empacadora Toledo se mueve bien en supermercados, mientras que para Embutidos Bremen su principal mercado son las carretas de Hot-Dogs (perros calientes).

Es el grupo más susceptible a iniciar una guerra de precios para ganar más mercado y también el más susceptible a la competencia internacional, que trae la misma estrategia de comercialización masiva como lo hace la industria mexicana FUD, quienes actualmente todavía tienen que superar una barrera arancelaria del 33 %, pero si logran una buena red de distribución pueden amenazar con instalar una planta de producción en Guatemala, considerando que además tiene el prestigio de ser una marca extranjera.

Por el contrario, el segundo grupo sigue una estrategia de diferenciación de producto, se caracteriza por ofrecer servicio personalizado a sus clientes y tener una línea de productos más amplia y elaborada, dándole un valor agregado al producto. Se consideran medianas porque tiene volúmenes de producción entre las 25,000 y las 75,000 libras semanales. En este grupo podríamos encontrar a Empacadora La Blanca, Cinco Deli, S.A., Caresa, Coproteca, Productos Alimenticios Santa Lucía, Industria de Carnes Astoria, Délica, S.A. Aparentemente Cinco Deli, S.A., Caresa y Productos Alimenticios Santa Lucía están tratando de darse un empuje por medio de los supermercados, y con excepción de Productos Alimenticios Santa Lucía todas tienen sus propias tiendas de atención al público. Productos Alimenticios

Santa Lucía parece haber dado un salto del tercer grupo al segundo en los últimos años, Cinco Deli, S.A. recientemente tuvo cambio de administración y parece aún no estar bien segmentado, mientras que Empac luego de pasar de liderazgo de costos al cierre total de operaciones en 1992, vuelve a resurgir en diciembre de 1995 como Caresa, tratando de reubicar su marca líder Empac.

Este es el grupo más versátil en cuanto a sus canales de distribución, ya que al manejar volúmenes moderados puede atender pedidos para restaurantes, hoteles, cafeterías, etc., e incluso maquilar como en el caso de Coproteca que le maquila la marca Paico.

El tercer grupo está más enfocado a un segmento alto del mercado, produciendo “Delicatessen” o productos tipo gourmet. Su misma estrategia no les permite manejar volúmenes grandes, por lo que es considerada como la pequeña industria, produciendo menos de 25,000 libras de producto semanales. En este grupo se encontraría Premiere, S.A., El Carmen, S.A., Distral, Ltda. y Produasa. El principal canal de distribución de este grupo son sus propias tiendas de atención al público.

La integración del tercer al segundo grupo parece que está regido más por mercado que por la capacidad de las industrias. Sin embargo, y aunque haya industrias en el segundo grupo que intenten pasar a liderazgo de costos, todavía las separa una distancia larga en tecnología y más aún en lo que se refiere a la red de distribución que para los volúmenes de la industria mediana resulta muy costoso.

Todavía existe un pequeño grupo que no tiene bien definida su estrategia de comercialización, y eso les resta competitividad. Además, existe un grupo grande de fabricantes de pequeños volúmenes, que podrían entrar dentro de la pequeña industria pero por no manejar marcas comerciales es difícil su identificación, y aparte todos los productores “artesanales” que mueven sus productos en mercados cantonales principalmente. Estos pequeños fabricantes venden principalmente carne fresca y ahumados, porque en realidad están limitados por su escasa tecnología, lo cual no les permite entrar al mercado de productos más elaborados.

El segundo y tercer grupo compite con productos importados cuyos principales lugares de origen son Estados Unidos y Costa Rica, los cuales actualmente tienen que superar una barrera arancelaria del 33 %, pero si ésta es eliminada debido a la globalización, los productos importados alcanzarían un nivel aún más competitivo. Mientras que los productos importados tratan de atraer al consumidor con el empaque del producto, el productor local aún tiene el liderazgo en acertar los gustos del consumidor local, por lo que tiene que acentuar este aspecto y mejorar en el área de empaque (8).

2.2.3. Políticas gubernamentales

El sector delimitado con anterioridad utiliza procesos industriales o semi-industriales en sus procesos. Podríamos decir que en general, la industria de carnes actualmente elabora el producto a partir de materiales no estándar, con métodos que tampoco son estándar. El resultado, son productos de calidad variable.

En cuanto a las regulaciones gubernamentales, COGUANOR indica los requerimientos de proteína, niveles de grasa, agua y preservantes permitidos en la industria cárnica. Para la comercialización, se realiza una inspección del producto, y si este llena los requisitos se le otorga un número de registro. El mismo procedimiento deben realizar los productos importados. Sin embargo, en cuanto se obtiene el registro, ya no se realiza ninguna inspección que confirme que los productos se mantienen dentro de los límites requeridos. No existe control de precios. En cuanto al empaque y la etiqueta, deben seguirse algunos estándares.

La inspección de las plantas está a cargo de varias instituciones: el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; la Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE); y la Dirección Técnica de Inspección Sanitaria y Control de Alimentos de Origen Animal, pero tampoco se realizan inspecciones periódicas.

3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente la Industria de Carnes en Guatemala enfrenta serios problemas de productividad, debido a que, por la falta de higiene, falta de controles, y errores en los procedimientos ha disminuido el consumo de los productos elaborados localmente, que cada día son reemplazados por productos importados de mejor calidad y menor precio.

Conscientes del problema, y con el afán de permanecer competitivos, cada día las empresas se preocupan más por corregir aspectos que mejoren su productividad. Sin embargo, debido a las dificultades que tienen que resolverse como parte del trabajo diario del equipo administrativo y de los jefes de producción, queda muy poco tiempo para enfocar los problemas de fondo.

Este trabajo efectúa un estudio de los procedimientos de elaboración de embutidos con la finalidad de dar solución a los principales problemas que afectan la calidad e higiene de los productos, y así, lograr la competitividad de los productos nacionales ante los importados.

Debido al riesgo de las enfermedades transmitidas por alimentos, actualmente el consumidor exige que se identifiquen, se valoren y se controlen los riesgos, lo cual requiere de planteamientos sistemáticos y mejores sistemas de control. Este trabajo también sienta las bases para hacer viable la aplicación de los mismos.

4. OBJETIVOS

4.1. General

4.1.1. Dar propuestas de solución a las principales necesidades técnicas en el proceso de elaboración de longaniza, salchichas y jamones, a nivel de mediana y gran industria para la garantía de calidad e higiene.

4.2. Específicos

4.2.1. Clasificar a las empresas en grandes o medianas, según volúmenes de producción.

4.2.2. Caracterizar los procedimientos para la elaboración de longaniza, salchicha y jamón a nivel de mediana y gran industria.

4.2.3. Identificar los problemas de proceso que puedan influir en la calidad e higiene de cada producto.

4.2.4. Indicar las soluciones en términos de buenas prácticas de manufactura que competan a cada problema.

5. PROBLEMA A RESOLVER

Durante muchos años, el consumidor de productos cárnicos en Guatemala se tenía que conformar únicamente con los productos que el mercado local le ofrecía. Con la globalización y apertura de mercados que se ha dado en los últimos años, el consumidor se ha visto favorecido con una mayor gama de productos en el mercado, y así mismo se ha dado cuenta de que no sólo hay más variedad, sino que además son productos de mejor calidad.

La globalización ha permitido que países como México y Estados Unidos entren a competir con los productos locales. Dado que el mercado de estos países es grande, los volúmenes de producción de las industrias también lo son; esto hace posible que aun con las barreras arancelarias, estos países pongan en el mercado guatemalteco productos a un precio competitivo.

Para la industria nacional, esto ha significado que para permanecer en el mercado deben ponerse a la par de los productos importados en cuanto a calidad y precio. Con el presente trabajo se pretende identificar las necesidades técnicas e higiénicas, y hacer propuestas para que la industria pueda garantizar la calidad de sus productos, uniendo la calidad a la productividad.

6. METODOLOGÍA

6.1. Planteamiento del problema

Para determinar la necesidad de un estudio de requerimientos técnicos, se mantuvo contacto con la industria de embutidos durante tres meses, durante los cuales se estudiaron los procedimientos de elaboración de embutidos teórica y experimentalmente. También se realizaron visitas a plantas y mediante la participación en seminarios y conferencias dirigidos a esta industria, se determinó que existe una necesidad y al mismo tiempo una demanda de parte del sector industrial en cuanto a un asesoramiento técnico que mejore su productividad.

6.2. Determinación del universo y la muestra

Se observó que hay una clara distinción entre las industrias grandes, medianas y pequeñas. En primera instancia, podía verse que las industrias medianas y grandes son un grupo integrado a nivel gerencial, y eran quienes más demandaban un asesoramiento técnico. Los pequeños industriales parecían más bien productores industriales, que muy poco tenían que ver con la participación formal de la economía, lo cual hacía difícil su estudio.

6.3. Recopilación de la información

La fuente primaria de información se centralizó en entrevistas dirigidas a nueve de las diez industrias que conforman el sector de estudio. Las entrevistas fueron orientadas a distintos puestos dentro de las diferentes industrias,

La ventaja de entrevistar a diferentes puestos dentro de la industria fue que se pudo conocer los aspectos de estudio desde diferentes puntos de vista, y la principal desventaja es que no se logra una estandarización de todos los factores, como lo propone la entrevista.

Otra fuente de considerable importancia fue la información captada por observación y análisis del medio, así como el aprendizaje teórico-experimental de los procesos. Como fuente secundaria y complementaria a las anteriores, se hizo una encuesta dirigida a conocedores de las necesidades técnicas de esta industria. Se contó además con el apoyo bibliográfico conveniente.

Limitaciones del método:

Una de las principales limitantes del estudio fue el hermetismo de la industria a brindar información, especialmente a volúmenes de producción y aspectos que se refieran a caracterizar una empresa en especial. Ya que incluso dentro del medio no se habla de volúmenes exactos de producción, parece que hay diferentes opiniones en lo que a ubicar a una industria en grande, mediana o pequeña se refiere, e incluso en algunos casos esta información fue completamente denegada.

En lo que se refiere a ubicar productos en el mercado, sí se maneja una idea buena del sector en general pero no es muy exacta.

En cuanto a las preguntas relacionadas con buenas prácticas de manufactura, considero que, aunque el método tiene limitaciones en dar medidas cuantitativas, es bastante acertado. En este sentido la encuesta además de tener las mismas limitaciones en dar medidas cuantitativas, estas suelen ser consideraciones muy subjetivas del encuestador pudiendo ser menos acertado que la encuesta. Sin embargo, aunque por esta razón la encuesta no fue tomada en cuenta en los resultados, fue muy útil para verificar y complementar la información de la entrevista.

7. RESULTADOS

En lo que concierne a Buenas Prácticas de Manufactura, se evaluaron las siguientes áreas:

- Instalaciones Físicas
- Línea de Proceso
- Personal
- Proveedores
- Clientes

7.1. Instalaciones físicas:

Los aspectos que se evaluaron en las instalaciones físicas fueron:

7.1.1. Ubicación: Esto se refiere a ubicación física de las instalaciones en un lugar determinado. Este aspecto está muy ligado con el espacio físico disponible para las operaciones de la planta.

7.1.2. Patios y vías de acceso: Esto se refiere a las áreas de carga y descarga de las instalaciones, así como al flujo de vehículos y personal de y hacia la planta.

7.1.3. Distribución de las áreas: Esto se refiere a la separación de áreas de frío y calor, así como separación de áreas donde se maneja materia prima y áreas donde se maneja producto terminado.

7.1.4. Infraestructura: Esto se refiere a los techos, paredes, suelos, ventanas, puertas, etc.

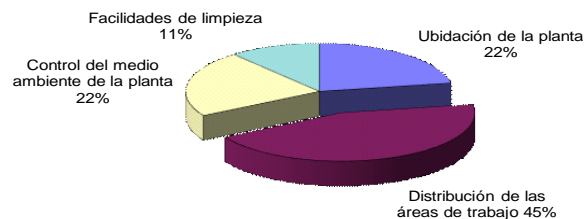
7.1.5. Control del medio ambiente dentro de la planta: Esto se refiere al control de la ventilación y de la iluminación dentro de la planta.

7.1.6. Facilidad de limpieza: Esto se refiere a la disposición de las instalaciones para implementar un plan de limpieza.

7.1.7. Servicios: Se refiere a toda clase de servicios necesarios dentro de la planta; específicamente, energía, agua, vapor, desechos y efluentes, baños y cuartos de aseo, lavamanos dentro del área de trabajo, instalaciones para la desinfección, etc.

Gráfica No. 1:

Evaluación de los aspectos que conciernen a las instalaciones físicas para el aseguramiento de la calidad de un embutido.



