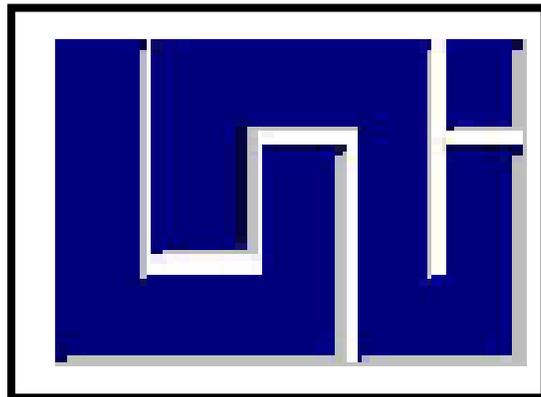


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

Mon
658.562
G633
2007



DISEÑO DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGRO Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP), EN LA PLANTA DE EMBUTIDOS DE AVÍCOLA LA ESTRELLA, S.A.

TRABAJO DE DIPLOMA PRESENTADO POR:

Br. Elvis Javier Gómez Monterrey

Br. Freddy Luis Aguirre López

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO QUÍMICO

TUTOR

Ing. Ernesto Acevedo

ASESOR:

Sr. Francisco Gaitán Fonseca

Managua, Nicaragua 2007

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todo el personal de la Empresa Avícola La Estrella S.A. y su Planta de Embutidos, en especial al Dr. Eduardo Castillo Chong y al Sr. Francisco Gaitán Fonseca, al MAG-FOR y al personal del PIDT de la Universidad Nacional de Ingeniería por facilitarnos parte de nuestra bibliografía, y por supuesto a nuestro abnegado tutor, el MsC. Ing. Ernesto Acevedo Lugo.

DEDICATORIA

A nuestras familias de manera muy especial, a Dios y al pueblo de Nicaragua.

RESUMEN

La elaboración de alimentos más seguros para la salud de los consumidores y la apertura de los mercados internacionales a través de la firma de tratados de libre comercio, han consolidado las bases para que las empresas dedicadas a la manufacturación de productos alimenticios, incorporen el Sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP) a sus procesos.

En el presente trabajo de diploma nos propusimos diseñar el sistema HACCP para la Planta de Embutidos de la Empresa Avícola La Estrella, S.A. Para la realización de dicho trabajo, se evaluó la Planta en su conjunto, empleando criterios establecidos, como son las *Buenas Prácticas de Manufactura* (BPM) y Los *Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización* (POES), con el fin de emitir un diagnóstico del estado físico, organizativo y de los procesos de la misma.

Se emplearon técnicas para efectuar mediciones puntuales y procedimientos de toma de muestras para los ensayos microbiológicos. Se aplicaron cabalmente los pasos preliminares y los siete principios básicos para la implementación del Sistema HACCP.

Los resultados demostraron principalmente, que es factible la implementación del sistema HACCP en la Planta de Embutidos, y que de ejecutarse dicho proyecto traería múltiples beneficios, sobre todo en materia comercial a la Empresa Avícola La Estrella, S.A. De igual manera, se recomendó una pronta designación de personal de HACCP para hacerse cargo de los planes con miras a una posible certificación.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 General.....	3
2.2 Específico	3
3. MARCO TEORICO	4
3.1 Descripción de las etapas del proceso de fabricación del embutido	4
3.2 Programas Pre-requisitos para la implementación del HACCP.....	13
3.2.1. Buenas Prácticas de Manufactura	13
3.2.2. Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización.....	19
3.3 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control	22
4. METODOLOGÍA	27
4.1 Materiales	27
4.2 Métodos.....	29
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	34
5.1. Evaluación de la Planta.....	34
5.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura	34
5.1.2. Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización.....	19
5.2. Pasos previos para la implementación de HACCP.....	57
5.2.1. Paso 1: Construir un equipo HACCP	57
5.2.2. Pasos 2 y 3: Descripción del Producto, su uso y Distribución	58
5.2.3. Paso 4: Elaborar un diagrama de flujo.....	68
5.2.4. Paso 5: Verificar el diagrama de flujo elaborado	68
5.3. Implementación de los siete principios HACCP	72
5.3.1. Realizar el Análisis de Peligros	72
5.3.2. Determinar los Puntos Críticos de Control	98
5.3.3. Determinar los Límites Críticos.....	112
5.3.4. Determinar los Procedimientos de Monitoreo	116
5.3.5. Determinar las Acciones Correctivas	120
5.3.6. Principios 6 y 7: Procedimientos de Verificación y Registro.....	123

6. CONCLUSIONES.....	129
7. RECOMENDACIONES.....	130
8. BIBLIOGRAFÍA	131
9. APÉNDICES	
APÉNDICE A: Mediciones	133
A1. Gráficos de las mediciones efectuadas en las etapas del proceso.....	134
A2. Resultados microbiológicos obtenidos.....	138
A3. Mediciones de:	
• Hisopados para la verificación de limpieza de equipos	140
• pH y cloro residual libre del agua potable.	141
• Intensidad de la luz.....	142
A4. Balances de materia para determinar la Cantidad de nitrito de sodio en los productos.....	142
APÉNDICE B: Criterios de Letalidad y Estabilización de FSIS	143
B1. FSIS, Appendix A: Lethality	144
B2. FSIS, Appendix B: Stabilization	149
APÉNDICE C: Resumen de Microbiología.....	154
C1. Forma de Uso de PMP70.....	155
C2. Plan de Muestreo Microbiológico.....	157
C3. Guías de los Kits Utilizados Para Detección de:	
• <i>E. Coli.</i>	158
• <i>Salmonella.</i>	164
• <i>Listeria Monocytogenes</i> en Producto	166
• <i>Listeria Monocytogenes</i> en Ambientes	168
C4. Resumen de Patógenos Asociados con los Productos Frescos	175
APÉNDICE D: Documentación.....	178
D1. Certificados de Registro y Libre Venta de los Productos	179
D2. Formatos a Utilizar en la Planta.....	185
D3. Higiene y Seguridad Ocupacional y Otros.....	200

APÉNDICE E: Guías Para la Elaboración de los Manuales de:	
E1. Buenas Prácticas de Manufactura	213
E2. Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización.....	215
E3. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	220
APÉNDICE F: Planos	223

LISTADO DE FIGURAS

1. Figura 3.1.2.1 (Operario en labores de prepesado).....	4
2. Figura 3.1.3.1 (Materia prima cárnica en blast freezers)	5
3. Figura 3.1.4.1 (Operario cortando carne congelada)	5
4. Figura 3.1.5.1 (Materia prima cárnica colocada en pesa electrónica)	6
5. Figura 3.1.7.1 (Filete pasado por el tenderizador)	6
6. Figura 3.1.8.1 (Equipo tumbler durante el proceso de masajeo)	7
7. Figura 3.1.9.1 (Equipo cutter en proceso de mezclado de ingredientes)	7
8. Figura 3.1.10.1 (Operario embutiendo)	7
9. Figura 3.1.11.1 (Operario en el proceso de moldeado de jamones)	8
10. Figura 3.1.12.1 (Operario colgando fundas embutidas para la prod. de hot-dog)	8
11. Figura 3.1.12.2 (Operario colgando fundas embutidas para la prod. de mortadelas)	8
12. Figura 3.1.13.1 (Mortadelas en el interior del horno)	9
13. Figura 3.1.13.2 (Display del horno)	9
14. Figura 3.1.14.1 (Producto duchado en la etapa de enfriamiento).....	9
15. Figura 3.1.15.1 (Fundas embutidas trasladadas hacia los cuartos fríos)	10
16. Figura 3.1.15.2 (Fundas embutidas en la etapa de estabilización)	10
17. Figura 3.1.16.1 (Jamones desmoldados y listos para ser ahumados)	10
18. Figura 3.1.17.1 (Barras de jamón dentro del horno para proceso de secado)	11
19. Figura 3.1.18.1 (Operario cortando mortadelas)	11
20. Figura 3.1.18.2 (Operario cortando salchichas desayuno).....	11
21. Figura 3.1.19.1 (Salchichas en proceso de empaque y sellado)	12
22. Figura 3.1.20.1 (Etiquetado de bolsas)	12
23. Figura 3.1.21.1 (Embalaje de producto)	12
24. Figura 3.3.2.2.1 (Árbol de decisiones)	25
25. Figura 5.1.1.1.1 (Montacargas con productos cárnicos).....	34
26. Figura 5.1.1.1.2 (Cortinas plásticas utilizadas como barreras antiplagas).....	35
27. Figura 5.1.1.1.3 (Cielorraso de la planta de embutidos).....	35
28. Figura 5.1.1.1.4 (Piso de la Planta de Embutidos)	36

29. Figura 5.1.1.1.5 (Área de casilleros).....	37
30. Figura 5.1.1.1.6 (Lavamanos dentro de las instalaciones de la Planta).....	37
31. Figura 5.1.1.1.7 (Estación de lavado de botas).....	37
32. Figura 5.1.1.2.1 (Tanque de agua clara).....	38
33. Figura 5.1.1.2.2 (Cocedores o cookers).....	39
34. Figura 5.1.1.2.3 (Canal de drenaje de la Planta de Embutido).....	40
35. Figura 5.1.1.2.4 (Filtro rotatorio).....	40
36. Figura 5.1.1.2.5 (Laguna de estabilización No. 2.....)	41
37. Figura 5.1.1.2.6 (Laguna de estabilización No. 3.....)	41
38. Figura 5.1.1.2.7 (Generador de energía de la Planta de Embutidos).....	41
39. Figura 5.1.1.2.8 (Fotómetro).....	42
40. Figura 5.1.1.6.1 (Bolsas con materia prima).....	49
41. Figura 5.1.1.6.2 (Producto terminado almacenado en bodegas).....	49
42. Figura 5.1.1.7.1 (Unidad de transporte de producto terminado).....	50
43. Figura 5.1.2.1.1 (Sistema de potabilización de agua).....	50
44. Figura 5.1.2.1.2 (Pila de almacenamiento de agua).....	51
45. Figura 5.1.2.1.3 (Instrumento para la medición de cloro y pH).....	51
46. Figura 5.1.2.2.1 (Hisopos para la verificación de limpieza).....	52
47. Figura 5.1.2.2.2 (Operario realizando labores de limpieza).....	52
48. Figura 5.1.2.3.1 (Cortinas plásticas separando las áreas de empaque y proceso).....	53
49. Figura 5.1.2.4.1 (Lavado de manos del personal).....	54
50. Figura 5.1.2.4.2 (Lavado de botas del personal).....	54
51. Figura 5.1.2.7.1 (Clínica de la Planta).....	56
52. Figura 5.1.2.8.1 (Trampa para roedores).....	56
53. Figura 5.1.2.8.2 (Personal en labores de fumigación).....	56
54. Figura 5.3.1.1 (Severidad del peligro en cada etapa del proceso).....	97