Esta gráfica indica que, para asegurar la calidad de un embutido, si nos referimos únicamente a instalaciones físicas, lo más importante es la separación de las áreas de frío y de calor, y la separación de las áreas donde se manejan procesos “sucios” de procesos “limpios”, o procesos donde se manejan materias primas de donde se maneja producto terminado.

Se encontró que el segundo aspecto importante para calidad de producto dentro de este contexto el control del medio ambiente dentro de la planta era influyente, así como la ubicación de las instalaciones. El 22 % de los encuestados que opinaron que la ubicación era el aspecto más importante, hicieron un amarre inmediato de este aspecto con otros aspectos de esta área, en especial con la distribución de las áreas de trabajo por las limitaciones del

espacio físico, lo cual coincide con que la distribución de las áreas es el aspecto más importante. El segundo amarre lo hicieron con los servicios, en especial la disposición de agua y el manejo de desechos y efluentes en zonas residenciales. La ubicación también fue relacionada con el control del medio ambiente dentro de la planta.

La referencia hecha a la “facilidad de limpieza”, fue enfocada a la efectividad de un plan de limpieza, por la facilidad o dificultad de implementación del mismo. En este ámbito se refirieron otros aspectos como patios y vías de acceso e infraestructura, pero no se consideraron determinantes en la calidad del producto.

7.2. Línea de proceso:

Los aspectos que se evaluaron en la línea de proceso fueron los siguientes:

7.2.1. *Flujo de proceso:* Esto se refiere a que si el hecho de que el proceso se de en un flujo lineal o no tiene influencia en la calidad del producto.

7.2.2. *Temperaturas de proceso*

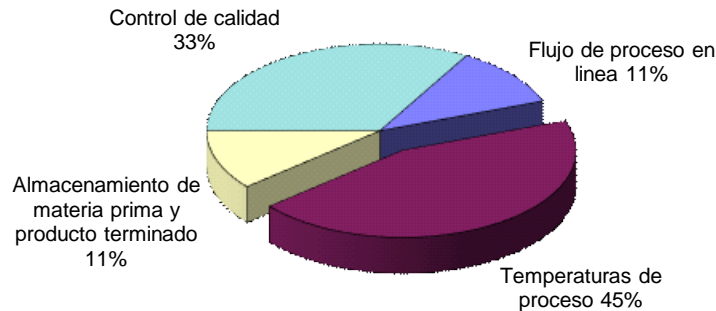
7.2.3. *Almacenamiento de materia prima y de producto terminado*

7.2.4. *Equipo:* Este aspecto se refiere a la capacidad y el funcionamiento del equipo.

7.2.5. *Control de calidad:* En este aspecto, se incluyó el control microbiológico.

Gráfica No. 2:

Evaluación de los aspectos que conciernen a la línea de proceso para el aseguramiento de la calidad de un embutido.



El aspecto más importante en esta área es el control de las temperaturas de proceso, y en segundo lugar un buen control de calidad. Entre estos dos aspectos hay mucha relación ya que un buen control de calidad debe incluir el control y verificación de las temperaturas de proceso, y por supuesto, para asegurar la calidad microbiológica de los alimentos, de un control microbiológico.

Aunque todos los encuestados conocen la importancia del control microbiológico, un 22 % de los encuestados consideró que, aunque este tipo de control es eficiente y puede ser muy útil para realizar cambios positivos en el proceso, puede convertirse en un control histórico, lo cual ya no sería efectivo para garantizar la calidad del producto.

Aunque en lo que se consideró importante para tecnificar el producto, las opiniones fueron muy variadas en este aspecto, porque hay quienes aseguran que una maquinaria vieja puede producir un producto de buena calidad, para el 11 % de los encuestados, maquinaria vieja es sinónimo de calidad deficiente. Al parecer el factor clave es el mantenimiento, que va ligado con la vida y el funcionamiento de las máquinas.

7.3. Personal:

En esta área se consideró:

7.3.1. *Equipo de trabajo*: Se refiere a la utilización del equipo completo de trabajo que incluye botas de hule, pijama, gabacha y gorra o redecilla, así como guantes y mascarilla en las zonas que lo ameritan.

7.3.2. *Limpieza personal de los operarios*

7.3.3. *Educación y hábitos*

Gráfica No. 3:

Evaluación de los aspectos que conciernen al personal para el aseguramiento de la calidad de un embutido.



En este aspecto estuvo muy claro para todos los encuestados, y el 100 % asegura que resolver el problema de educación influye en la utilización del equipo, la limpieza personal como de las áreas de trabajo, e incluso en el desempeño de su trabajo, para la toma decisiones.

7.4. Proveedores:

Se evaluaron los siguientes aspectos:

7.4.1. *Procedencia de la carne*

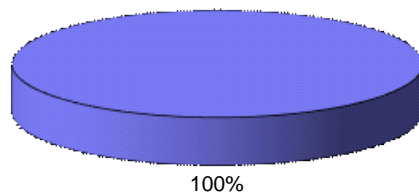
7.4.2. *Procedencia de las especies*

7.4.3. *Transporte de la carne*

Gráfica No. 4:

Evaluación de los aspectos que conciernen a los proveedores para el aseguramiento de la calidad de un embutido.

Procedencia de la carne



La procedencia de la carne fue el factor más discutido por dos aspectos. El más importante fue por el estándar de calidad, es decir, la dificultad de lograr que las canales lleguen a temperatura adecuada, lo cual relaciona en segundo lugar al transporte, aunque todos coincidieron en que están en posición de no recibir materia prima si el vehículo no cumple con las condiciones requeridas de higiene, temperatura, e incluso si los conductores y ayudantes llegan uniformados o no.

Algunos de los problemas mencionados con estándares fue el peso, el desangrado que muchas veces no están uniformemente desangrados, y que no

tuvieran ya muchos coágulos, especialmente internos. Solamente una de las industrias encuestadas importa su materia prima, en lo que a carnes se refiere, y la indicación en cuanto al proveedor se refirió a mejorar el empaque.

7.5. Clientes:

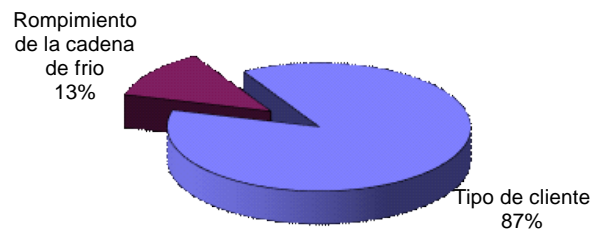
Los aspectos evaluados fueron:

7.5.1. *Tipo de cliente*: Esto se refiere a si es un cliente intermediario o consumidor final, y la diferenciación dentro de los intermediarios.

7.5.2. *Almacenaje de producto terminado*

Gráfica No. 5:

Evaluación de los aspectos que conciernen a los clientes para el aseguramiento de la calidad de un embutido.



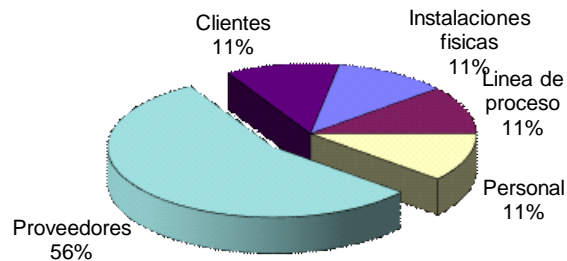
Aunque pareciera que la responsabilidad del fabricante termina al despachar un producto, la opinión del cliente pesa tanto en el reconocimiento de una marca que los fabricantes no pueden dejar de involucrarse hasta que su producto ya ha sido consumido.

El principal problema con todos los clientes es el mal manipuleo del producto, y esto no sólo a nivel de intermediario, sino también de consumidor final. Sin embargo, el principal problema lo constituye el intermediario en los supermercados muchas veces se tienen problemas por los volúmenes grandes que se manejan, el control es más difícil, pero el problema más serio son las tiendas de barrio, porque hay mucha negligencia por parte de las personas que las atienden. No sólo hay mal manipuleo, sino que se rompe la cadena fría, y al unir un mayor número de bacterias con un aumento de temperatura, definitivamente, la vida de anaquel disminuye considerablemente. Esto además de influir en la calidad tiene consecuencias económicas desfavorables para la empresa porque se ve en la necesidad de hacer cambios de producto para mantener una imagen favorable dentro de la opinión del cliente.

Para saber cuál de todas las áreas era más determinante en la calidad del producto, se hizo la pregunta:

Gráfica No. 6:

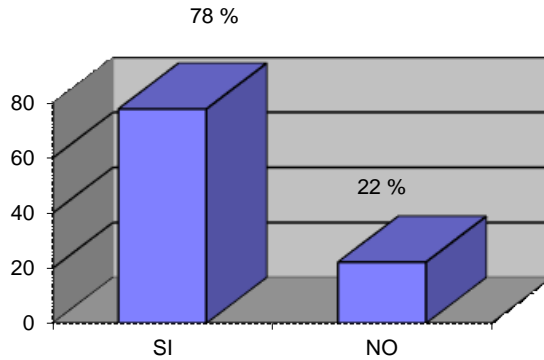
¿Cuál de todas las áreas evaluadas anteriormente considera determinante para la calidad del producto final?



Por último, para determinar la intervención del aparato administrativo de la empresa en lo que es la calidad, se formuló la pregunta:

Gráfica No. 7:

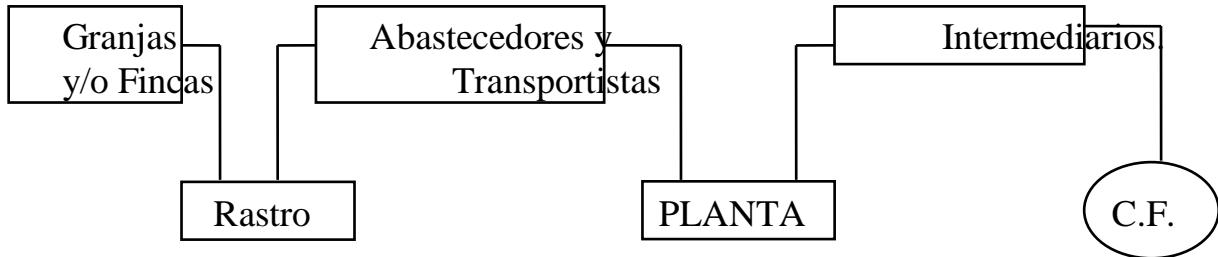
¿Se involucra el aparato administrativo en la calidad del producto?



En lo que se refiere a la administración se involucró a los dueños, vendedores, personal de mercadeo, gerentes, contabilidad, etc. Como muestra la gráfica, parece que todo el personal muestra interés en la calidad del producto, pero se olvida a veces de los procedimientos que hay que seguir para aseguramiento de la calidad, por ejemplo, utilizar equipo adecuado para entrar a la planta. La mayoría asegura que hay interés por parte de los dueños a asegurar la calidad del producto, y esto es importante por el apoyo y motivación que van a recibir los empleados en este aspecto dentro de la empresa.

8. DISCUSIÓN

Hablando de industria de alimentos, toda la cadena por la cual tiene que pasar el alimento antes de ser consumido es responsable de la calidad y garantía de higiene del producto. En lo que a embutidos compete, tenemos:



Observamos que la transformación del producto es solamente uno de cinco eslabones de la cadena producción-consumo de los embutidos.

La planta de procesamiento es el foco de estudio de esta cadena. Hay básicamente tres aspectos que únicamente la planta es directamente responsable de controlar, estos son:

- (i) instalaciones físicas
 - (ii) línea de proceso
 - (iii) personal
- y dos aspectos indirectos:
- (i) proveedores
 - (ii) clientes.

7.1. Proveedores

Las granjas o fincas son las responsables de que los animales que se produzcan con finalidad de consumo sean animales sanos en primer lugar. La calidad de la alimentación influirá mucho en el rendimiento de la canal, y por supuesto en la calidad de la carne. Los rendimientos y la calidad también son factores que varían por la raza, edad y sexo del animal, sin embargo en una granja, si se mantiene constante por lo menos la raza y la edad del animal a la hora del sacrificio, deberían ser solamente el sexo y la alimentación las variantes que afecten los rendimientos y la calidad de la carne.

El rastro es el lugar donde los animales son sacrificados, depilados ó descuerados y eviscerados, hasta su venta en canal. El rastro es el lugar donde la carne debe madurar. Además de cerciorarse que todo animal que va a ser sacrificado, sea un animal sano, el animal debe estar lo más relajado posible a la hora del sacrificio, para que los cambios bioquímicos que se dan en la carne después de la matanza, no alteren demasiado las fibras musculares, bajando la capacidad de retención de agua, y provocando que la carne sea pálida, suave y exudativa (PSE) ; los entrevistados estuvieron de acuerdo en que una mala matanza disminuye la vida de anaquel del producto. Ya que los animales también son eviscerados, es en este punto donde la carne corre mayor riesgo de contaminarse.