LISTADO DE TABLAS

1. Tabla 4.1.1 (Equipos y utensilios).....	27
2. Tabla 4.1.2 (Kit de muestreos microbiológicos)	28
3. Tabla 4.1.3 (Reactivos)	29
4. Tabla 4.2.1 (Mediciones de temperatura)	30
5. Tabla 4.2.2 (Mediciones de tiempo).....	30
6. Tabla 4.2.3 (Muestreo microbiológico)	31
7. Tabla 4.2.4 (Otras mediciones).....	32
8. Tabla 5.1.1.2.1 (Caracterización de los desechos sólidos).....	39
9. Tabla 5.1.1.3.1 (Descripción de equipos y maquinarias)	43
10. Tabla 5.1.1.3.2 (Programa de mantenimiento preventivo)	46
11. Tabla 5.2.2.1 (Descripción del producto su uso y distribución)	58
12. Tabla 5.3.1.1 (Análisis de peligro, mortadelas, salchichas: hot-dog, jumbo, gorditos) ...	73
13. Tabla 5.3.1.2 (Análisis de peligro, jamones de pierna y pechuga)	80
14. Tabla 5.3.1.3 (Análisis de peligro, salchichas desayuno, bologna y salchichón).....	89
15. Tabla 5.3.2.1 (Identificación de PCC, mortadelas, salchichas: hot-dog, jumbo, gorditos)	99
16. Tabla 5.3.2.2 (Identificación de PCC, Jamones de pierna y pechuga)	103
17. Tabla 5.3.2.3 (Identificación de PCC, salchichas desayuno, bologna y salchichón)	108
18. Tabla 5.3.3.1 (Límites críticos, mortadelas, salchichas: hot-dog, jumbo, gorditos)	113
19. Tabla 5.3.3.2 (Límites críticos, jamones de pierna y pechuga).....	114
20. Tabla 5.3.3.3 (Límites críticos, salchichas desayuno, Bologna y salchichón)	115
21. Tabla 5.3.4.1 (Monitoreo de PCC, mortadelas, salchichas: hot-dos, jumbo y gorditos).	117
22. Tabla 5.3.4.2 (Monitoreo de PCC, jamón de pierna y pechuga)	118
23. Tabla 5.3.4.3 (Monitoreo de PCC, salchichas desayuno, bologna y salchichón)	119
24. Tabla 5.3.5.1 (Acciones correctivas para los PCC's).....	122
25. Tabla 5.3.6.1 (Procedimientos de verificación y registros).....	125

1. INTRODUCCIÓN

La inocuidad de los alimentos, como una garantía para la salud de los consumidores, se ha convertido en una prioridad absoluta para su comercialización, por tal razón las grandes potencias mundiales, han emprendido una verdadera competencia por el liderazgo en la creación de sistemas de bioseguridad alimentaria de mayor eficacia.

Los tratados de libre comercio (TLC y CAFTA) de Centroamérica con los Estados Unidos de Norteamérica, que ya entraron en vigencia y recientemente la firma del ALBA con Venezuela, Cuba y Bolivia acrecientan la necesidad de implementar controles sanitarios y de calidad total más estrictos en la industria alimenticia nicaragüense, puesto que al contar con plantas procesadoras de confiables diseños y estructuras higiénico – sanitarias, además de un personal calificado y capacitado, se garantiza un producto que se ajuste a las exigencias planteadas por las instituciones de regulación sanitarias de los estados que participan en dichos tratados.

Con estos convenios, el mercado internacional de productos alimenticios ha establecido para su comercialización, el cumplimiento de normas y requisitos higiénicos sanitarios que garanticen la inocuidad de los alimentos, a fin de velar por la salud de los consumidores, siendo el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP), la metodología de proceso de elaboración de alimentos que ha permitido cumplir con dicho propósito.

El Sistema HACCP, como un sistema avalado que proporciona confianza en la gestión adecuada de la seguridad e inocuidad de los alimentos, permite mantener como la máxima prioridad la salud del consumidor, previniendo las enfermedades transmitidas a través de los alimentos.

Su validez ha permitido que organismos como el CODEX Alimentarius, la O.M.S. /O.P.S. y la F.A.O. recomienden su aplicación en los sistemas de producción de alimentos y que la Unión Europea, MERCOSUR, la F.D.A. de los Estados Unidos y muchos otros países hayan adoptado oficialmente, este sistema como criterio de comercialización. (Wöller, 2004).

En Nicaragua el Ministerio Agropecuario y Forestal, (MAGFOR), como entidad reguladora de la producción nacional de agroalimentos, a través de la Dirección de Inocuidad Agroalimentaria (DIA) vela por el cumplimiento de la Ley 291 (Ley básica de salud animal y salud vegetal), específicamente en lo indicado en el Cáp. 1, Arto. 22 y en lo referido a su reglamento en el Cáp. 7, Arto.40 y las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses (NTON 03-001-98 y NTON 03-002-98) que señalan las directrices para la aplicación del sistema HACCP. Dicho marco legal, programas de capacitación y asesoría técnica brindados por el MAGFOR ha facilitado hasta la fecha, la implementación del Sistema HACCP en distintos sectores de la industria alimenticia.

Considerando lo anterior, la Empresa Avícola La Estrella S.A. (AVESA), ubicada en el Km 22 ½ Carretera Norte, cuyos niveles de producción de carne oscila entre los 40 y 45

millones de libras anuales, es única empresa en Nicaragua integrada verticalmente, cuyos controles sanitarios y de bioseguridad empiezan desde la incubación del huevo que dará origen a los pollos destinados a la matanza y a las aves de postura de huevo comercial, hasta llegar a la producción de derivados de la carne de pollo como, embutidos y productos pre- formados.

La falta de un plan de manejo de seguridad de los alimentos en la planta de embutido, ha mermado las posibilidades de incursionar en el mercado internacional, lo cual coloca a Avícola La Estrella, S.A., en desventaja ante las demás plantas embutidoras que operan en el país.

Es por ello que con el presente trabajo, se pretende avanzar en el proceso de certificación HACCP de la Planta de Embutidos, por ser los productos procesados en dicha planta potencialmente exportables. De igual forma con el diseño de éste sistema, se estará dando cumplimiento al programa de gestión de la calidad implementado por AVESA en el resto de su cadena de productiva, este hecho beneficia directamente al consumidor nacional al adquirir productos más higiénicamente elaborados.

Un aspecto importante en el cual la Planta de Embutidos se vería beneficiada con la implementación del sistema HACCP, sería contar con personal capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) –ambos prerrequisitos para la implementación de HACCP– eliminando o reduciendo en gran medida los riesgos de contaminación del producto final por mal manejo de producto y deficiencias en las operaciones de los equipos y/o instrumentos de trabajo, disminuyendo de ésta manera las pérdidas económicas por producto mal procesado.

2. OBJETIVOS

2.1. General:

- Diseñar el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Planta de Embutidos de la Empresa Avícola La Estrella S.A.

2.2. Específicos:

- Evaluar la Planta de Embutidos Estrella, en base a los programas prerequisites de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES).
- Identificar los peligros potenciales, Puntos Críticos de Control (PCC's) y Límites Críticos de Control existentes, en base al diseño de los flujos tecnológicos para la producción de mortadelas, salchichas y jamones.
- Elaborar un sistema de monitoreo para cada límite crítico identificado y establecer Acciones Correctivas para cada PCC.
- Constituir procedimientos de verificación del sistema HACCP.
- Implantar un plan de registros y procedimientos de documentación.

3. MARCO TEÓRICO

Para el diseño del Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control HACCP, en la Planta de Embutidos de Avícola La Estrella, S.A. fue trascendental profundizar en el proceso de elaboración de los productos embutidos, con la finalidad de aplicar los criterios de implementación de HACCP y sus programas prerequisite como los son las BPM's y POES.

3.1. Descripción de las Etapas del Proceso de Fabricación de los Embutidos.

Para la elaboración de embutidos, además de carne molida de pollo como materia prima, se emplean otros aditivos como: especias, proteínas, sales, condimentos y preservantes. Algunos de ellos son especiales para cada producto.

Para tener una idea más clara del flujo del proceso que se da en la producción de un embutido específico elaborado en la planta de embutidos La Estrella, observe los flujogramas de procesos en la sección 5.2.4 de este documento.

3.1.1. Recepción y Almacenamiento de Materia Prima en la Bodega.

Para cumplir con los requerimientos de orden funcional y productivo, la Planta de Embutidos, Avícola La Estrella, S.A. demanda de una serie de proveedores, nacionales y extranjeros.

El responsable de bodega deberá revisar la etiqueta de control, la cual deberá contener la siguiente información: nombre de la materia prima, nombre del fabricante, fecha de producción, fecha de vencimiento, sello de garantía.