Debe recalcar que el proceso de maduración se lleva a cabo entre 4-7°C para carne de res y de 2-4°C para carne de cerdo. Por otro lado, las bajas temperaturas desaceleran el proceso de descomposición de la carne. Esto es el aspecto más importante para los abastecedores y transportistas. Un 56 % de los entrevistados opinaron que lo más influyente en la calidad de producto radicaba en la materia prima si tomamos en cuenta que al iniciar con una baja carga bacteriana, se estaría más seguro de los tratamientos térmicos del proceso y por lo tanto se podría estar más protegido de la calidad del producto final.

Todos los entrevistados con excepción de uno que importa la carne, coincidieron en que el problema más difícil con los proveedores es la estandarización de la canal en cuanto al peso que debe ser de aproximadamente 200 libras en pie, ya que esto es una indicación de la alimentación y de la edad que debe tener el animal, la cual está entre un mínimo de 4 meses y un máximo de 6 meses. Solamente una de las industrias entrevistadas no utilizaba carne de cerdo en sus procesos, pero tenía los mismos problemas de estandarización con la carne de res. Las industrias grandes, por sus volúmenes de consumo de materia prima, están en la posición de exigir estos estándares, pero es más difícil para la mediana y pequeña industria. Existen sólo dos industrias que son sus propias abastecedoras.

7.2. Instalaciones físicas

7.2.1. Ubicación:

Uno de los principales problemas que enfrenta la industria actualmente es que las instalaciones que utilizan, con excepción de pocos casos, no fueron diseñadas para la elaboración de embutidos, sino más bien son adaptaciones de estructuras ya construidas. Esto no solo crea problemas por mala ubicación, sino además, infraestructura inadecuada, mala distribución de áreas especialmente separación de frío y calor, dificultades en el control de medio ambiente, servicios deficientes y flujo de producción no lineal.

En lo que se refiere a la ubicación de las plantas, estas deben estar preferiblemente situadas en lugares exentos de olores objetables, humo, polvo u otros contaminantes ambientales, y no expuestas a inundaciones. Se encontró que el control de plagas es crítico para toda industria, es uno de los factores más difíciles de verificar porque no sólo depende del control interno, sino de la revisión en los alrededores. Las plagas que más atacan a este tipo de industrias son la mosca, las cucarachas y los roedores, y no sólo crean contaminación de producto y superficies, sino además en el caso de los roedores rompen bolsas de materia prima como harina. Se considera para todos los casos un programa de control interno de plagas que le de seguimiento diario y un control fuerte los fines de semana, y algún tipo de auditoría externa periódica, por temporadas.

Otro aspecto que depende directamente de la ubicación es el suministro adecuado de servicios, especialmente suministro de agua no sólo en cantidad sino también en calidad, y suministro de energía particularmente en casos de emergencia. Algunos de los entrevistados opinaron que la ubicación era importante, pero en nuestro medio muchas veces para ser eficientes hay que ser autosuficientes, y creen que las deficiencias y limitaciones de la ubicación puede superarse con tecnología, aunque a un costo elevado, por lo que no lo consideraron crítico para la calidad del producto.

En forma similar al control de plagas, la eliminación de desechos y efluentes también debe ser analizado. Esto no solo en la planta, sino también cómo se maneja ese aspecto en las proximidades, especialmente otras industrias que puedan manejar materiales altamente contaminantes. En términos generales, la manera en que la industria está manejando los efluentes es solidificando la materia orgánica y tirarla como desecho, dejando ir el resto al alcantarillado público. Sin embargo, CONAMA ya sacó una norma próxima a entrar en

vigencia donde se exige planta de tratamiento de aguas residuales, con estándares bastante altos. La industria está consciente de la necesidad de tratar los efluentes, pero se da cuenta de que lo que exige CONAMA no se ajusta a la realidad nacional, por lo que a través de la Gremial de Embutidores proyecta una negociación.

7.2.1. Patios y vías de acceso:

Las vías de acceso y patios deben permitir la entrada de materia prima y la salida de producto terminado; además debe permitir el flujo libre de personas y de vehículos. El área circundante de la planta no debe acumular agua ni polvo, por lo que deben tener una superficie dura y pavimentada, con los drenajes adecuados. Las entradas y salidas del producto deben estar separadas para evitar la contaminación cruzada.

En algunas industrias no se cuenta con patios para carga y descarga. Esto no sólo crea problemas porque la materia prima y el producto terminado están expuestos a la contaminación del ambiente circundante a la planta, sino además el manejo de vehículos de carga y descarga en vías públicas crea conflictos con las personas de los alrededores, no sólo de espacio sino también de ruidos y otros inconvenientes. En algunos de los casos, las vías de acceso a la planta no son pavimentadas, y eso crea mucho polvo en el verano y lodo en el invierno, lo cual además de la contaminación agrava la situación porque ofrece dificultades en el acceso.

7.2.3. Distribución de áreas de procesamiento:

El problema más crítico que puede darse en una mala distribución de áreas es la contaminación cruzada; para controlar la diseminación de microorganismos o patógenos, es esencial independizar las zonas “limpias” de las “sucias” y la separación de los procesos limpios de los que no lo son. En este contexto, se entiende como “zonas sucias” aquellas en las que se manipulan materias primas contaminadas, y “zonas limpias” aquellas en las que cualquier contaminante añadido al producto aparecerá en los productos terminados, es decir, no hay ninguna etapa posterior que destruya los microorganismos contaminantes.

La diseminación de microorganismos y la contaminación cruzada tiene lugar por muchas vías y vehículos; en consecuencia, el flujo de producción es crucial en el caso de las materias primas que son portadoras de un gran número

de gérmenes de alteración y/o patógenos. Generalmente, puede suponerse que los alimentos crudos de origen animal son portadores de agentes patógenos. Aunque un 45 % opinó que la distribución de las áreas era el factor más influyente en la calidad en cuanto a instalaciones físicas, y otro 33 % lo colocó en un segundo y tercer lugar. Todos coincidieron en que mientras no haya contaminación cruzada, en lo que se refiere a calidad de producto, no importa que haya traslapes y retrocesos, aunque esto sí sea importante en el control de tiempos y movimientos.

La proyección de los edificios y de las instalaciones debe garantizar la higiene de las operaciones mediante un flujo lógico y bien estudiado de todos los materiales involucrados en el proceso de elaboración, desde la llegada de la materia prima hasta la obtención de producto terminado. La microflora que aparece en las plantas dedicadas al procesado de alimentos consiste en microorganismos que penetran con el aire y el agua, los alimentos, materias primas, polvo, suciedad y personas, el equipo que también puede servir como vehículo de contaminación. Según se van realizando las operaciones, se produce la acumulación de una flora típica asociada con las condiciones de la planta y con los tipos de procesos y de productos.

Los edificios de planta única suelen ser preferidos, ya que la ubicación de algunas operaciones encima de otras puede traer problemas de contaminación. Sin embargo, los sistemas de varios niveles son necesarios para procesos en los que el producto debe fluir por acción de la gravedad. La abundancia de paredes complica el desarrollo lineal del proceso, reduce la eficacia de los programas de limpieza y desinfección y crea problemas de iluminación y ventilación. La separación por distancia puede evitar la transferencia de microorganismos de una manera tan confiable como lo pueden hacer paredes y puertas; por consiguiente, las paredes interiores deben construirse sólo cuando resulte esencial separar o aislar operaciones sensibles de contaminantes potenciales.

Los locales refrigerados deben estar separados de las áreas en las que se realizan tratamientos térmicos tales como esterilización, cocción y ahumado para que ambos tratamientos resulten eficientes. La ventilación debe ser suficiente para eliminar el exceso de humedad. Los locales secos deben estar separados de los húmedos, en los que se forme vapor y aire húmedo. Los locales húmedos necesitan una higiene superior a la de los locales secos.

Deben tomarse en cuenta las ampliaciones futuras, ya que la instalación de equipo adicional y la introducción de operaciones en habitaciones y edificios que no fueron diseñados originalmente para eso, pueden ser causa de problemas microbiológicos. Puede verse alterado el flujo recto de la actividad y aumentar el riesgo de contaminación cruzada. Además, el apiñamiento de locales y equipo crea muchos lugares que no son accesibles a la limpieza y desinfección y se convierten en fuentes permanentes de contaminación. Las obstrucciones imposibilitan el control de flujo de producto y el movimiento de personal.

7.2.4. Infraestructura:

Los edificios y las instalaciones deben diseñarse de forma que reduzcan al mínimo la contaminación, faciliten las operaciones higiénicamente y permitan una limpieza fácil y eficaz. Aunque nadie lo consideró como muy influyente en la calidad del producto, sí se coincidió en el hecho de que la infraestructura debía facilitar la limpieza, para ser más eficaces en los programas de limpieza.

Suelos : Deben construirse con materiales impermeables, no absorbentes, lavables y sin fisuras ni grietas. Las superficies lisas facilitan la limpieza completa, aunque suelen ser deslizantes. Los suelos recubiertos con materias primas derivadas de la resina son buenos porque son antideslizantes, resistentes al desgaste y fáciles de limpiar.

Los suelos de madera no se recomiendan generalmente para zonas donde manipulan alimentos cuando se efectúan operaciones con humedad, además son difíciles de mantener limpios y susceptibles a la invasión por insectos y roedores.

Si es necesario efectuar limpieza húmeda frecuente, los suelos se deben construir con una pendiente a los drenajes y canales con una inclinación de 1 :48 para permitir que el agua corra y no haya estancamientos. Los ángulos entre suelos y paredes, columnas o soportes de equipo deben sellarse y cubrirse para evitar la acumulación de suciedad y humedad.

Paredes: En áreas donde se manipulan alimentos, las paredes deben recubrirse con material impermeable y lavable, o en su defecto, recubrirlas con un barniz impermeable hasta la altura de las posibles salpicaduras. La superficie debe ser lisa, sin grietas y fácil de limpiar, y las uniones entre paredes y techo deben sellarse.

En varios países existe la norma de que el color de las paredes debe ser claro, ya que aunque esto no tenga ningún efecto microbiológico, la suciedad puede ser descubierta con mayor facilidad sobre un fondo claro que sobre un fondo oscuro.

Techos: Ya que la probabilidad de contacto de los techos con los alimentos es baja, y la limpieza en este lugar no es frecuente, deben ser diseñados de forma que no acumulen polvo ni suciedad.

El goteo de la humedad condensada en los techos es una posible contaminación de los alimentos que se encuentran debajo. Los techos suelen construirse de materiales que sean absorbentes como yeso, hormigón o pueden recubrirse con lámina de fibra o de madera. Sin embargo, estos materiales tienden a enmohecerse por la humedad. Una circulación adecuada de aire puede reducir el crecimiento de mohos, y la aplicación de pinturas fungicidas suplementará estas medidas.

Ventanas: Las ventanas acumulan polvo, son difíciles de limpiar, y si no están selladas, permiten la entrada de polvo, así como vectores de contaminación microbiana. Las áreas donde se manipulan alimentos es mejor diseñarlas sin ventanas, pero si éstas son necesarias deben construirse de forma que no acumulen suciedad, provistas de telas metálicas renovables para evitar la entrada de animales e insectos nocivos.

Puertas: Deben ser ajustadas para que no permitan la entrada de roedores, insectos y polvo. Las superficies deben ser lisas y no absorbentes. Para evitar la contaminación cruzada por el contacto de personas que manipulan alimentos, lo ideal es que tengan mecanismos automáticos de apertura y cierre.

Estructuras aéreas: Son posibles contaminantes por goteo de la humedad condensada, por lo que deben instalarse de manera que se evite la contaminación directa o indirecta. Cuando impliquen posible contaminación, deben aislarse, y las estructuras de aislamiento deben ser fáciles de desmontar y permitir la limpieza de las instalaciones.

Las *escaleras, montacargas* y otras *estructuras auxiliares*, como plataformas, escaleras de mano y rampas, deben estar situadas y construidas de manera que no sean causa de contaminación de los ingredientes o alimentos, y que no impliquen obstrucción en el área de trabajo.

7.2.5. Control del medio ambiente:

Un 22 % opinó que en lo que se refería a instalaciones físicas, el control del medio ambiente es el aspecto más influyente en la calidad, ya que la naturaleza del producto exige que se manipule en ambientes controlados de temperatura. Además, la ventilación, igual que la iluminación mejora el rendimiento de los empleados.