Una vez recepcionada, inspeccionada y clasificada previo ingreso a la bodega de la Planta, la materia prima es almacenada de forma separada de los demás insumos, bajo condiciones climáticas que no alteren su calidad (18 – 24°C), debidamente empolinadas y ordenadamente apiladas, en el caso de las bolsas, y en el caso de los líquidos éstos deben contenerse en sus recipientes originales, los cuales deberán permanecer cerrados y sin estar en contacto directo con el piso.

3.1.2. Pre – pesado de la Materia Prima.

Los ingredientes pre – pesados son los que se encuentran en menor proporción en los productos procesados (proteína de soya, sal, especias, fosfato, eritorbato de sodio, nitrito de sodio).

Por tal razón el encargado de realizar ésta operación deberá hacerlo con rigurosa exactitud para evitar variaciones en las fórmulas que vayan a degenerar las propiedades organolépticas, características de cada producto.

Fig. 3.1.2.1
Operario en labores de prepesado de materia prima



3.1.3. Recepción de la Carne



Fig. 3.1.3.1
Materia prima cárnica en Blast Freezers

Para la elaboración de estos productos se requiere carne molida de pollo, deshuesada y mezclada con soya texturizada y sorbato de potasio como preservante, congelada en Blast Freezers a una temperatura máxima del cuarto de -14°C .

La temperatura interna de la materia prima cárnica, no deberá exceder los -12°C , de lo contrario deberá ser devuelta a los freezers y realizar nuevamente el pedido de la carne que cumpla con las especificaciones de temperatura requerida para seguir con la siguiente etapa del proceso.

3.1.4. Preparación de la Carne

La carne molida recepcionada, mientras está congelada, se corta con una sierra eléctrica para disminuir el tamaño del bloque en trozos lo suficientemente pequeños como para que se pueda disponer de ella en la etapas del proceso subsiguientes.

Fig. 3.1.4.1
Operario cortando carne congelada



3.1.5. Pesaje de Ingredientes



El procedimiento de pesaje consiste en preparar el lote (batch) a procesar según las cantidades de carne y agua establecidas en las formulas de los distintos productos.

Fig. 3.1.5.1
Materia prima cárnica colocada en pesa electrónica

3.1.6. Mezclado (Sólo para Jamones)

La operación de mezclado se realiza en un recipiente agitado mecánicamente, en donde los ingredientes prepesados se mezclan con las cantidades de hielo y agua establecidas en la formulación del producto, tomando en cuenta las variables medibles de tiempo (3 minutos) y temperatura (5 ° C máx.).

Al cabo del tiempo se formará una sustancia llamada comúnmente salmuera para jamones, que poseerá el punto de sabor, según sea el caso del jamón a procesar.

3.1.7. Tenderizado (Sólo para Jamones)



Fig. 3.1.7.1
Filete pasado por el tenderizador

Paralelo al proceso de mezclado los filetes limpios de impurezas y clasificados (pechuga y pierna) se pasan por el tenderizador, equipo dotado de pinchos acoplados sobre un tambor giratorio en el cual pasan los filetes perforando pequeños orificios a la carne con la finalidad de hacer efectiva la penetración de la salmuera durante el proceso de masajeo.

3.1.8. Masajeo (Sólo para Jamones)

La operación de masajeo se lleva a cabo en un tumbler (tambor giratorio), en donde los ingredientes, los filetes (de pechuga o pierna, según sea el caso) y la salmuera para jamones, se mezclan tomando en cuenta las variables medibles de tiempo (aproximadamente 3 horas para el caso del jamón de pechuga y 4 horas para el jamón de pierna), temperatura (Máx. 12°C.), presión de vacío (15 “Hg.) y velocidad (80 rpm para pechuga y 90 rpm para pierna), hasta formar una pasta cuya consistencia, textura y demás propiedades organolépticas variarán según el producto (de pierna o pechuga).



Fig. 3.1.8.1
Equipo *tumbler* durante el proceso de masajeo

3.1.9. Mezclado (a excepción de jamones)



Fig. 3.1.9.1
Equipo *cutter* en proceso de mezclado de ingredientes

La operación de mezclado se lleva a cabo en el cutter, en donde los ingredientes, tanto los prepesados como los mencionados en el pesaje de ingredientes, se mezclan con el objetivo principal de obtener una mezcla homogénea. Se toman en cuenta las variables medibles de tiempo (5 – 10 min.) y temperatura (Máx. 12°C.) hasta formar una pasta cuya consistencia, textura y demás propiedades organolépticas variarán según el producto.

3.1.10. Embutido y Engrapado/Amarre



Fig. 3.1.10.1
Operario embutiendo

La pasta obtenida del proceso de mezclado (y masajeo para el caso de los jamones) se vierte en la tolva de la máquina embutidora, ésta se programa y se acoplan los accesorios según los parámetros de procesamiento del producto a embutir.

El embutido se engrapa o se amarra, en dependencia de lo que se esté produciendo:

En el caso de los Jamones (de pierna o pechuga), Mortadelas (sencilla ó con chiltoma) y Bologna, inmediatamente después que la funda es llenada en la embudidora, se *engrapa* el extremo abierto.

Las salchichas (Hot – dog, Desayuno, Gorditos, Jumbo y Salchichón) son *amarrados* por la misma embudidora al momento de expulsar la cantidad de pasta definida según el programa de la embudidora para cada producto, haciendo girar la funda rápidamente para evitar traspasar pasta de una salchicha a otra.

3.1.11. Moldeado (Sólo para Jamones)



La pasta obtenida al finalizar el proceso de masajeo, ya embutida y engrapada, se coloca en moldes rectangulares de acero inoxidable, con el objetivo de que la pasta adopte la forma del recipiente. Estos moldes son luego colocados en el estante que se introducirá en el horno.

Fig. 3.1.11.1
Operario en el proceso de moldeado de Jamones

3.1.12. Colgado

Cuando el embutido ya está listo para la cocción es colgado en estantes con una separación uniforme. Las salchichas son enrolladas en éstos, formando pequeños círculos para evitar que se desamarren. Para el caso de las mortadelas, se cuelgan de 8 -9 fundas embutidas en los estantes.



Fig. 3.1.12.1
Operario colgando fundas embutidas para la producción de Hot-dog



Fig. 3.1.12.2
Operario colgando fundas embutidas para la producción de Mortadelas

3.1.13. Cocción



Fig. 3.1.13.1
Mortadelas en el interior del horno, se observa el termopar en el interior de una de las fundas.

Se introduce el estante con producto dentro de un horno eléctrico, el cual cuenta con 27 resistencias, agrupadas en tres series de nueve. Luego se coloca un termopar en el interior del producto que se considere que esté más alejado de la fuente de calor, con el objetivo de asegurar que todo el lote alcance la temperatura interna adecuada. Inmediatamente después, se cierra la puerta y se enciende el equipo, comenzando de esta manera la etapa de cocción.

Cuando la temperatura interna del producto sobrepasa los 50°C, se abre la válvula del agua con el propósito de aumentar la humedad relativa de la cámara, que fue previamente reducida debido al aumento de calor en la cámara.

La etapa de cocción termina cuando la temperatura interna del producto alcanza *al menos* los 71.1°C (160°F). A esta temperatura nos aseguramos que hemos alcanzado una letalidad de 7-log_{10} de *salmonella spp.* (es decir 1×10^7 ufc.) (FSIS, Appendix A, Lethality). Para efectos de seguridad del alimento, la planta mantiene temperaturas operacionales entre los 72 y 76°C. Esta etapa es también conocida como la etapa de *Letalidad*.



Fig. 3.1.13.2
Display del horno
Izq. Temperatura de la cámara del horno
Der. Temperatura interna del producto

3.1.14. Enfriamiento



Fig. 3.1.14.1
Producto (Jamon) duchado en la etapa de enfriamiento

Para la etapa de enfriamiento, se utiliza duchas con agua a temperatura ambiente durante cinco minutos, con el objetivo de iniciar un descenso gradual en la temperatura del producto y evitar el crecimiento de microorganismos esporulados, especialmente las clostridias (principalmente *Clostridium Botulinum* y *Clostridium Perfringens*) que son capaces de sobrevivir a la etapa de cocción.

3.1.15. Estabilización

Inmediatamente después de las duchas de enfriamiento, el producto es trasladado por operarios de producción hacia los cuartos fríos, los cuales se encuentran con una temperatura no mayor a 4°C. El producto debe alcanzar una temperatura interna máxima de 7.2 a.C. (45 s.f.) en un lapso de tiempo de 15 horas (ver anexos: FSIS, Appendix B, *Stabilization*). Esta combinación de tiempo/temperatura de enfriamiento solamente es válida para productos con más de 100 ppm de nitritos, como es el caso.



Fig. 3.1.15.1
Fundas embutidas de Bolognas trasladadas hacia los cuartos fríos



Fig. 3.1.15.2
Fundas embutidas de Bologna en etapa de estabilización

Es imperativo que el producto pase el menor tiempo posible dentro del rango de 54.4°C a 26.6°C, para evitar el crecimiento de los microorganismos esporulados que lograron sobrevivir a la cocción (en especial *C. Perfringens* y *C. Botulinum*).

Si el contenedor (cuarto frío) no alcanza la temperatura adecuada antes o durante la estadía del producto en él, se procederá a trasladar el producto a otro contenedor que sí preste las condiciones necesarias para que el producto elaborado tome la consistencia requerida para ir al área de corte y empaque.

3.1.16. Desmoldado y Ahumado (Sólo para Jamones)

En esta etapa, el producto es trasladado desde los contenedores hasta el área de producción de la Planta de Embutidos. Aquí, el jamón se saca del molde para ser sumergido en humo líquido durante un tiempo aproximado de dos minutos para obtener el sabor de éste.



Fig. 3.1.16.1
Jamones desmoldados y listos para ser ahumados

3.1.17. Secado (Sólo para Jamones)



Fig. 3.1.17.1: Barras de Jamón dentro del horno para el proceso de secado

Al sacarlos del sumergimiento de humo líquido, los jamones son colocados dentro del horno para su secado. Este proceso se realiza a temperatura de la cámara controlada, hasta que el producto alcanza una temperatura interna de 60°C. a 65°C.

3.1.18. Corte

En esta etapa, el producto es trasladado desde los contenedores hasta el área de corte y empaque de la Planta de Embutidos.

Antes de proceder a cortar las mortadelas en rodajas, es necesario retirar la funda. Esta operación es realizada por un operario de empaque, la cual consiste en cortar por un extremo el amarre con un cuchillo de hoja de acero inoxidable, retirando luego la funda. Inmediatamente después se parte la funda embutida por la mitad. Seguidamente, cada mitad es colocada una por una en la rebanadora (manual o automática), resultando rodajas uniformes en listas para empacarse.



Fig. 3.1.18.1
Operario cortando Mortadelas



Fig. 3.1.18.2
Operario cortando Salchichas desayuno

En el caso de los Hot – Dog, Gorditos y Salchicha Jumbo, éstos son cortados manualmente en una hoja de acero inoxidable fijada a una mesa del mismo material y son colocados en cajas plásticas caladas para su posterior empaque.

3.1.19. Empaque y Sellado

Cuando los productos están listos para empacarse, son introducidos en las bolsas plásticas especiales, inmediatamente son colocados en una banda transportadora que los lleva hasta la selladora al vacío, con el vacío se reducen los riesgos de contaminación por defectos de empaque y sellado.



Fig. 3.1.19.1
Salchichas en proceso de empaque y sellado

3.1.20. Etiquetado



Fig.3.1.20.1
Etiquetado de bolsas

Al paquete sellado al vacío se le coloca un *sticker* adherible en el que se identifica el nombre del producto, las fechas de producción y vencimiento así también como el código de barras de cada producto.

3.1.21. Embalaje y Almacenamiento



Fig. 3.1.21.1
Embalaje de producto

Una vez etiquetado, el producto es colocado en cajas plásticas caladas y trasladado hacia los contenedores para su almacenamiento. Esto se realiza de manera continua.

Las condiciones de almacenamiento en estos contenedores son de 4.0°C máximo.

3.2. Programas prerequisites para la implementación del HACCP

La fabricación de productos alimenticios seguros exige que el Sistema HACCP esté fundamentado en una base sólida de programas prerequisites. Éstos proporcionan las condiciones ambientales y operacionales básicas necesarias para la producción de alimentos seguros y saludables, siendo estos prerequisites las Buenas prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES). (Stevenson-Benard, 1999).

3.2.1. Buenas Prácticas de Manufactura

El objetivo de las Buenas Prácticas de Manufactura, es acoger las orientaciones de carácter higiénico sanitarias y de inocuidad que serán aplicadas en ésta Planta de Embutidos en las diferentes etapas del proceso productivo, con la finalidad de prevenir y reducir los riesgos de contaminación de los alimentos (Beteta, 2004). Tales orientaciones se refieren a:

3.2.2.1. Instalaciones: se incluye todo lo concerniente al acondicionamiento de las instalaciones físicas de la planta de proceso (interiores y exteriores), a fin de garantizar la seguridad e higiene del alimento que se procesa en dicha planta (Beteta, 2004).

- Entornos y vías de acceso deben ser iluminadas, embaldosadas, libres de basuras, malezas, con drenajes seguros y de fácil limpieza que garanticen el flujo continuo de las aguas negras, de proceso y pluviales (Beteta, 2004).
- El edificio de la planta de proceso debe ser lo más hermético posible y protegido con barreras anti-plagas, entendiéndose como plaga a: aves, roedores, cucarachas, moscas, microorganismos y otros animales e insectos que pudieren estar presentes en el alimento, transportar enfermedades o suciedades a los mismos. (CFR, Title 21, Part 110. 2006).
- Debe existir una separación física entre las diferentes áreas, esto para prevenir la contaminación cruzada y evitar las idas y retornos en los flujos de proceso (Sánchez, 2005).
- Los pisos deben ser lisos, sin grietas y con desniveles hacia los drenajes, paredes con uniones al piso. Los techos deben tener una altura no menor a los 3 metros y sin grietas. Las puertas deben estar hechas de material inoxidable. Todos estos elementos deben estar fabricados con materiales resistentes, de fácil limpieza y desinfección. Los pasillos deben ser amplios y estar libres de objetos que lo obstaculicen (Beteta, 2004).
- Las instalaciones sanitarias (inodoros, lavamanos, duchas, vestidores, casilleros, lavado de botas y pediluvios), deben cumplir con los niveles de aseo e higiene que se exigen para este tipo de proceso de manufacturación alimentaria. Baños, servicios higiénicos, casilleros y vestidores sin comunicación directa con la planta de proceso. Dotados de lavamanos de accionamiento de pedal o rodilla, productos para la desinfección del

personal tales como: jabones inodoros, desinfectantes para manos, secadores de manos, y papel higiénico. (CFR, Title 21, Part 110. 2006).

- El área de lavado de botas debe tener los productos (jabón líquido) y utensilios (cepillos) necesarios para la eliminación de suciedades que puedan acarrear las botas, además, debe estar próxima a la entrada de proceso, al igual que el pediluvio (pileta con agua más un desinfectante que puede ser cloro o amonio cuaternario, ambos a concentraciones no menores de los 400 ppm). (Beteta, 2004).

3.2.2.2. Servicios de la Planta: son todos aquellos servicios suministrados a la planta necesarios para el buen desempeño de las labores productivas desarrolladas en la misma. (Pavón, 2005)

- Abastecimiento de agua: tiene que ser absolutamente potable y de una fuente segura, con una red de distribución instalada de tal forma que no haya contaminación cruzada con las aguas servidas, un sistema de almacenamiento de diseño higiénico sanitario. Se deben establecer revisiones periódicas a dichas instalaciones, se deben efectuar trimestralmente análisis fisicoquímicos y microbiológicos en laboratorios oficiales. (Sánchez, 2005).
- Manejo de los sólidos y líquidos: debe haber una clasificación previa en el caso de los sólidos (orgánicos y no orgánicos), los líquidos deben ser filtrados y tratados para dar cumplimiento a las leyes ambientales de Nicaragua (decreto 33-95, Arto. 29). Ambos, sólidos y líquidos deben ser evacuados con urgencia y de una forma segura de la planta de proceso. (Aguirre-Gómez, 2006).
- Energía: el fluido eléctrico debe ser de calidad, garantizado durante y después del proceso para el caso de los equipos de Estabilización. La planta debe contar con generadores eléctricos de emergencia para ser utilizados en caso de corte o fallas imprevistas en el abastecimiento de energía comercial. (Sánchez, 2005).
- Iluminación: se aprovecha la iluminación natural y/o artificial siempre y cuando cumpla con las normas de seguridad laboral establecidas por el Ministerio del Trabajo de la República de Nicaragua, en su Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad Ocupacional, (ver Apéndice D). La iluminación no debe alterar la coloración del producto, debe asegurarse que la fuente de luz este protegida contra roturas. (Beteta, 2004).
- Ventilación: La cantidad de oxígeno disponible en cada área de la planta procesadora de embutidos es suficiente para evitar asfixias y estresamiento en los operarios. Extractores y/o ventiladores pueden ser colocados en área de hornos. Las salas procesamiento y empaque deben estar climatizadas y se deberán mantener temperaturas máximas de 16°C (Wöller, 2004).
- Ductos e instalaciones eléctricas, como cañerías o cables eléctricos deben ser de fácil acceso para la limpieza y desinfección. (Sánchez, 2005).

3.2.2.3. Equipos y Utensilios: son todos aquellos instrumentos, accesorios o maquinarias que se encuentran dentro o fuera de las instalaciones de la planta, que entro o no en contacto con el producto terminado o la materia prima. (Aguirre-Gómez, 2006).

- Todos los equipos y utensilios que entran en contacto con el alimento, deben ser utilizados únicamente para los fines que fueron diseñados, deben ser resistentes a la corrosión y no deben desprender materiales tóxicos.
- Los equipos empleados en las diferentes etapas del proceso productivo tales como: hornos, cámaras de Estabilización, mezcladoras, etc. deben poseer dispositivos de medición (termómetros, manómetros, velocímetros, etc.), para verificar el cumplimiento de los parámetros de procesamiento o alertar sobre el incumplimiento de los mismos. (Stevenson-Bernard, 1999).
- Los instrumentos y controles que se utilizan para medir: concentraciones de cloro o cualquier otro agente desinfectante, pH, regular o registrar temperaturas y/o presiones, deben ser precisos y autorizados por el MAG-FOR a través de la Dirección de Servicios Agrosanitarios (DISAG). (Sánchez, 2005).
- Mantenimiento: se debe aplicar un programa de mantenimiento preventivo para lograr un producto seguro. Este programa debe abarcar además de las áreas de procesos, a la edificación en general y los alrededores de la planta. El personal de mantenimiento se debe apegar a las normas de seguridad alimentaria (uso de uniforme limpio, indumentaria adecuada y aseo personal) y fomentar las buenas prácticas entre el personal del departamento. (Sandoval-Schneider, 1994).
- Calibración de equipos: se debe implementar un programa de calibración de instrumentos (medidores de tiempo, temperatura y básculas), para evitar alteraciones en los productos terminados o en las formulaciones. (Aguirre-Gómez, 2006)
- Mantenimiento sanitario: las uniones y soldaduras deben ser lisas, limpias y sin aglomeraciones, los equipos desarmables deben ser de fácil limpieza y desinfección, las superficies de contacto con el producto deben estar libre de pintura. (Beteta, 2004).