La ventilación es un factor importante en el desarrollo de la contaminación. Por lo general las instalaciones que regulan la ventilación tienen un gran número de microorganismos por lo que deben ser inspeccionados frecuentemente y cambiados cuando sea necesario. La ventilación y los cambios de aire deben ser controlados para evitar variaciones importantes en la temperatura de las habitaciones que tengan efecto en el producto. Además, debe ser suficiente para evitar acumulación de calor y humo que puedan aumentar los riesgos de incendio y provocar fatiga en los operarios. Otro parámetro de control lo constituye la dirección de la ventilación para evitar contaminación cruzada.

En lo que se refiere a las plantas ubicadas en la urbe metropolitana, dada la limitación de espacio en la mayoría de los casos, hay proximidad con avenidas y calzadas principales, lo cual crea problemas de ventilación en la planta, ya que no puede permitirse que el aire fluya libremente. Es importante que el ambiente dentro de la planta sea fresco y seco, y esto dependerá muchas veces del clima y la humedad relativa.

En lo que se refiere a iluminación, aunque esto no sea un control directo sobre los microorganismos, resulta esencial que la iluminación sea adecuada para descubrir la suciedad y poder inspeccionar la eficacia de la limpieza.

La ICMSF recomienda las siguientes intensidades mínimas de iluminación:

540 lux en todos los puntos de inspección	(= a 50 candelas por pie ²)
220 lux en salas de trabajo	(= a 20 candelas por pie ²)
110 lux en otras áreas	(= a 10 candelas por pie ²)

La iluminación puede ser natural o artificial sin alterar significativamente los colores. Las instalaciones también deben evitar contaminación.

Salas para refrigeración y congelación: En estos lugares los factores más importantes en el crecimiento microbiológico son la humedad y la temperatura. Los gérmenes psicrotróficos que pueden multiplicarse a temperaturas cercanas a los 0 °C, necesitan alta humedad para poder hacerlo.

Debe comprobarse la temperatura de las cámaras por lo menos una vez al día, y conservar estos registros como mínimo 6 meses, o el tiempo necesario para cubrir la vida útil del producto. Se recomienda instalar dispositivos automáticos que reaccionan cuando la temperatura está por encima del límite crítico. Para reducir las fluctuaciones de temperatura en estas cámaras, la congelación debe efectuarse en un congelador independiente, que además permitirá una congelación más rápida, y en consecuencia, una inhibición más rápida del crecimiento microbiano.

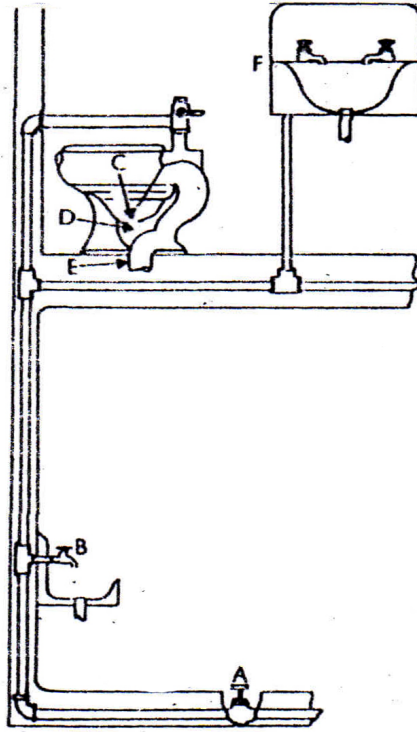
7.2.6. Instalaciones sanitarias

Distribución de agua: El agua potable usada en plantas de alimentos debe tener una calidad microbiológica establecida en la Norma COGUANOR 2901 AGUA POTABLE. Especificaciones. El suministro debe ser abundante y la presión adecuada. Si no hay suministro público ni pozos particulares, debe disponerse de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de agua, es decir, construidas de capacidad adecuada, de material no corrosivo ni tóxico; lo mismo se aplica a las tuberías.

Existe un riesgo por el efecto “sifón” de agua procedente de tuberías de efluentes hacia tuberías del sistema de agua potable (ver Figura No. 1). Por lo tanto, el agua potable debe conducirse en tuberías independientes que puedan distinguirse fácilmente, preferentemente por colores, sin que haya conexión transversal entre las mismas.

No se deben conectar las tuberías de agua no potable con equipos o aparatos de limpieza y desinfección en la manipulación de alimentos.

Figura No. 1 : *Condiciones que contribuyen al sifonaje de aguas residuales al agua de abastecimiento.* (1) El sifón inyector se forma al abrir C cuando el inodoro está lleno. La cámara D se encuentra siempre llena con agua. Con la válvula A cerrada y el grifo B abierto, el agua puede ser sifonada pasando del inodoro a la tubería de abastecimiento. (2) Con retención en E, el agua sube hasta el cerco de la taza y puede producirse sifonaje. (3) La retención en el drenaje del lavabo (F) sumerge las bocas de salida de los grifos con posibilidad de que se produzca sifonaje. (4) Con la válvula A abierta, una salida fuerte de agua por B provoca un vacío parcial en la tubería ascendente originando sifonaje. (ICMSF)



Eliminación de efluentes: Las vías de eliminación de efluentes y aguas residuales deben ser cerradas, mantenerse en orden y buen estado. Todos los conductos de evacuación (incluyendo los sistemas de alcantarillado) deben ser suficientemente grandes para soportar cargas máximas y estar contruidos de manera que se evite la contaminación al sistema de agua potable, instalaciones o producto.

Las autoridades sanitarias deben decidir si las aguas residuales pueden descargarse directamente al sistema de alcantarillado público sin tratamiento. Si es necesario recolectarlas y almacenarlas, debe evitarse cualquier contacto con las zonas de procesamiento, producto y tuberías de agua potable.

Vestuarios y cuartos de aseo: El objetivo de los vestuarios es reducir al mínimo la introducción de microorganismos no deseados que se encuentran en la tierra y

polvo transportados sobre la ropa externa. Puede ser una zona cerrada para guardar ropa externa, o habitaciones con duchas y armarios individuales.

El número de aseos deben ser suficientes al número de personas empleadas. Se recomienda uno por cada 10-20 empleados. La abertura de los aseos no debe ser directa al área de manipulación de alimentos, no solamente por estética y control de olores, sino también para disminuir los riesgos de contaminación. Debe tomarse en cuenta la dirección del viento al instalarlos.

Instalaciones para lavado de manos: Debe disponerse de instalaciones idóneas ubicadas convenientemente para que los trabajadores se laven y sequen las manos cada vez que lo exija el proceso. Son convenientes los grifos que no son accionados manualmente.

Instalaciones para limpieza y desinfección: Dice la ICMSF que siempre que la contaminación microbiana suponga un impacto sobre la calidad e inocuidad de los alimentos deberá estudiarse durante el diseño de la planta el sistema de limpieza que haya de usarse. Esto hace referencia principalmente al concepto de un “sistema de desinfección” o aporte de vapor centralizado con múltiples salidas. Si se planifica la instalación de pilas independientes para lavado y desinfección, se dispondrá de un número adecuado de salidas de agua caliente y fría.

Eliminación de residuos

Los materiales residuales se deben llevar a la zona independiente, diseñada para este motivo, manteniendo precauciones estrictas para evitar cualquier riesgo higiénico en las secciones limpias del edificio o en los alimentos.

7.3. Limpieza y desinfección

Se encontró que un buen programa de limpieza puede prevenir muchos riesgos de contaminación. La higiene es uno de los varios factores que deben ser controlados para evitar las enfermedades transmitidas por alimentos y/o la alteración de los alimentos preparados. La limpieza es una forma de vida, y resulta esencial una educación sobre la importancia de las prácticas higiénicas durante la manipulación de los alimentos. Las personas que manipulan alimentos en cualquier parte de la cadena alimenticia deben entender “por qué” la

higiene es importante, de manera que puedan responder de forma más completa al “cómo” de la higiene.

La razón para limpiar y desinfectar superficies es para controlar la población microbiana. El grado de limpieza que alcanzan las superficies no tiene que ver con la estética para garantizar el control microbiológico. Las superficies pueden parecer limpias y seguir siendo inaceptables microbiológicamente, mientras que en algunos casos puede parecer no limpio, pero microbiológicamente es aceptable.

El proceso de limpieza pretende eliminar los residuos de alimentos que proporcionan los nutrientes necesarios para la multiplicación de microorganismos. Este proceso puede eliminar la mayoría de microorganismos por la acción física de lavado y del aclarado, si hay un secado total después del lavado y aclarado. Esto se debe a que puede ser que algunos microorganismos hayan sobrevivido al proceso de lavado, y al permanecer húmedo pueden iniciar de nuevo su multiplicación.

Para alcanzar y mantener el control microbiológico, el proceso de limpieza debe reducir convenientemente la población microbiana. Esto es más fácil conseguirlo si al proceso de limpieza lo sigue una desinfección mediante calor o un agente químico. Es muy importante seleccionar y usar cuidadosamente los desinfectantes, y utilizar las concentraciones recomendadas. Algunos desinfectantes deben ser aclarados antes de que la superficie tenga contacto con alimentos, y algunos otros no precisan del aclarado si se utilizan en las concentraciones recomendadas; sin embargo, algunas autoridades sanitarias no permiten que los residuos de los desinfectantes mantengan contacto con los alimentos.

Otro factor que influye en la higiene es la naturaleza de la superficie. Es más difícil eliminar residuos de alimentos y los microorganismos de las superficies porosas, y el secado de estas superficies es más lento; esto aumenta la posibilidad de que no se logre el control microbiano. Por esta razón, se ha ido sustituyendo el empleo de madera y se ha aumentado el empleo de materiales impermeables metálicos o sintéticos.

El tipo de suciedad también influye en el procedimiento de limpieza; las grasas pueden eliminarse con agua caliente y jabón, mientras que las proteínas pueden ser peptidizadas con agentes oxidantes como cloro. Debe tenerse claro que la limpieza y la desinfección no eliminará la totalidad de los

microorganismos; un programa higiénico intenta controlar la flora normal de manera que el equipo y el medio ambiente sean aceptables para la preparación de alimentos. La frecuencia de la limpieza de establecerse de forma que la flora normal se mantenga en niveles bajos.

7.3.1. Principios de limpieza y desinfección

Limpieza húmeda

Según la ICMSF, los factores que controlan la eficacia de la limpieza y de la desinfección son: selección y concentración de los productos químicos utilizados para limpieza y desinfección, tiempo de contacto y fuerza mecánica. Mediante la variación de estos cuatro factores es posible eliminar la suciedad que se acumula en las operaciones de procesado de alimentos y desinfectar el equipo.

La ICMSF también dice que, para el empleo eficaz de cualquier sistema de limpieza, este debe ser adecuado para: (1) los productos que se preparan, y (2) para las características del diseño, los aspectos operativos y las condiciones de instalación. Además, el sistema total, incluyendo los productos químicos, debe mantener el nivel de higiene preciso para el alimento que se prepara.

La siguiente tabla, muestra cómo ciertos factores influyen en la idoneidad de algunos sistemas usados comúnmente dependiendo del margen de suciedad en el alimento y en las condiciones para su preparación. Otros factores, por ejemplo, el uso de agentes químicos, pueden influir en la eficacia del sistema total.

Tabla No. 1:

Factores que influyen en la selección de los sistemas de desinfección (ICMSF)

	APBV	BPAV	LIS	Manual	Espuma-g
Tipo de suciedad					
Adherida	++	+	++	++	-
Soluble en agua	++	++	++	++	++
Nivel de suciedad					
Alto	++	+	++	++	-
Bajo	++	++	++	++	++
Equipo-Abierto					
Acceso-Próximo	++	++	-	++	++
Acceso-Distante	+	-	-	-	++
Superficie horizontal	++	+	-	++	++
Superficie vertical	++	-	-	+	++
Espacios vacíos	++	+	-	++	-
Equipo-Cerrado					
Sin espacios vacíos	++ ²	-	++	-	-
Con espacios vacíos	++ ²	-	+	+	-

APBV = alta presión-bajo volumen

BPAV = baja presión-alto volumen

LIS = limpieza "in situ"

* Recipiente únicamente, no tuberías

(++) Adecuado de forma ideal

(+) Puede ser adecuado si funciona con eficacia+

(-) Inadecuado

Los restos de alimentos que se adhieren fuertemente a la superficie del equipo necesitan mucha energía física para que la limpieza sea satisfactoria; por eso son inadecuados los sistemas BPAV y los sistemas espuma/gel. Por otro lado, los alimentos solubles en agua pueden ser eliminados con eficacia por lo general por cualquiera de los sistemas.