3.2.2.4. Personal: toda persona que esté en contacto directo con el alimento, está en la obligación de cumplir y hacer cumplir las prácticas higiénicas que se mencionan a continuación:

- Higiene del Personal: Es la base fundamental en las BPM, por lo cual se tienen que cumplir y hacer cumplir los siguientes criterios (Aguirre-Gómez, 2006):
 - a. Baño y aseo corporal diario.
 - b. Utilizar ropa limpia.
 - c. Uso obligatorio de uniforme y equipos de protección proporcionados por la planta (gorro, mascarilla, gabacha, botas de hule, delantales plásticos, casco, guantes metálicos, guantes de látex,).

- d. Para evitar cualquier tipo de contaminación, el equipo de protección utilizado por los empleados durante el proceso productivo quedará dentro del edificio en el cual está localizada la Planta.
 - e. Esmerado y eficiente lavado de manos con jabón y desinfectante, realizando ésta actividad después de haber entrado en contacto con cualquier posible tipo de contaminante hacia el producto.
 - f. Esmerado y eficiente lavado de botas con jabón y desinfectante, realizando ésta actividad cada vez que se ingresa a la planta.
 - g. Mantener uñas limpias, cortas y sin esmalte.
 - h. No utilizar cosméticos durante el proceso productivo.
 - i. Las heridas leves no infectadas deben ser cubiertas con material sanitario y luego impermeabilizarlas.
 - j. Se remitirá a inspección médica operarios con heridas infectadas y enfermedades infectocontagiosas y podrán ingresar a la planta hasta constatar su recuperación.
- Uniformes y elementos de protección: caracteriza al empleado de la planta, lo diferencia según el trabajo que desempeña y lo protege. Básicamente el personal tiene que utilizar: gabacha, pantalón, cubre cabello, cubre boca, botas de hule, casco. (Aguirre-Gómez, 2006).
 - Visitantes: Son las personas que por cualquier razón deben ingresar a un área en la que habitualmente no trabajan. Éstas deberán cumplir con todas las normas de higiene y seguridad personal y alimentaria planteadas anteriormente. (Aguirre-Gómez, 2006).
 - Enfermedades contagiosas: el personal que labora en la planta deberá ser sometido periódicamente a una serie de exámenes médicos a fin de determinar su estado de salud y descartar cualquier enfermedad de tipo contagioso que amenace la seguridad del producto. No se permiten empleados con síntomas de cualquier tipo de enfermedad laborando dentro de las instalaciones de la planta (Sánchez, 2005).

3.2.2.5. Control en el Proceso y la Producción: se deberá monitorear toda la materia prima e insumos utilizados en el proceso, para evitar cualquier tipo de contaminantes hacia el producto, en todas las etapas del proceso. (Stevenson-Bernard, 1999).

- Materias Primas: todas las materias primas proveídas a la planta, para el procesamiento del producto, deben tener fichas técnicas, esto para comprobar la seguridad y calidad de la misma. Se rechazará toda aquella materia prima a la cual se le demuestre presencia de parásitos, fragmentos o cuerpos extraños, signos de descomposición, ingredientes no declarados que no pueden eliminarse, o reducirse a niveles aceptables. (Stevenson-Bernard, 1999).
- Materiales de Empaque: el material de empaque tiene que cumplir con los siguientes requisitos sanitarios: no transmitir al producto sustancias, olores o colores que lo alteren o lo hagan riesgoso para la salud humana, además permiten una protección apropiada contra la contaminación. (Stevenson-Bernard, 1999).

- Evaluación de la Calidad: para garantizar que el producto procesado esté libre de microorganismos patógenos, se tienen que tomar muestras representativas de la producción para efectuarles pruebas microbiológicas y así determinar la seguridad y la calidad de los productos procesados. (Stevenson-Bernard, 1999).

3.2.2.6. Almacenamiento: la planta debe garantizar las condiciones necesarias para el almacenamiento de la materia prima, material de empaque, producto terminado, productos, productos químicos y de limpieza, como se detalla a continuación:

- La bodega de ingredientes pre-pesados (saborizantes, preservantes, especias, emulsificantes, etc.) debe estar climatizada entre 18 y 24°C. La materia prima cárnica, debe estar almacenada en condiciones de temperatura no mayores de -18°C. Debe haber una separación mínima de 20 centímetros entre la pared de la bodega y la materia prima. (Aguirre-Gómez, 2006).
- El material de empaque, debe estar almacenado en bodegas que no excedan los 32°C de temperatura ambiente, esto para evitar deformaciones en las bolsas plásticas y demás empaques. Debe haber una separación mínima de 20 centímetros entre la pared de la bodega y el material de empaque. (Aguirre-Gómez, 2006).
- Tanto las materias primas como los materiales de empaque, deben permanecer sellados hasta el momento de su utilización, con el objetivo de evitar cualquier tipo de contaminación, además, deben conservar intacta su etiqueta de identificación, para verificar fechas de vencimientos en el caso de la materia prima. (Aguirre-Gómez, 2006).
- Las condiciones de almacenamiento para producto terminado, son fundamentales para evitar la descomposición del producto, las bodegas, contenedores o cámaras de Estabilización deben tener una temperatura interna máxima de 5°C, para productos embutidos. Las cajas deben estibarse, de manera tal que favorezca la recirculación de aire frío en la bodega, y manteniendo un mínimo de 20 centímetros de distancia de la pared y 20 centímetros entre las estibas. Se deben tomar las precauciones necesarias, para evitar que por ningún motivo o circunstancia, se utilicen o almacenen agentes tóxicos (plaguicidas, pinturas, aceites o combustibles) en las bodegas. (Aguirre-Gómez, 2006).
- Los plaguicidas, rodenticidas y equipos para la fumigación, deben permanecer bajo llave y lo más lejos posible de las instalaciones de la planta. Los productos mencionados anteriormente deben conservar sus etiquetas originales. El personal de bodega debe llevar el control de entradas y salidas de estos materiales, de igual forma, debe ser entregado únicamente al personal autorizado. (Aguirre-Gómez, 2006).
- Las pinturas, lubricantes, repuestos, accesorios ferreteros y herramientas, deben estar ubicados en una bodega a parte, de ser posible lo más alejado de la planta, conservado las medidas seguridad higiene, limpieza. (piso paredes y techos limpio y en buen estado, ventilación y temperatura no mayor de los 35°C). (Aguirre-Gómez, 2006).

3.2.2.7. Transporte: dado que el transporte es un eslabón en la cadena que se extiende desde la producción agrícola hasta la mesa del consumidor, medidas efectivas de control en cada punto de ésta cadena son esenciales para prevenir la contaminación accidental de los alimentos. (www.fisis.usda.gov/security).

- Los vehículos de transporte deben diseñarse y construirse de manera que se puedan cerrar con llave y sellar fácilmente; protejan la carga contra los extremos de calor y frío, y prevengan infestaciones por insectos. (www.fisis.usda.gov/security).
- El diseño de los vehículos debe permitir en forma efectiva la inspección, limpieza, desinfección y el control de la temperatura. (www.fisis.usda.gov/security).
- Las superficies interiores del vehículo deben estar hechas con materiales apropiados para entrar en contacto directo con alimentos. Por ejemplo, las superficies pueden estar hechas de acero inoxidable o estar cubiertas de una capa de resina epóxica aprobado para alimentos. (www.fisis.usda.gov/security).
- Los vehículos de transporte, accesorios y conexiones se deben mantener limpios y libres de tierra, desperdicios y cualquier otra materia u olor que pueda contaminar los productos. Estos vehículos se deben de desinfectar en la medida de lo necesario. Los procedimientos para limpiar y desinfectar se deben especificar por escrito. (www.fisis.usda.gov/security).
- Los polines o tarimas de carga, los mecanismos para asegurar la carga, y los equipos de carga se deben mantener limpios y libres de contaminantes, lavándolos y desinfectándolos según el programa de limpieza implementado en la planta. (www.fisis.usda.gov/security).
- Los vehículos de transporte que no estén en uso se deben guardar en un lugar seguro para prevenir cualquier adulteración malintencionada. (www.fisis.usda.gov/security).
- Los vehículos de transporte, contenedores, y otros recipientes transportadores deben ser designados y marcados “para uso con alimentos exclusivamente” y usarse solamente para transportar alimentos. Si fuera posible, se debe restringir su uso para una sola clase de alimentos. De este modo se reduce el riesgo de propagar la contaminación proveniente de cargas anteriores. (www.fisis.usda.gov/security).

3.2.2. Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES).

Son todos los procedimientos que un establecimiento lleva a cabo diariamente, antes, durante y luego de finalizada las operaciones, para prevenir la contaminación directa del producto o adulteración del producto. Los POES surgen de la necesidad de implementar un programa de sanitización que controle peligros biológicos, químicos y físicos en la elaboración de alimentos (CFR 9, 416.11 – 416.17).

Los POES constituyen uno de los prerrequisitos esenciales y necesarios para la implementación y mantención exitosa de un programa HACCP, el cual se subdividen en (CFR 9, 416.11 – 416.17):

- POES – 1: Seguridad del agua.
- POES – 2: Limpieza de las Superficies de contacto con los alimentos.
- POES – 3: Prevención de la Contaminación Cruzada.
- POES – 4: Higiene de los Empleados.
- POES – 5: Prevención de la Contaminación.
- POES – 6: Compuestos/Agentes Tóxicos.
- POES – 7: Salud de los Empleados.
- POES – 8: Control de Plagas y vectores.

3.3.1.1. POES – 1: Seguridad del agua: En este capítulo se tiene que describir todo lo relacionado al suministro y potabilización del agua, así como los procedimientos a seguir para mantener la seguridad y calidad de la misma, como son:

- Procedimientos para la potabilización del agua: se deben incluir los rangos permisibles de cloro residual en el agua y pH que son: 1-3 ppm; y 7.2-7.6 respectivamente (Beteta, 2004). Aquí también se deben incluir los procedimientos de monitoreo de las variables medibles (cloro residual y pH) antes mencionadas.
- Planes de Muestreos Físicoquímicos y Bacteriológicos: se debe determinar la frecuencia de los muestreos, semestrales y trimestrales, respectivamente, (Beteta, 2004). También se deben describir los procedimientos para las tomas de muestras de agua y hielo.
- Procedimientos para limpieza de depósitos para almacenamiento de agua: se deben describir los procedimientos para la limpieza y desinfección de los depósitos destinados para el almacenamiento de agua potable, así como la periodicidad con que se limpian. (Beteta, 2004).

3.3.1.2. POES – 2: Limpieza de las Superficies de contacto con los alimentos: Superficie de contacto con el alimento, es cualquier superficie que normalmente toque alimentos para humanos y aquellas superficies que puedan gotear o drenar en el alimento o en las superficies que están en contacto con el alimento, durante procesos normales de

operación, incluye utensilios, manos del personal y superficies de contacto de equipos. (CFR, título 21, parte 110.3).

- Todos los procedimientos de lavado y Sanitización de equipos y áreas, están basados en los siguientes pasos (Aguirre-Gómez, 2006):
 1. Remoción de residuos sólidos.
 2. Enjuague con agua limpia (pre-enjuague).
 3. Aplicación de agente químico detergente.
 4. Acción mecánica (restregado)
 5. Enjuague con agua limpia
 6. Aplicación de desinfectante, procurando darle el tiempo de acción necesario.
 7. Enjuague.
 8. Inspección Final

- Las manos son las principales superficies de contacto con el alimento y por ende el principal foco de contaminación, por lo que es necesario contar con un procedimiento adecuado de lavado de manos. El personal debe lavarse siempre las manos, cuando su nivel de limpieza pueda afectar la inocuidad de los alimentos; por ejemplo (Sánchez, 2005):
 1. Siempre que se ingrese a la planta.
 2. Antes de comenzar las actividades de manipulación de alimentos.
 3. Inmediatamente después de hacer uso del inodoro.
 4. Después de manipular alimentos sin elaborar o cualquier material contaminado.

- Los químicos deberán de ser utilizados de acuerdo a las especificaciones del proveedor, y deberán estar registrados en la lista de productos publicados por las autoridades respectivas, (Dirección de Servicios Agrosanitarios, DISAG-MAGFOR). El programa de sanitización se debe llevar de tal manera que no contamine el producto, ni los materiales de empaque, durante o después de las operaciones de limpieza y sanidad. (Aguirre-Gómez, 2006).

3.3.1.3. POES – 3: Prevención de la Contaminación Cruzada: La contaminación cruzada se refiere a la transferencia de cualquier tipo de contaminante físico, químico o biológico hacia el producto, el cual por ende alterará su inocuidad, los alimentos crudos deben ser manipulados separadamente de los alimentos cocidos o listos para ser consumidos, para así prevenir la contaminación cruzada. (Stevenson-Bernard, 1999).

- Los principios básicos para prevenir la contaminación cruzada de los alimentos indican: un entorno alejado de los depósitos de basura, corrientes de aguas cloacales, lugares de producción de tóxicos y otras fuentes de contaminación, por lo cual se debe contar con un plan escrito de manejo y disposición final de desechos sólidos y líquidos (Aguirre-Gómez, 2006).

- Diseño apropiado de la planta. Debe existir una separación física, entre áreas donde se manejan materias primas y áreas de proceso, al igual que entre una y otra área de proceso (procesamiento, empaque, almacenamiento, etc.). (Aguirre-Gómez, 2006).
- El programa de sanitización escrito, debe detallar los parámetros necesarios que tienen que ser controlados en las instalaciones para asegurar la inocuidad e integridad del producto. (Woller, 2004).
- Se debe monitorear las actividades de los empleados antes de comenzar sus actividades y durante la producción. (Aguirre-Gómez, 2006).

3.3.1.4. POES – 4: Higiene de los Empleados: Se refiere a todo lo concerniente al aseo del personal que laborara en el la planta, principalmente aquellos que manipulan producto terminado. Algunos aspectos básicos a inspeccionar en el personal son: el baño diario, utilizar ropa limpia y adecuada, uñas cortas y limpias, barbas y bigotes recortados, de preferencia no usar (Sánchez, 2005).

- La planta debe asegurar al trabajador un entorno limpio. Se debe suministrar al personal equipos de protección necesarios, además, la planta debe contar con las instalaciones sanitarias apropiadas tal como lo indica el CFR, Title 21, Part 110, Instalaciones Sanitarias de la USADA/FSIS.
- Se debe implementar un programa de capacitación al personal referente a la higiene personal y comportamiento higiénico dentro de la planta.

3.3.1.5. POES – 5: Prevención de la Contaminación: Se tienen que elaborar procedimientos para evitar que el alimento sea contaminado por cualquier tipo de agente extraño, tales como: lubricantes, combustibles, plaguicidas, agentes de limpieza y desinfección, fragmentos de metal o cristales, goteras y residuos orgánicos entre otros.

Los procedimientos de limpieza y mantenimiento se deben implementar para todas las superficies de contacto con el producto, tales como: superficies de equipos y mesas, materiales de empaque y demás.

3.3.1.6. POES – 6: Compuestos/Agentes Tóxicos: Todos los compuestos químicos/tóxicos que se emplean en las labores de sanitización y control de plagas, tales como: cloros, jabones, amonios cuaternarios, rodenticidas, fumigantes, insecticidas u otras sustancias similares, se tienen que almacenar en depósitos separados y cerrados con llave, y sólo deben ser manipulados por personal autorizado.

3.3.1.7. POES – 7: Salud de los Empleados: Para asegurar la calidad y seguridad del alimento, también es necesario garantizar que las personas que lo manipulan estén en condiciones de salud aceptables, por lo que es necesario que el personal de la planta se someta a un reconocimiento médico antes de ser contratado, según el Artículo 18, del Capítulo X, de la Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo (Ver Apéndice D), y establecer los tiempos para una revisión médica periódica de

ellos mismos, según artículo 19, Capítulo X de la Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo (Artículo , Apéndice D). (Aguirre-Gómez, 2006).

Se deben establecer procedimientos a seguir, si en un momento determinado se detecta un operario en condiciones de salud no aptas para manipular alimentos, en los cuales se debe especificar qué tipo de enfermedad o estado debe tener el operario, para tomar la medida de retirarlo de su puesto de trabajo y en qué casos puede seguir laborando. (Aguirre-Gómez, 2006).

Se deben implementar procedimientos para el manejo de personal con heridas abiertas, exposición de sangre, quemaduras o infecciones en la piel (CFR, 110.10 (a).)

3.3.1.8. POES – 8: Control de Plagas y vectores: Se debe contar con un programa para el control de plagas, donde se contemple la realización de inspecciones diarias. (Stevenson-Bernard, 1999).

- Son consideradas plagas: insectos, roedores, aves, alimañas y parásitos. De igual forma, se debe impedir la presencia de cualquier otro animal de tipo doméstico en todo el perímetro que rodea a la planta. (Aguirre-Gómez, 2006).
- Para el control de roedores, se deben colocar estaciones de cebaje o comederos, (tubos PVC, de unos 20 centímetros de largo por 3 pulgadas diámetro, con roenticida bromadoliona, como cebo en su interior) ubicados en todo el contorno del edificio en donde está situada la planta. Se debe fijar la frecuencia de monitoreo de dichas estaciones, es aconsejable, sectorizar el edificio para facilitar el monitoreo (Aguirre-Gómez, 2006).
- Para el control de vectores, se debe implementar un programa de fumigación, utilizando productos autorizados por la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (DISAG-MAGFOR). Se debe disponer de las fichas técnicas de estos productos, donde se indique su uso y las diluciones en que debe manejarse. (Aguirre-Gómez, 2006).
- Los programas y procedimientos para el control de plagas deberán contemplar la utilización de barreras antiplagas, tales como: cortinas de aire, cortinas plásticas, sistemas de lámparas fluorescentes con papel pega, rejillas en los drenajes.

3.3. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (Hazard Analysis And Critical Control Points, HACCP) es un sistema de gestión para la seguridad de los alimentos, basado en el análisis y control de los peligros biológicos, químicos y físicos que existen desde la fabricación, compra y manipulación de la materia prima, hasta la fabricación, distribución y consumo de los productos terminados. Los siete principios HACCP han sido universalmente aceptados por instituciones gubernamentales, cámaras de comercio y la industria alimentaria en todo el mundo (Stevenson - Bernard, 1999).

3.3.1. Pasos preliminares a la implementación del sistema HACCP. (Sandoval-Schneider, 1994)

Antes de comenzar a desarrollar un plan HACCP para un producto o proceso específico se deben realizar las cinco tareas o pasos preliminares:

- a. Constituir un Equipo HACCP con personal multidisciplinario.
- b. Describir el producto y su distribución.
- c. Describir el uso del producto y los consumidores de destino del mismo.
- d. Elaborar un diagrama de flujo que describa el proceso.
- e. Verificar el diagrama de flujo elaborado.

3.3.1.1. Constituir un equipo HACCP con personal multidisciplinario: es de responsabilidad del equipo implementar, desarrollar y mantener el plan HACCP. Puede incluir personas del área de procesos, producción, mantenimiento, higiene, aseguramiento de calidad, microbiología de alimentos y personal de planta que realizan las operaciones. El equipo HACCP debe contar con un jefe. El jefe no debe ser el gerente de la planta, pero sí éste puede ser participante del equipo.

3.3.1.2. Describir el producto y su distribución: el equipo HACCP debe describir el producto, incluyendo por ejemplo: información pertinente sobre su inocuidad (ejemplo; composición, estructura física/química (A_w (actividad del agua), pH, entre otras), tratamientos físicos para destrucción de microorganismos (ejemplo; tratamientos térmicos), envasado, vida útil, empaque y condiciones de almacenamiento. También debe describir el sistema de distribución, indicando si el producto se distribuye en forma enfriada y/o congelada.