Una instalación "abierta" no es adecuada para una LIS, y donde no sea posible un acceso relativamente próximo al equipo, es decir, 2 metros, no son adecuados los métodos BPAV y manuales. Las superficies horizontales son fáciles de limpiar con todos los sistemas, mientras que las superficies verticales son más fáciles de limpiar con sistemas APBV o espuma/gel. El equipo abierto,

que contiene espacios vacíos o extremos muertos, se limpian preferiblemente con sistemas APBV o manuales.

Las tuberías cerradas normalmente se limpian bien con las técnicas LIS, y los recipientes grandes pueden limpiarse satisfactoriamente usando boquillas pulverizadoras giratorias de APBV. Los espacios vacíos en equipo de plantas cerradas reducen la eficacia de las técnicas LIS, y siempre que haya acceso, resultan más eficaces las técnicas APBV y manuales.

La persona responsable de seleccionar un sistema de limpieza debe considerar en que forma la combinación de las condiciones de la planta particular influirá en la limpieza. La selección del sistema es tan importante que suele ser necesario el consejo de un experto. Además, debe asegurarse que el personal se encuentra preparado para usar el sistema con eficacia, por lo que debe considerarse un programa de entrenamiento que describa agentes químicos, equipo y procedimientos.

Detergentes y desinfectantes

La función de los detergentes es ayudar a la eliminación de la suciedad manteniéndola en suspensión de forma que pueda ser eliminada en el aclarado. Los detergentes para limpieza con humedad suelen tener pH alcalino y pueden ser aplicados en soluciones acuosas, espumas o geles. La estructura de la espuma o gel permite al operario ver las zonas que han sido tratadas, además que proporciona un contacto más prolongado del detergente con la suciedad y reduce el consumo de agua y detergente.

La ICMSF dice que los detergentes clorados contienen un alto nivel de cloro que mejora la capacidad del detergente para eliminar la suciedad del equipo. Mientras el detergente saponifica la grasa, el cloro ayuda a desprender los depósitos de proteína. Como consecuencia de la elevada alcalinidad de estos detergentes, el cloro tiene poco efecto desinfectante. Esto se debe a que el efecto biocida del cloro se debe al ácido hipocloroso no disociado (HOCl); con un pH alto se rompe el equilibrio hacia la forma disociada (OCl^{-}), que no es biocida. En ninguna circunstancia se debe confiar de los detergentes clorados en la limpieza y desinfección simultánea.

El equipo de procesado de alimentos tiende a desarrollar una costra constituida principalmente por depósitos de cationes divalentes, por ejemplo,

calcio y magnesio. Esta costra no sólo sirve de alojamiento y protección a microorganismos y le da un aspecto de suciedad poco atrayente, sino que además en un intercambiador de calor, reducirá considerablemente la eficiencia. Esta costra puede eliminarse con un agente ácido o con una solución que contenga un agente quelante preparado para este fin. Al aplicar estos agentes, el equipo debe estar libre de detergentes alcalinos y desinfectantes clorados, que pueden neutralizarlo.

La función de un desinfectante consiste en inactivar los microorganismos que persisten después de la limpieza. Según la ICMSF, los cinco compuestos químicos usados comúnmente son cloro y compuestos clorados, yodóforos, compuestos de amonio cuaternario, surfactantes aniónicos ácidos y surfactantes anfóteros, y la eficacia de los mismos depende de la concentración del desinfectante, tiempo de contacto, temperatura, pH, dureza de agua, detergentes residuales, cantidad y clase de materia orgánica, tipo de superficie, y clases y cantidades de microorganismos a destruir.

En la Tabla 2 se mencionan algunos de los factores que deben tomarse en cuenta al elegir un desinfectante. Sin embargo, la ICMSF también menciona otros factores que influyen en la elección; estos son: toxicidad, corrosión, efecto sobre el alimento que se produce, actividad residual, manchas sobre el equipo, coste, aprobación por el gobierno de la composición del desinfectante, efecto que pueda ejercer sobre el medio ambiente y plantas para el tratamiento de aguas residuales después de que abandona las instalaciones de procesado, y si es preciso un aclarado con agua potable para eliminarlo.

TABLA No.2:
Comparación de los desinfectantes usados más comúnmente (ICMSF)

Propiedades	Vapor	Cloro	Iodóforos	Amonios Cuaternarios	Surfactantes aniónicos ácidos
Eficaz contra Bacterias Gram positivas (lácticas clostridios, <i>Bacillus</i> , <i>Staphylococcus</i>)	Óptimo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Propiedades	Vapor	Cloro	Iodóforos	Amonios Cuaternarios	Surfactantes aniónicos ácidos
Bacterias Gram negativas (<i>E.coli</i> , <i>Salmonella</i> , psicrótrofos)	Óptimo	Bueno	Bueno	Malo	Bueno
Esporos	Bueno	Bueno	Malo	Regular	Regular
Bacteriófago	Óptimo	Bueno	Bueno	Malo	Malo
Corrosivo	No	Sí	Ligeramen	No	Ligeramente
Afectado por la dureza del agua	No	No	Ligeramen	Tipo A, No Tipo B, Si	Ligeramente
Irritante a la piel	Sí	Sí	Si, algunas personas	No	Sí
Afectado por la materia orgánica	No	Mucho	Algo	Poco	Algo
Incompatible con	Materias sensibles a altas temperaturas	Fenoles, aminas, metales blandos	Almidón, plata	Agentes humectantes aniónicos jabones, madera, tela, celulosa, nylon	Surfactantes catiónicos y detergentes alcalinos
Estabilidad de la solución de uso		Se disipa rápidamente	Se disipa lentamente	Estable	Estable
Estabilidad en solución caliente (>66 °C)		Inestable, algunos compuestos estables	Muy estable	Estable	Estable
Deja residuos activos	No	No	Sí	Sí	Sí
Pruebas para la actividad química residual	No necesarias	Simple	Simple	Difícil	Difícil
Nivel máximo permitido por la USDA y FDA con o sin aclarado	Sin límite	200 ppm	25 ppm	200 ppm	¹
Coste	Caro	Muy barato	Barato	Caro	Caro
Efectivo a pH neutro	Sí	Sí	No	Sí	No

¹ 400 ppm de sulfonato de dodecil glucosilo, 200 ppm de la sal sódica del ácido oléico

En algunos casos se puede utilizar vapor para desinfectar el equipo, pero puede resultar ineficaz si no se controla correctamente. El uso adecuado de vapor o agua caliente depende de que se mantenga la temperatura idónea durante un período suficiente de tiempo sobre la superficie del equipo que va a ser tratada.

La ICMSF también dice que la desinfección convencional resulta inadecuada en el caso de alimentos procesados asépticamente autoestables. Para asegurar la esterilidad comercial de los productos envasados, las líneas de procesado y los tanques pueden ser calentados con agua caliente a presión (a temperaturas superiores a 121 °C) o con vapor a presión. El equipo para llenado y envasado puede ser tratado con vapor presurizado o con peróxido de hidrógeno. Estos procedimientos son PCCs en un proceso aséptico, y debe controlarse la temperatura y el tiempo o la concentración del compuesto químico y el tiempo de contacto para asegurar la esterilidad comercial. Estos procedimientos deben asegurar la destrucción de los microorganismos capaces de provocar enfermedades o que pudieran multiplicarse posteriormente en el producto en las condiciones normales de almacenamiento y distribución.

Limpieza en seco

Los métodos de limpieza en seco alcanzan un mejor control microbiológico que los de limpieza húmeda en instalaciones que procesan alimentos e ingredientes secos, ya que éstos en contacto con humedad se convierten en inaceptables ya que algunos de ellos son altamente higroscópicos.

En algunas gomas y gelatinas, si se permite el contacto con agua, pueden formarse depósitos duros difíciles de eliminar; además, la limpieza húmeda resulta innecesaria en estas instalaciones, ya que mientras permanezcan secos el equipo y el medio ambiente, no puede haber multiplicación microbiológica. Puede ser que estas instalaciones no alcancen un nivel estético deseable, pero en estos casos, los datos microbiológicos que demuestren que el producto y el medio ambiente son controlados es más importante.

7.3.2. Frecuencia de la limpieza y desinfección

La frecuencia de la limpieza y desinfección depende de la naturaleza del producto y del tipo de equipo que se emplea, y se basa en la historia microbiológica de muestras del producto y del medio ambiente. En general, se debe cumplir con el objetivo de mantener el control microbiológico, asegurar la inocuidad aceptable del producto, cumplir los requisitos corporativos, del consumidor, y de las normas o estándares de higiene.

La limpieza y desinfección pueden influir significativamente sobre los costos de producción, no solamente por los materiales y mano de obra adicionales sino también por el tiempo perdido de producción. La tendencia de la gerencia es mantener estos costos al mínimo, pero en realidad debe establecerse un equilibrio entre el costo mínimo necesario para mantener una higiene adecuada y los costes substancialmente superiores que supondrían una alteración de los alimentos más rápida de lo normal, la posibilidad de provocar enfermedades transmitidas por alimentos o su rechazo por los consumidores o por los servicios de inspección oficial.

7.3.3. Comprobación o monitorización y confirmación o verificación

La comprobación o monitorización debe determinar si el nivel de higiene es aceptable para responder a tiempo y efectuar las correcciones necesarias para mantener el control del proceso. El método más usado para comprobar la higiene ha sido la inspección para determinar que parece y huele limpio. Dado a que es un método muy subjetivo, esta comprobación depende mucho de la experiencia del inspector, quien debe estar capacitado para evaluar correctamente el impacto de la higiene y la desinfección sobre la sanidad y calidad del alimento que se procesa.

Ya que la limpieza aparente puede inducir a error y dar una falsa sensación de seguridad, es deseable confirmar el nivel de limpieza y desinfección mediante análisis microbiológicos de muestras procedentes del equipo o medio ambiente. El análisis microbiológico es tardado, pero es útil para la confirmación, y en un plazo de tiempo pueden demostrar si es aceptable la limpieza del equipo. Esta información es útil para establecer límites de niveles microbianos, elaborar el programa de limpieza y realizar cambios. Debe evitarse suponer que las muestras de zonas que permiten un muestreo uniforme pueden informar sobre las

unidades formadoras de colonias por centímetro cuadrado de una superficie plana.

Otro planteamiento para la verificación consiste en medir los niveles microbiológicos en o sobre el alimento cuando se han finalizado las operaciones de manipulación y preparación. La eficiencia de este planteamiento depende del alimento que se comprueba, de cómo es preparado, y del conocimiento de todos los factores capaces de influir en su contenido microbiano; además es necesario conocer todos los niveles microbianos normales cuando todos los factores han sido controlados correctamente.

Un tercer planteamiento consiste en obtener muestras del alimento después de cada etapa en la secuencia de su preparación. Con este método, es posible determinar la contribución de los microorganismos procedentes de cada pieza del equipo que establece contacto con el alimento.

Además de muestras del equipo y del alimento, pueden ser necesarias verificaciones del medio ambiente en que los alimentos son procesados. Estos datos pueden obtenerse en el equipo de secado, en restos de estropajos en los canales de drenaje, en el polvo procedente de los filtros de aire y de los colectores, que son algunos de los procedimientos.

7.3.4. La administración y la higiene

Dependiendo del tamaño y tipo de planta de alimentos, la administración puede seleccionar cuatro opciones para llevar a cabo la limpieza : (i) pueden contratarse los servicios de una compañía especializada en limpieza ; (ii) el establecimiento puede alquilar su propio equipo de limpieza ; (iii) el personal de producción debe limpiar el equipo ; o (iv) el personal de producción debe iniciar el proceso de limpieza antes de abandonar la zona de trabajo un equipo independiente completa la tarea. Cada opción tiene sus ventajas y desventajas.

De cualquier manera, según la ICMSF la administración debe resolver como mínimo nueve aspectos para mantener un equipo de limpieza eficaz:

1. Es frecuente que los empleados nuevos sean destinados al equipo de limpieza hasta que pueda obtener un trabajo más deseable. Los empleados nuevos no suelen estar familiarizados con el proceso total de producción y no comprenden el impacto que puede tener la calidad de su trabajo sobre los productos.