3.3.1.3. Describir el uso del producto y consumidores de destino del mismo: el equipo debe describir el uso que normalmente se espera que tenga el producto (Ej. será sometido a cocción antes de su consumo), ya sea para el público en general o para un determinado segmento de la población (ancianos, bebés, niños, inmunodeprimidos, convalecientes y otros).

3.3.1.4. Elaborar un diagrama de flujo que describa el proceso: el diagrama de flujo debe especificar en forma clara y simple, todo el proceso de fabricación, incluyendo todos los pasos del proceso, numerados correlativamente, que la planta puede controlar directamente, con el propósito de poder tener una base para una identificación de peligros potenciales de cada proceso. También debe incluir las materias primas y los subprocesos que se describen de cada uno de los procesos. Los subprocesos llevarán el mismo número que el proceso que los origina más un segundo número secuencial que señale la dirección de este subproceso.

El diagrama de flujo puede incluir los pasos previos y posteriores al procesamiento que se realiza en la planta. El diagrama de flujo debe identificar los Puntos Críticos de Control (PCC's).

3.3.1.5. Verificar el diagrama de flujo elaborado: el equipo HACCP debe visitar la planta para confirmar que todas las operaciones fueron correctamente incluidas en el diagrama de flujo. Una vez realizado el diagrama, éste debe ser verificado por el equipo en cada uno de sus procesos y dejar en acta el método de acción que se usó, quiénes lo realizaron y cómo se hizo. Se debe también, realizar verificaciones al diagrama de flujo. Su frecuencia estará determinada por el equipo, documentando esta acción de la misma manera que se describió anteriormente, agregando la fecha en que se hizo ésta verificación y señalando la fecha de la próxima. Una vez realizado estos puntos, se podrá comenzar a aplicar los siete principios HACCP.

3.3.2. Principios HACCP. (Stevenson - Bernard, 1999)

El HACCP es un enfoque sistemático que permite identificar, evaluar y controlar los peligros que pueden afectar la seguridad de los alimentos, se basa en siete principios:

- Realizar un análisis de peligros.
- Identificar los Puntos Críticos de Control (PCC's).
- Determinar los Límites Críticos (LC's) para cada PCC.
- Determinar los procedimientos de monitoreo.
- Establecer las acciones correctivas para cada posible desviación de los LC's.
- Determinar los procedimientos de verificación.
- Definir los procedimientos de registro y documentación

3.3.2.1. Realizar un análisis de peligro: el objetivo de éste, es desarrollar una lista de peligros (biológicos, químicos y físicos) que sean suficientemente importantes y que en caso de ocurrir, sería razonablemente probable que causen daño o una enfermedad, si no se controlan adecuadamente.

- *Un peligro biológico*, es una bacteria patógena (o su toxina), un virus o parásito que es razonablemente probable que cause una enfermedad transmitida por los alimentos si no se controla adecuadamente.
- *Un peligro químico*, incluye toda sustancia tóxica y cualquier otro compuesto que pueda convertir un alimento en un producto inseguro de ser consumido, no sólo para el público en general, sino que también para el pequeño porcentaje de la población que puede ser particularmente sensible a un químico en específico.
- *Un peligro físico*, los objetos extraños, capaces de lastimar al consumidor, representan peligros físicos potenciales.

Un análisis de peligro bien elaborado es la clave para desarrollar un plan HACCP efectivo. Si el análisis de peligro no se realiza correctamente, no se identificarán los peligros que

deben ser controlados en el sistema HACCP y el plan no será efectivo aunque se cumpla minuciosamente.

3.3.2.2. Identificar los Puntos Críticos de Control (PCC's): un punto crítico de control es una etapa importante que se puede controlar y, como resultado prevenir, eliminar, o reducir a un nivel aceptable un peligro que puede afectar la seguridad del alimento. La identificación de los PCC's, debe basarse en los peligros potenciales que, con cierto grado de probabilidad podrían causar una enfermedad o lesión en caso de no ser controlados.

Se han diseñado herramientas como el Árbol de Decisiones desarrollado por El Comité Nacional Asesor sobre Criterios Microbiológicos para Alimentos (NACMCF, 1998), para ayudar a determinar los PCC's.

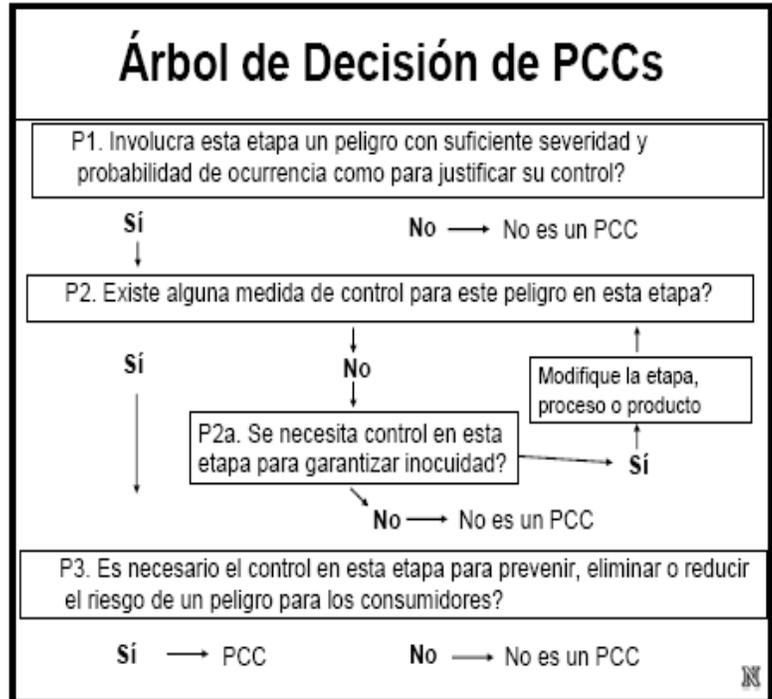


Fig. 3.3.2.2.1

Árbol de decisiones utilizado para el Análisis de Peligros

Fuente: Sánchez-Plata, Marcos. Seminario "Workshop on Food Safety Programs and HACCP Plans in Poultry Processing". 2007. Managua, Nicaragua.

3.3.2.3. Determinar los Límites Críticos para cada PCC: el límite crítico es el valor límite máximo y/o mínimo que permite controlar un parámetro físico, químico o biológico en un PCC para evitar, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro que puede afectar la seguridad del alimento. Los límites críticos pueden basarse en distintos factores tales como temperatura, tiempo, dimensiones físicas, contenido de agua, humedad, actividad del agua, pH, acidez titulable, concentración de sal, concentración de cloro disponible, viscosidad, preservantes, etc. Dichos límites críticos deben tener fundamentos científicos.

Algunas fuentes para ayudar establecer los Límites Críticos son:

- Artículos de revistas científicas, estudios en literatura
- cGMPs (Actuales Buenas Prácticas de Manufactura)
- Documentos del gobierno (regulaciones, pautas, directivas, estándares de desempeño, tolerancias y niveles de acción)
- Pautas de la asociación de comercio
- Publicaciones del servicio de extensión de las universidades
- Estudios o investigaciones hechos en plantas de proceso
- Autoridades de proceso

- Docentes del servicio de extensión de las universidades
- Consultores y expertos de la industria
- Fabricantes de equipos

3.3.2.4. Determinar los Procedimientos de Monitoreo: el monitoreo es una secuencia planificada de observaciones o mediciones para evaluar si un PCC está bajo control, y a partir del cual se generan registros detallados que luego se utilizan para la verificación. El monitoreo cumple con tres objetivos básicos. Primero, si el monitoreo indica una tendencia que llevaría a una pérdida de control, se podrán tomar acciones para volver a controlar el proceso antes de que se produzca una desviación del límite crítico. Segundo, permite conocer cuando se pierde el control y se produce una desviación del PCC, por lo cual es pertinente tomar las acciones correctivas que corresponden. Tercero, con el monitoreo se generan documentos que luego se pueden utilizar para la verificación.

3.3.2.5. Establecer las acciones correctivas para cada posible desviación de los LC's: si el sistema HACCP está bien diseñado para manejar la seguridad de los alimentos, no siempre prevalecen las circunstancias ideales y pueden ocurrir desviaciones en los procesos definidos. Cuando se produce una desviación en un determinado límite crítico, se deben tomar acciones correctivas, las cuales deben incluir los siguientes elementos: (a) la identificación y la corrección de la causa de la desviación; (b) el destino que se le dará al producto fabricado en condiciones anormales; y (c) un registro de las acciones correctivas que se tomaron.

3.3.2.6. Determinar los Procedimientos de Verificación: la verificación incluye todas las actividades excepto el monitoreo, que evalúan la validez del plan HACCP y el buen funcionamiento del sistema en base a lo establecido en el plan. Los procedimientos de verificación deben ser realizados por personal competente, dando como resultado la ratificación inicial del sistema o su modificación, si se considera que algunos criterios o actuaciones no son los adecuados o pueden mejorar su eficacia. Los diferentes tipos de verificaciones se pueden agrupar según su periodicidad y complejidad en diarias, periódicas e integrales.

3.3.2.7. Definir los Procedimientos de Registro y Documentación: el establecimiento debe guardar los registros de monitoreo para cada PCC, de las acciones correctivas y los registros de las verificaciones, para documentar el plan HACCP del establecimiento.

Los Registros de Monitoreo de un PCC, de Acciones correctivas y de las verificaciones deben contar con información básica tales como nombre y firma del responsable del monitoreo y el de quien verifica, fecha y hora, entre otros datos propios para cada formato.