2. Una preparación inadecuada del personal respecto a los procedimientos correctos de limpieza y desinfección puede conducir a la presentación de problemas microbiológicos.
3. Como la limpieza y la desinfección suelen realizarse tras finalizar la jornada de producción y frecuentemente durante la noche, existe una supervisión inadecuada para comprobar la calidad del trabajo que se está realizando y para efectuar correcciones cuando sean necesarias.
4. Se pone en funcionamiento un equipo incorrectamente limpiado en lugar de volver a limpiarlo.
5. El personal de limpieza recibe generalmente salarios más bajos en las empresas que procesan alimentos.
6. La administración utiliza el personal de limpieza como la fuente de la que obtiene trabajadores para el departamento de producción.
7. Por diversas razones, el personal de limpieza cambia con rapidez y presenta un alto nivel de absentismo.
8. Con frecuencia ni el personal de limpieza ni los supervisores obtienen un reconocimiento por el trabajo bien hecho ni incentivos para un mayor rendimiento.
9. Puede existir desgana o incapacidad en el pago de equipo o de personal para mantener un programa efectivo de limpieza y desinfección. Si la administración no resuelve con eficacia estos aspectos, los trabajadores de la empresa llegarán a la conclusión de que la higiene tiene escasa prioridad para la administración, y por consiguiente, también escasa prioridad para ellos.

Otras causas comunes de una higiene deficiente, pueden ser insuficiencia de agua caliente o vapor, falta de tiempo para limpiar y desinfectar el equipo correctamente, el equipo no fue diseñado para una limpieza fácil, o está ubicado de manera que no se pueda llevar a cabo una limpieza y desinfección adecuada, o los materiales para la limpieza son incorrectos, inadecuados o se encuentran gastados.

Es importante la disposición de manuales que describan los procedimientos de limpieza y desinfección. Las instrucciones deben ser claras y contener las líneas generales de los procedimientos de limpieza y desinfección, así como si determinado equipo requiere de atención especial. Debe especificarse la frecuencia de limpieza, el equipo y agentes químicos necesarios, las cantidades que se deben utilizar y cómo preparar las concentraciones necesarias, las precauciones para el manejo de estos compuestos químicos, quién es responsable de la higiene y de la comprobación, cómo debe comprobarse o monitorearse la eficacia de la limpieza y de la desinfección.

7.4. Línea de proceso

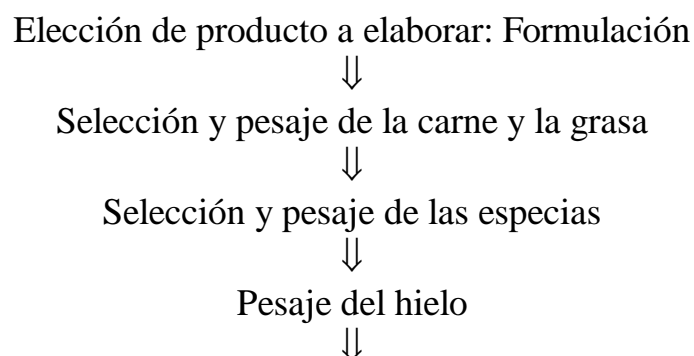
A la línea de proceso concierne el flujo de proceso, el equipo de manufactura, y los controles, tanto control de calidad como control microbiológico.

7.4.1. Flujo de proceso:

El embutido de mayor importancia en la producción de las industrias medianas y grandes es la salchicha. La razón por la cual es el producto cárnico de mayor consumo a nivel nacional es por su bajo costo. Esto está relacionado con que la mayoría de la población guatemalteca tiene un bajo poder adquisitivo y hace que muchas veces la salchicha sea considerada como un sustituto de la carne fresca.

Las industrias líderes en la comercialización de las salchichas son las industrias grandes y esto se debe a que su distribución cubre la mayor parte de la república. Esto hace que la salchicha sea accesible a casi toda la población.

Un flujo típico de elaboración de salchichas se presenta a continuación:



Molido de carne



Molido de grasa



Preparación de la emulsión:

- Picar carne en la cutter
- Agregar sales y fosfatos
- Agregar 50 % del hielo
- Agregar grasa
- Agregar hielo restante
- Agregar especias
- Agregar preservantes (GMS y ácido cítrico)



Embutido



Amarrado



Secado



Ahumado



Escaldado



Ducha fría (1/4 t de escaldado)



Almacenaje 2-4 °C por 24 hrs.

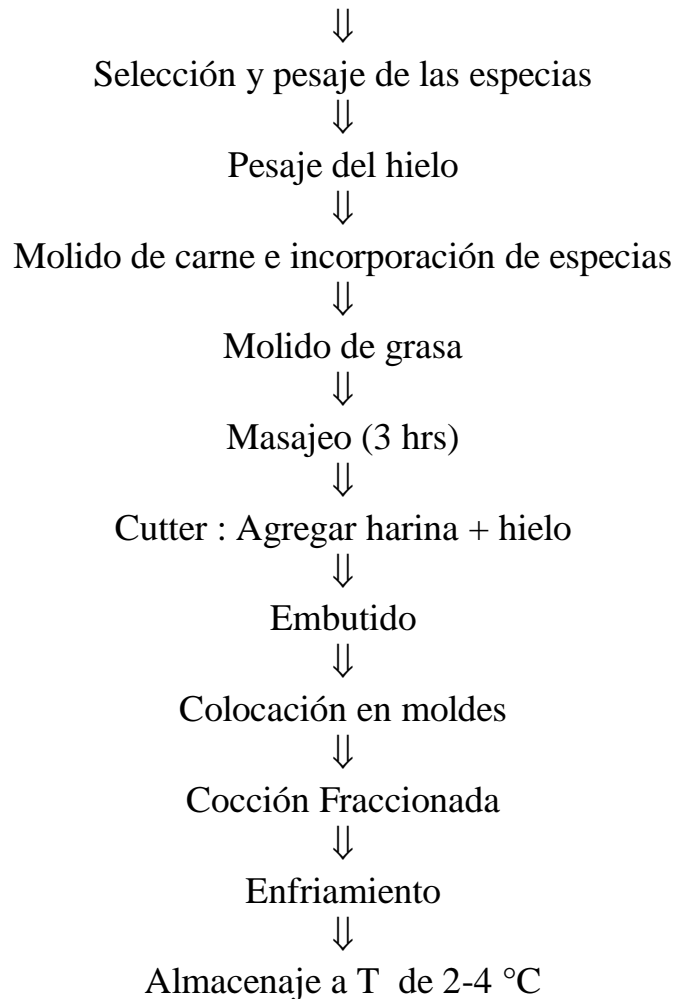
En segundo lugar de producción para las industrias grandes y medianas están los jamones. El mercado mayoritario de los jamones es a nivel metropolitano, pero es amplio y a la vez segmentado, y la naturaleza del producto permite que así sea. La industria grande está más dedicada a la elaboración de jamones populares, mientras que la industria mediana se dedica a satisfacer a un consumidor de gusto más exigente, que justamente coincide con un consumidor que tiene mayor poder adquisitivo y por lo tanto paga un producto más caro.

Un flujo típico de elaboración de un jamón masajado se presenta a continuación:

Elección de producto a elaborar: Formulación



Selección y pesaje de la carne y la grasa

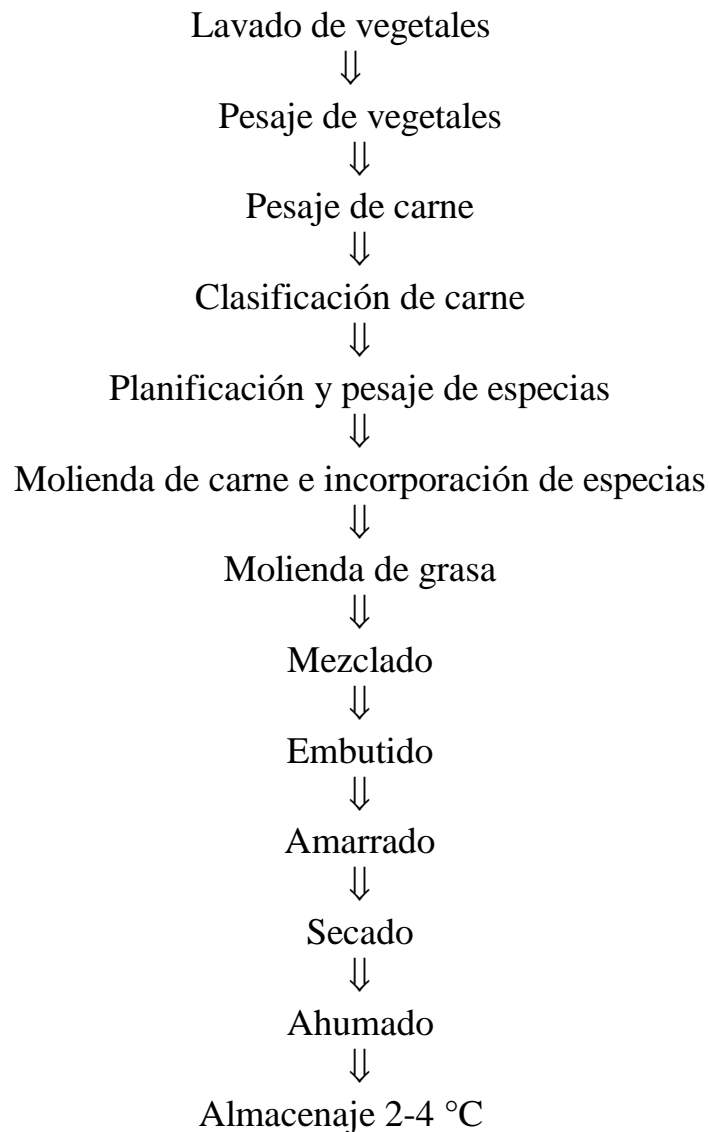


La variedad de jamones y “jamonadas”, como muchos le llaman a los jamones masajeados, es grande, y en la misma manera varían sus costos. Esto permite a las industrias llegar a distintos mercados.

Se encontró que el mercado mayoritario de chorizos y longanizas es el mercado popular. Debido a que el proceso no requiere de maquinaria sofisticada, la mayor parte de la demanda es satisfecha por la industria pequeña e incluso las carnicerías en los mercados. Para elaborar un volumen de 50-100 libras diarias en un tiempo adecuado, únicamente se necesita un molino al cual puede adaptársele un embudo para embutir; el amarrado puede hacerse manual, y los operarios con experiencia por lo general son muy eficientes, lo cual hace que su procesamiento sea accesible a un número mayor de oferentes porque la inversión es poca. El inconveniente de la industria pequeña es que no realiza el secado ni el ahumado, lo cual le resta vida de anaquel al producto.

La industria mediana y grande también elabora chorizos y longanizas, pero ocupa un tercer o cuarto lugar en su producción. La producción de estos embutidos es muy popular a nivel del interior de la república, esto se debe a la facilidad de elaborarlos artesanalmente, incluso el secado y el ahumado.

La variación entre los chorizos y longanizas radica únicamente en las especias, pero el procedimiento es el mismo.



Se encontró que el flujo de producción cuando se elabora más de un producto puede ser por proceso, separando el flujo en operaciones, o por producto, estableciendo una línea de producción desde entrada de materia prima hasta salida de producto terminado. Lo ideal es emplear una línea separada para cada producto, pero eso dependerá de los recursos de la empresa y si los volúmenes de producción lo ameritan. En nuestro medio no se manejan líneas

separadas, sino que se separan los procesos. Todos los entrevistados concluyeron que mientras no haya contaminación cruzada, el hecho de que no se siga un flujo en línea no es determinante en la calidad del producto.

7.4.2. Equipo:

Para ninguno de los entrevistados, el equipo fue considerado determinante en la calidad, puesto que al comprarlo debe certificarse que cumple con las normas sanitarias de manejo de alimentos, con excepción de la importancia que se le debe dar a la limpieza adecuada del mismo.

La capacidad y el funcionamiento del equipo tienen más consideraciones de productividad que de calidad. Para las industrias grandes el funcionamiento adecuado del equipo es tan importante para su productividad que le tienen asignado un departamento de mantenimiento. En general, la industria considera el equipo como un aspecto más controlable y por lo tanto más predecible.

7.4.3. Control de calidad:

Un 44 % del sector opinó que lo más importante para asegurar la calidad del producto es el control de la temperatura, no sólo para el control microbiológico, sino también para color y consistencia del producto, y refirió este aspecto al control de la calidad. Un 22 % consideró que toda la labor del control de calidad era determinante en la calidad del producto, y debía velar no sólo por temperaturas de proceso, sino también por el almacenamiento de materia prima y de producto terminado.

En lo que se refiere a un control microbiológico, aunque la industria conoce la importancia de este control para garantizar la inocuidad microbiológica del producto, aún se cuestiona la eficacia del mismo, porque en algunos casos fue considerado como un control histórico, lo laborioso y lo tardado que resultan los resultados, además de que implica un costo importante por la frecuencia con la que debe hacerse. Sin embargo, si se considera un control necesario, y si no es posible hacerlo con frecuencia, por lo menos en períodos no muy largos porque puede ser muy sugestivo en acciones correctivas de importancia.

El lugar más susceptible de hacer un control microbiológico, se consideró en todos los casos que era el área de empaque, porque después de este paso el

producto no recibe ningún tratamiento térmico, y para garantizar la vida de anaquel del producto y disminuir el riesgo de transmitir enfermedades, se consideró un control importante.

7.4.4. Empaque:

Al hablar de empaque también podemos referirnos a un método de conservación de los alimentos, y un punto crítico importante, ya que si éste es deficiente puede deshacer todo lo que cuidadosamente se ha logrado en la fabricación. Además de las funciones de conservación brindando protección sanitaria a los productos, los empaques que tienen contacto directo con el producto o empaques primarios, no deben contener sustancias tóxicas y deben ser compatibles con el alimento, para no provocar cambios de color, sabor u otras reacciones extrañas.

Otro de los retos que concierne al empaque en la industria cárnica, es aquel relacionado con la humedad y los gases, pues el empaque debe brindar protección en ambos sentidos; los alimentos no deben absorber humedad del ambiente, pero los alimentos húmedos tampoco deben perder su humedad natural y resecarse. De igual forma, los olores extraños deben ser excluidos, pero los olores deseables deben conservarse. En el caso de la protección relacionada con la grasa, se refiere a que ésta no debe filtrarse por las envolturas ni disolverse con el mismo.

Otra necesidad importante en la industria de carnes procesadas es que a través de los empaques se logra dar forma al producto después de un tratamiento térmico, por lo que en estos casos, las exigencias del empaque deben ser aún mayores porque se requiere que tengan alta resistencia térmica, así como resistencia al manejo, sin dejar de dar suavidad al producto.

Los empaques secundarios, es decir, aquellos que no tienen contacto directo con el producto, deben resolver otros aspectos que tienen más relación con la venta, como apariencia del producto, resistencia a impactos, facilidad de impresión, etc.

En lo que a cárnicos se refiere, el plástico es el material más utilizado para fines de empaque. Los plásticos más utilizados con estos fines comprenden: celulosa regenerada (celofán), acetato de celulosa, poliamida (nylon), hidrocloreto de caucho (pliofilm), resina poliéster (mylar, scotchpak, videne), resina de polietileno, resina de propileno, resina de poliestireno, cloruro de

polivinilideno (saran, cryovac), y cloruro de vinilo. Dentro de estos mismos, existe una variedad muy amplia de acuerdo con factores variables de su fabricación, como son la identidad y combinación de polímeros, grados de polimerización y peso molecular, organización espacial de polímeros, uso de plastificantes y otros productos químicos, métodos de formación (moldeado, extrusión, etc.).

A continuación, se muestra una tabla que indica algunas propiedades de las películas flexibles elaboradas a base de estos plásticos. La elección final de un empaque específico dependerá de las ventajas y desventajas relativas de estos materiales en aplicaciones específicas en alimentos.

Tabla No.3: Propiedades mecánicas de películas de envasado.

<i>Material de la película</i>	<i>Fuerza Tensión 100 p</i>	<i>Elongación %</i>	<i>Resistencia desgarre g/mil</i>	<i>Resistencia estallido 1 mil de gros psi</i>	<i>Resistencia doblamien 1 mil de gros dobleses x</i>	<i>Escala de s por cal °C</i>
Celofán Sencillo	104-1	14-36	275-42	...	...	...
recubierto de NC	70-1:	10-50	2-10	55-65	Más de 1	200-3
recubierto de Saran	70-1:	25-50	2-15	...	...	225-3
recubierto de polietileno	50 y n	15-25	16-50	40-50	Buena	230-30
Acetato de Celulosa	54-1:	25-45	2-25 ¹	50-85	0.25-0.5	350-4
Poliétileno						
baja densidad	13.5-	200-80	150-35	48	Muy alt	250-3
mediana densidad	20-3	150-65	50-30	...	...	240-3
alta densidad	24-6	150-65	15-30	...	...	275-3
Poliéster (Mylar, Scotchpak, Videne)	170-2	70-13	10-27	45-50	20 ³	275-4
Propileno	45-10	400-60	32-175	Muy alt	...	325-4
Poliestireno (orientado)	80-1:	3-20	20-30	23-60	...	250-3
Hidrocloruro de caucho (Plic)	35-5	200-80	60-160	Se estira	10-100	250-3
Vinilideno						
Cryovac	60-1:	50-100	15-20	...	Mas de 5	275-3
Saran	80-2:	40-80	10-100	20-40	...	280-3
Cloruro de Vinilo	30-1	5-250	30-140	25-40	250 ¹	200-3
Nylon 6 ⁴	138-1	200 ⁴	50 ⁴	No estal	...	400-4:

¹ Datos por permiso de Mod. Plastics Ency. Issue, 1962.

² Datos por permiso de Mod. Plastics, todos los valores 1961 si no hay otra indicación.

³ Stone y Reinhart (1954)

⁴ Miller (1959)

⁵ Por permiso de Mod. Packaging Ency. Issue 1960. Copyright 1959 Packaging Catalog Corp., New York.

⁶ De Ball (1963).

7.5. Personal:

En un 100 % de los casos, se consideró que el problema más crítico en el personal era su escasa educación, y que los problemas de malos hábitos, limpieza personal y utilización del equipo de trabajo, eran consecuencia de poca educación, y que gran parte de los malos hábitos pueden romperse con educación, así mismo podría lograrse hacerles ver la importancia de la limpieza personal y de la utilización del equipo.

Se propuso que, en lo referente a capacitación, el primer curso inevitablemente tiene que abarcar el área de higiene y limpieza. Un segundo curso podría ser de buenas prácticas de manufactura con énfasis en manipulación higiénica de los alimentos, y quizás un tercer curso sobre inducción a la empresa, para explicarle a cada empleado qué es lo que la empresa espera de ese puesto de trabajo y la importancia del mismo.

7.5.1. Salud e higiene personal:

Los datos epidemiológicos han comprobado que en un 20 % de los brotes de Estados Unidos, han sido los manipuladores quienes han contaminado directamente el producto.

Se ha considerado que, controlando la salud de los manipuladores de alimentos, la manipulación higiénica de los mismos y la higiene personal puede superarse este tipo de contaminación.

Transmisión de microorganismos patógenos del hombre a los alimentos:

Para que exista transmisión de enfermedades del hombre a los alimentos, no necesariamente tienen que haber manifestaciones clínicas de la enfermedad. Puede ser que la enfermedad se encuentre en período de incubación, por lo que la prevención en estos casos dependerá básicamente de los buenos hábitos de higiene y particularmente de un lavado cuidadoso de las manos.

El lavado de manos antes de manipular alimentos siempre es importante, pero es crítico después de usar los servicios sanitarios, ya que la mayoría de las bacterias y de los virus que provocan enfermedades entéricas se eliminan en gran número con las heces y en algunas enfermedades con la orina. Por ejemplo, las

personas afectadas con salmonelosis pueden eliminar hasta 10^9 salmonelas por gramo de heces, y el virus de la hepatitis A puede ser eliminado con la orina, así como con las heces. Es importante que durante el período de convalecencia de una enfermedad la persona afectada no manipule alimentos; la duración de este período varía con la enfermedad y entre los individuos. Por ejemplo, una persona infectada con hepatitis debe convalecer 14 días después de que aparecen los primeros síntomas de la enfermedad.

Las infecciones cutáneas purulentas frecuentemente se encuentran cargadas de estafilococos o estreptococos. Por otro lado, la flora bacteriana de la piel está constituida por microorganismos transitorios y residentes, algunos forman una flora constante que se multiplica y muere en la epidermis superficial y en las glándulas sebáceas y cutáneas. Estas floras no se eliminan fácilmente con el lavado, y llegan a la superficie con la perspiración, y suelen estar cargadas de estafilococos. Aunque una buena higiene puede prevenir el afloramiento en la piel de microorganismos que producen enfermedades entéricas, los resistentes persistirán y pueden contaminar los alimentos tocados con manos desnudas.

Mantenimiento de la salud del personal:

Debe haber un reconocimiento previo a la contratación que incluya historia clínica, análisis de sangre para descubrir enfermedades venéreas, reconocimientos con rayos X para detectar tuberculosis y análisis de deyecciones para descubrir parásitos. Además, deben hacerse reconocimientos periódicos.

Ya que ni la tuberculosis ni las enfermedades venéreas son transmitidas por personas infectadas a través de los alimentos, y la situación sanitaria es transitoria, un grupo de trabajo de la Oficina Regional de la OMS para Europa llegó a la conclusión de que una estrategia más eficaz que el reconocimiento rutinario de los manipuladores de alimentos, serían la educación de quienes trabajan con alimentos y una supervisión y control rigurosos de la higiene de los alimentos.

Manipulación higiénica de los alimentos:

La contaminación puede ser reducida si se toman las precauciones necesarias al manipular alimentos crudos y cocinados.

Los alimentos crudos y en especial los de origen animal se contaminan fácilmente por agentes patógenos que contaminan todo aquello con lo que

establecen contacto, incluyendo las manos. Las manos y todo lo que tenga contacto con alimentos crudos y con las manos después de manipular alimentos crudos, no deben usarse con alimentos cocinados y deben lavarse, y en caso de utensilios y toallas, deben hervirse con frecuencia.

Cuando se manipulan alimentos cocinados se debe ser más cuidadoso porque no hay tratamiento térmico posterior que mate posibles microorganismos que hayan contaminado el alimento. Ya que algunos microorganismos como el *Staphylococcus aureus*, no puede destruirse con el lavado de manos e incluso ni con el uso de desinfectantes, deben manipularse con guantes que los aislen de bacterias residentes, lesiones infectadas o vendajes, y debe tenerse el cuidado de descartarlos cuando se ensucian, se pinchan o aparecen desgastados.

Higiene personal:

Lavado de manos:

El lavado frecuente de manos combina la acción emulsificante de los jabones con el efecto abrasivo del frotamiento; puede eliminar muchos agentes patógenos no permanentes y el lavado rutinario puede aflorar otros residentes como los estafilococos y lograr eliminar parte de ellos.

El lavado correcto debe hacerse con agua caliente que no quemé, enjabonarse y frotar vigorosamente durante 15 segundos como mínimo, luego debe aclararse con suficiente agua y secarse con toalla de papel o con aire.

Una de las razones por las que los operarios se oponen al lavado rutinario de manos es porque se requiere tiempo y hace más lento el ritmo de producción, además los jabones o detergentes fuertemente alcalinos pueden provocar irritaciones y erupciones cutáneas. Debe monitorearse a los operarios para que cumplan con lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios, después de toser o estornudar sobre las manos, después de tocarse otras partes del cuerpo especialmente nariz, boca, o granos, después de manipular la materia prima cruda, y después de que las manos se han ensuciado o contaminado por una u otra causa.

Antisépticos cutáneos:

Los antisépticos hacen más eficiente el lavado. El principal valor de los jabones radica en su acción detergente y reduce significativamente el número de bacterias transitorias sobre la piel. En general, los jabones son relativamente ineficaces para desinfectar la piel, y en algunos jabones líquidos pueden multiplicarse *Pseudomonas aeruginosa*.

Existen otros desinfectantes cutáneos como los alcoholes isopropílicos y etílicos a 70 % en peso, los compuestos de amonio cuaternario, compuestos de yodo e hipoclorito, siendo quizá el más eficiente el alcohol por lo que tiene más uso en hospitales que en plantas de alimentos. El hipoclorito irrita la piel y no se ha comprobado su eficiencia, mientras que los compuestos de amonio cuaternario son germicidas de acción rápida, pero parte de su acción puede ser neutralizada por residuos de jabón. Los compuestos de yodo son moderadamente eficaces como antisépticos cutáneos y no irritan la piel.

Cubrecabezas:

Aunque el pelo de la cabeza, cara o brazos rara vez están contaminados por estafilococos y otras bacterias, y constituya una menor fuente de contaminación, la presencia de pelos en los alimentos resulta desagradable, por lo que la estética mas que la inocuidad del producto impone el uso de cubrecabezas, ya sean gorros o redecillas, deben colocarse antes de entrar a la zona de manipulación de alimentos y no ajustarse durante el proceso.

Mascarillas:

Estas deben utilizarse en operaciones críticas de manipulación de alimentos y deben utilizarse correctamente y no tocarlas, pues manipular alimentos después de tocar las mascarillas puede contaminar los alimentos con mayor intensidad de lo que lo harían los microorganismos impulsados por la nariz o por la boca.

Por eso puede ser ineficaz que los operarios la utilicen en partes del proceso donde son muy incómodas de llevar, por ejemplo, donde hay vapor caliente.

Ropa:

La ropa de materiales absorbentes puede acumular microorganismos y residuos de comida. El cambio y lavado periódico reduce los riesgos de contaminación, y los colores claros ayudan a identificar la suciedad.

Comer, fumar y masticar:

Esto resulta estéticamente inaceptable, y aumenta las posibilidades de transferencia de microorganismos procedentes de la boca a los alimentos.

Higiene personal en general:

La higiene y duchas regulares del personal, lavado periódico del pelo, y lavado frecuente de manos es importante. Las uñas largas pueden ser albergue de numerosos microorganismos por lo que deben estar cortas y limpias.

Se debe promover esto de la industria proporcionándoles aseo e instalaciones convenientemente ubicadas para el lavado de manos, especialmente dentro de la planta y aseo en general.

7.6. Distribuidores y clientes:

Toda la industria coincidió en que la vida de anaquel del producto se ve tremendamente afectada principalmente por un mal manejo del producto y rompimiento de la cadena de frío.

El principal problema se da en las tiendas de barrio, donde la venta al menudeo del producto hace que el resto se contamine. El rompimiento de la cadena fría es crítico porque los vendedores no quieren guardar nuevamente el producto después de cada venta, sino que lo dejan al alcance, donde está expuesto muchas veces al sol, insectos, humo, polvo, etc. Otro problema que se enfrenta en este canal de distribución es que mezclan lácteos con carnes creando una contaminación cruzada; se dan incluso problemas porque desconectan los congeladores por la noche para ahorrar luz. Este problema podría disminuirse educando al personal, pero tratándose de clientes, no les gusta que se les diga qué es lo que deben hacer.

El rompimiento de la cadena fría se da por una infinidad de motivos. En cualquiera de los casos la industria debe hacerse responsable por devoluciones. En supermercados también hay problemas de rompimiento de cadena fría, aunque en este tipo de clientes la negociación ya es un poco diferente, algunas empresas han resuelto no manejar inventarios en bodega, con lo que han logrado reducir el problema.

9. CONCLUSIONES

- 9.1. La calidad de un embutido es factor dependiente de los seis integrantes en la cadena producción-consumo; siendo estos: (i) granjas y/o fincas, (ii) rastros, (iii) abastecedores y transportistas, (iv) planta de procesamiento, (v) intermediarios, y (vi) consumidor final.
- 9.2. Desde el punto de vista de la industria, un 56 % consideró que el aspecto más importante de la cadena producción-consumo, para garantizar la calidad del producto final son los proveedores de materias primas cárnicas, específicamente, el cumplimiento de los estándares de calidad.
- 9.3. En cuanto a los proveedores, el factor que podría mejorar la calidad de producto final es la estandarización de la carne en canal, en peso y temperatura, proporcionándole además una matanza adecuada.
- 9.4. Para mejorar la calidad de producto dentro de la planta, los principales aspectos a considerar son: (i) la distribución de las áreas de trabajo, (ii) el control de las temperaturas de proceso y (iii) la capacitación del personal de trabajo.
- 9.5. Una buena distribución de las áreas de trabajo hace más eficientes las etapas de frío y calor, además de que previene la contaminación cruzada.
- 9.6. Una buena distribución de las áreas de trabajo puede lograrse diseñando adecuadamente la planta, ubicándola y colocando las instalaciones y los servicios necesarios.
- 9.7. El principal problema para lograr una buena distribución de áreas es la limitación del espacio físico que tiene la mayoría de las industrias, especialmente aquellas situadas en zonas de alta urbanidad.
- 9.8. El control de la ventilación y de la iluminación dentro de la planta, fue tomada como variable de la ubicación, al igual que el abastecimiento de agua y luz, y la disposición de desechos y efluentes. Sin embargo, se consideró que, con tecnología, estos factores pueden independizarse de la ubicación.
- 9.9. El control de la ventilación dentro de la planta es importante no sólo para mantener la cadena fría del producto, sino que al igual que la iluminación son

factores que influyen en el rendimiento de los operarios y por lo tanto en la calidad de su trabajo.

- 9.10. Para que un plan de limpieza sea efectivo, tanto las instalaciones como el equipo deben facilitar el trabajo del equipo de limpieza, por lo que la infraestructura, aunque en sí misma no tenga mayor influencia en la calidad del producto, es importante para mantener sanitariamente limpias las áreas de trabajo. Las instalaciones mal diseñadas pueden convertirse en nichos invisibles de contaminación lo cual sí es determinante para la calidad del producto final.
- 9.11. El objetivo principal del tratamiento térmico es disminuir la población microbiológica y detener su crecimiento, por lo que su control es determinante en la calidad sanitaria del producto final, y debe estar a cargo del control de calidad dentro de la empresa.
- 9.12. La efectividad del tratamiento térmico depende de la carga microbiológica del producto antes de iniciar el tratamiento térmico. El único control que puede determinar la efectividad del mismo es un control microbiológico.
- 9.13. El control microbiológico es importante en toda la línea de producción, pero es crítico en el área de empaque, donde ya no se efectuará ningún tipo de tratamiento térmico, y es el único control que puede garantizar que el consumo de ese producto es seguro microbiológicamente.
- 9.14. La desventaja del control microbiológico es que además de ser costoso, la obtención de resultados es tan tardada que puede convertirse en un control histórico del producto, que aunque sigue siendo útil para la empresa, puede ser muy tarde para evitar que un producto sea consumido.
- 9.15. Para superar las desventajas del control microbiológico, el factor más importante es control de calidad en las materias primas, especialmente la carne ya que, si se inicia con bajos niveles microbiológicos, se puede estar más seguro de la efectividad de los tratamientos térmicos.
- 9.16. El flujo en línea no se consideró determinante en la calidad de producto. Aunque lo ideal es que cada producto tenga una línea individual de producción, por los volúmenes de producción que se manejan en Guatemala, hacen que esto sea muy costoso, y en lugar de esto, se trabaje por procesos y no por productos.

- 9.17. La separación de procesos “sucios” de “limpios”, para evitar contaminación cruzada, es factor de la distribución de áreas.
- 9.18. El principal problema del personal de producción es el empleo de operarios no calificados, cuyo bajo nivel de cultura y educación, dificulta el control de microbios transmitidos del hombre a los alimentos.
- 9.19. El 100 % de la industria considera que, con el empleo de personal calificado, pueden superarse muchos de los problemas que aquejan diariamente a esta industria, especialmente los relacionados con higiene y limpieza.
- 9.20. La industria está dispuesta a capacitar, pero tiene limitaciones de tiempo porque no puede dejar a un lado la producción por la capacitación, pero recomienda que la capacitación debe enfocarse a los aspectos básicos de higiene y limpieza, tanto personales como dentro de las áreas de trabajo.
- 9.21. El principal problema con los clientes es el mal manipuleo del producto, especialmente el rompimiento de la cadena fría. Aunque ésto queda fuera del alcance de los productores, ellos deben reponer devoluciones para conservar la imagen de la marca. La industria considera que en general la población guatemalteca tiene muy poco conocimiento del manejo de estos productos, y de la influencia que el mal manejo tiene en la vida de anaquel del mismo.
- 9.22. Aunque un 78 % considera que la administración de la empresa se preocupa por la calidad del producto, un alto porcentaje no sabe cómo involucrarse desde su puesto de trabajo en la calidad de producto.

10. RECOMENDACIONES

- 10.1. Ya que lo más crítico en la calidad de un producto alimenticio son los posibles daños a la salud humana debidos a alto contenido microbiológico, se recomienda que, dadas las limitaciones del control microbiológico actual, se vele por la calidad de las materias primas en primer lugar, teniendo el respaldo de los proveedores.
- 10.2. En segundo lugar, se recomienda que todas las industrias tengan un departamento de control de calidad, que vele principalmente por mantener la cadena fría dentro del proceso, y que se asegure que las temperaturas en los tratamientos térmicos sean las adecuadas y tengan un margen de seguridad.
- 10.3. La capacitación no debe considerarse como pérdida de tiempo en la producción, porque se está invirtiendo en el capital humano de la empresa. En Guatemala se cuenta con el Centro de Capacitación en Tecnología de Carnes (CETEC), que imparte cursos sin costo alguno dentro de la empresa o en el taller de CETEC. Se recomienda que las industrias se contacten con CETEC, y programen en primer lugar cursos básicos de higiene y limpieza.
- 10.4. Para la efectividad de los tres puntos anteriores, es indispensable que todos dentro de la empresa estén involucrados en la calidad del producto, especialmente los dueños y gerentes, ya que son quienes toman la mayoría de las decisiones de este tipo dentro de la empresa, y sus actitudes influyen mucho en la actitud del personal. La motivación es importante para lograr que el trabajo en equipo sea efectivo.
- 10.5. Se recomienda que todos los aspectos discutidos en este trabajo sean analizados a fondo por las industrias, especialmente aquellos que tienen que ver con instalaciones físicas, líneas de proceso y personal. En muchos de los casos hay aspectos que sin necesidad de invertir mucho pueden cambiarse y lograrse un mejor control de la higiene y la limpieza dentro de las áreas. Un ejemplo de esto es realizar planes de limpieza y verificarlos.
- 10.6. Una tendencia que se ha ido desarrollando últimamente con los conceptos de globalización es la implementación de HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), que quiere decir análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos (ARICPC), cuyo objetivo principal es controlar aquellos aspectos que influyen directamente en la inocuidad microbiológica y calidad de un alimento, aplicándolo a todos los eslabones de la cadena para que quienes operan

con este sistema tengan un alto grado de seguridad de la calidad microbiológica de los alimentos. En Guatemala, este concepto no puede aplicarse si antes no se tienen controlados los aspectos evaluados en este estudio. Se recomienda que quienes deseen hacerlo, sean aún más rigurosos en la implementación de buenas prácticas de manufactura, y que se comience con hacer o revisar los manuales de procedimientos, ya que para que HACCP sea efectivo, se debe conocer con lujo de detalles todo lo que sucede hasta obtener producto terminado. Esto puede ser un buen comienzo para aplicar HACCP en un futuro.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Ander-Egg, E. 1976. *Introducción a las técnicas de investigación social*. Quinta edición. Editorial Humanitas, Argentina. 335 pp.
- Arias, F. y R. Díaz-Guerrero, 1981. *Técnicas de investigación en ciencias de la administración y del comportamiento*. Tercera edición. Editorial Trillas, México. 251 pp.
- Borgstrom, G., 1968. *Principles of Food Science*. The Macmillan Company, U.S.A. Vol 2.
- Comisión Internacional sobre Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos (ICMSF) , 1988. *El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación en las industrias de alimentos*. Editorial Acribia, S.A., España. 332 pp.
- Departamento de Investigaciones - INTECAP, 1994. *Detección de necesidades de capacitación en empresas de la industria cárnica, Región VI suroccidente*.
- Hecht de Almengor, M., 1997. *Seminario- Taller BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS*. Universidad del Valle, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP).
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, 1994. *Análisis del Sistema Producción/Consumo (Cadena) de Carne Bovina en Guatemala*. Guatemala. 44 pp,
- Instituto Nacional de Estadística INE, 1995. *Estadísticas Agropecuarias Continuas 1994*. Guatemala. 102 pp.
- Karmas, E., 1982. *Meat, Poultry and Seafood Technology*. Noyes Data Corporation, U.S.A. 424 pp.
- Kirk, R. et.al.. *Enciclopedia de Tecnología Química*. Unión Tipográfica Editorial Hispano-americana, México. 16 Vol.

Lorenzana, R., 1992. *Análisis y Evaluación estructural de un sector industrial: el caso de la Industria de procesos cárnicos en Guatemala*. Trabajo de Graduación de la UFM. 84 pp.

Omachonu, V. y J. Ross, 1995. *Principios de la Calidad Total*. Editorial Diana, México. 386 pp.

Pearson, A. y T. Gillett, 1996. *Processed Meats*. Tercera edición. Chapman & Hall, U.S.A. 448 pp.

Potter, N., 1978. *La Ciencia de los Alimentos*. Edutex, S.A., México. 748 pp.

Entrevistas dirigidas

- Ing. Leslie Escobar, Jefe de Control de Calidad, Cinco Deli, S.A.
- Ing. Edgar Mena, Gerente de Planta, COPROTECA.
- Sr. Yurgen Fögel, Gerente Délica, S.A.
- Ing. Sergio Figueroa, Gerente de Producción, Carnes Procesadas, S.A.
- Ing. Carlos Fialko, Supervisor de Producción, Empacadora Perry.
- Dr. Ramón Gálvez, Gerente de Planta, Caresa.
- Lic. Rodolfo Lorenzana, Gerente General, Productos Alimenticios Santa Lucía.
- Ing. Leonel Alvarado, Gerente de Mantenimiento, Empacadora Toledo, S.A.
- Ing. Fernando Alai, Empacadora La Blanca