4. METODOLOGÍA

Para el diseño del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Planta de Embutidos de la Empresa Avícola La Estrella S.A., se emplearon técnicas de mediciones con el apoyo de equipos e instrumentos debidamente calibrados, fabricados exclusivamente para el monitoreo y control de los parámetros investigados. Para los análisis microbiológicos se emplearon técnicas de muestreo, kits y reactivos aprobados por los organismo reguladores (FDA, OMS, Etc.).

Las mediciones se realizaron bajo condiciones normales de operación en planta de embutidos, en días hábiles y en horarios designados al azar. Todos los materiales empleados en dichas mediciones pertenecen al Departamento de Aseguramiento de la Calidad y Sistema HACCP de la Planta Procesadora de Aves y/o al Laboratorio de Microbiología para Controles Internos de la empresa Avícola La Estrella, S.A.

4.1. Materiales:

Tabla 4.1.1.: Equipos y utensilios:

Equipo	Marca	Descripción	Referencia de uso
Termómetro digital	KOCH	-50 °C a +280 °C -58 °F a +536 °F	Medición de temperaturas internas de productos cárnicos.
Termómetro de aguja	Quality	-40 °C a +70 °C	Medición de temperaturas en las etapas del proceso. Resistente al agua y de fácil limpieza y desinfección.
Cronómetro	MarkWort	Horas, minutos, segundos, décimas de segundos.	Mediciones de tiempo.
Termopar	Fressmann	Instrumento digital integrado al horno, Mide Temperatura de hasta °C.	Instrumento digital integrado al horno destinado a medir temperaturas internas de productos y la cámara.
Fotómetro	Sylvania DS-2050	Equipo digital para medir la intensidad de luz en Pie-candela (FootCandles). Rango de medición desde 0.1 FC hasta 1999 FC (FootCandles).	Verificar si se cumple o no con la intensidad de luz requerida en las áreas de trabajo por MITRAB.

Tabla 4.1.2.: Kits de pruebas microbiológicas:

Kit	Marca	Descripción	Referencia de uso
Hisopos Verificadores de Limpieza	PROTECT - BIOTRACE	Hisopos estériles que se acoplan a un dispositivo con solución reveladora de proteína.	Se utilizaron para determinar el grado de contaminación de una superficie determinada a partir de los cambios de coloración de la solución reveladora.
Placas Petrifilm Para recuento de <i>E.Coli</i> .	3M [®]	Medio de cultivo, listo para usarse, contienen agentes selectivos, nutrientes, un agente gelificante y un indicador que facilita el conteo de colonias formadoras de <i>E.Coli</i> y Coliformes Totales.	Se utilizaron para el monitoreo de colonias de <i>E.Coli</i> . y Coliformes Totales en el producto, personal y en los equipos.
Placas Petrifilm Para Recuento de <i>Clostridium Perfringens</i>	3M [®]	Medio de cultivo, listo para usarse, contienen agentes selectivos, nutrientes, un agente gelificante y un indicador que facilita el conteo de colonias formadoras de <i>Clostridium perfringens</i> .	Se utilizaron para el monitoreo de colonias de <i>Clostridium perfringens</i> en el producto, personal y en los equipos.
Test kit de <i>Samonella spp.</i>	REVEAL – Neogen	El Kits viene con frascos conteniendo: Revive Médium for Salmonella, Rappaport Vassiliadis Broth (Selective Enrichment for Salmonella) , Bolsas Stomacher y placas para la lectura de resultados	Monitoreo de <i>Salmonella spp.</i> de manera cualitativa en el producto (positivo/negativo).
Test kit de <i>Listeria Monocytogenes</i>	REVEAL – Neogen	El Kits viene con frascos conteniendo: Half Fraser Broth Plus for Listeria, Buffered Listeria Enrichment Broth, Bolsas Stomacher y placas para la lectura de resultados.	Se utilizó para el monitoreo de <i>Listeria Monocytogenes</i> de manera cualitativa en el producto (positivo ó negativo).

Tabla 4.1.3.: Reactivos

Reactivo	Marca	Descripción	Referencia de Uso
Rojo Fenol	Aquality	Solución de rojo de fenol (C ₁₉ H ₁₄ O ₅ S), de color rojo oscuro. Indicador ácido – base.	Se utiliza como titulante para determinar el grado de acidez o alcalinidad del agua potable.
Ortotolidina (2-dimetil tolueno):	Aquality	Solución incolora, está compuesto por: Ortotolidina.....<0.01 % Ácido Clorhídrico.... 3.7 %	Se utiliza como titulante para determinar concentraciones de cloro en partes de agua

4.2. Método

Para efectuar la evaluación de la planta de Embutidos Estrella, se efectuó un programa de inspecciones, con la finalidad de observar el nivel de cumplimiento de todo lo concerniente a las actuales políticas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES), para la Planta de Embutidos.

- Se evaluó la situación de infraestructura de la planta, con el objetivo de definir el cumplimiento de las condiciones higiénicas sanitarias que debe poseer toda planta propuesta para la manufactura de alimentos para consumo humano.
- Se realizó un censo de equipos y maquinarias con el objetivo de constatar su estado físico y clasificar su tecnología.
- Se consideró el grado de profesionalismo del personal que dirige la planta y el nivel de capacitación de los empleados que operan en la misma.
- Se elaboró una ficha de cada producto, en la cual también se describe las características sensoriales, microbiológicas, así como la forma de uso y su distribución.
- Se examinó el diseño de la planta y los flujos de procesos, con el objetivo de verificar el orden y secuencia de los mismos, a fin de evitar los retornos y cruces de etapas que favorezcan a la contaminación cruzada.
- Se establecieron los parámetros a medir antes, durante y después del proceso.

Antes de efectuar el análisis de peligros, fue necesario evaluar todas las etapas del proceso con todas las variables medibles en éstas, principalmente temperatura y tiempo, además de análisis microbiológicos; *Listeria Monocytogenes*, *Salmonella spp*, *Clostridium Perfringens*, conteo de *E. Coli* y Coliformes totales en equipos, personal y en el producto, además de otras variables mostradas en la tabla 4.2.3

- Se realizaron mediciones de **Temperatura** en las siguientes etapas del proceso:

Tabla 4.2.1.: Mediciones de Temperatura.

Etapas (ver Apéndice A)	Instrumentos de medición	Frecuencia	Total de mediciones
1. Recepción de la carne	Termómetro digital de bolsillo	4 mediciones diarias por 15 días	60
4. mezclado	Termómetro digital	4 mediciones diarias por 15 días	60
6. Masajeo (Sólo Para Jamones)	Termómetro de Aguja	2 mediciones diarias por 15 días	30
6. Cocción	Termopar digital integrado al horno	12 mediciones diarias por 15 días	180
7. Enfriamiento	Termómetro digital de bolsillo	1 mediciones diarias por 15 días	15
8. Estabilización	Termómetro de aguja	30 mediciones diarias por 6 días	180
11. Almacenamiento	Termómetro de aguja	2 mediciones diarias por 15 días	30

- Se realizaron mediciones de **tiempo** en las siguientes etapas del proceso:

Tabla 4.2.2.: Mediciones de Tiempo.

Etapas (ver Apéndice A)	Frecuencia	Total de mediciones
4. mezclado	2 mediciones diarias por 15 días	30
6. Masajeo (Sólo Para Jamones)	2 mediciones diarias por 15 días	30
6. Cocción	2 mediciones diarias por 15 días	30
8. Estabilización	1 medición diaria por 15 días	15
Todas las mediciones se realizarán con cronómetro digital.		

- Se realizaron tomas de muestras en etapas del proceso de manera aleatoria, a las cuales se les efectuaron análisis microbiológicos. Los resultados fueron de carácter cualitativo y cuantitativo, en dependencia de los microorganismos analizar y los límites permisibles para cada uno de ellos.

Tabla 4.2.3.: Muestreo Microbiológico realizado.

Etapa / Área del Proceso	¿Qué se monitoreó?	Instrumento de Medición	Frecuencia	Total de Mediciones
Cualquier etapa del proceso	Presencia de <i>Coliformes Totales</i> y <i>E. Coli</i> en equipos .	Placas <i>Petrifilm 3M</i> [®]	4 pruebas en 15 días. Equipos tomados al azar.	4
Cualquier etapa del proceso	Presencia de <i>Coliformes Totales</i> y <i>E. Coli</i> en Producto .	Placas <i>Petrifilm 3M</i> [®]	9 pruebas en 15 días, una a cada producto.	9
Estación de Lavado de Manos	Presencia de <i>Coliformes Totales</i> y <i>E. Coli</i> en Personal .	Placas <i>Petrifilm 3M</i> [®]	4 pruebas en 15 días, El operario se escogerá aleatoriamente.	4
Almacenamiento de Producto terminado	Presencia de <i>Listeria Monocytogenes</i> en Producto	Kit REVEAL [®] para detección de <i>Listeria</i> .	2 en 15 días, el producto se tomará al azar.	2
Almacenamiento de Producto terminado	Presencia de <i>Salmonella spp.</i> en Producto	Kit REVEAL [®] para detección de <i>Salmonella</i> .	2 en 15 días, el producto se tomará al azar.	2
Almacenamiento de Producto terminado	Presencia de microorganismos (Coliformes fecales, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella spp.</i>)	Referencia: método BAM, CNDR. MINSA Referencia Método NMP	1 prueba por cada producto	9
Almacenamiento de Producto terminado	Presencia de <i>Clostridium Perfringens</i> en producto	Placas <i>Petrifilm 3M</i> [®]	4 pruebas en 15 días. Productos tomados al azar.	4

Tabla 4.2.4.: Otras mediciones que se realizaron:

Etapa / Área del Proceso	¿Qué se monitoreó?	Instrumento de Medición	Frecuencia	Total de Mediciones
Cualquier etapa del proceso	Limpieza de Equipos	Hisopado de Superficies	2 pruebas diarias por 15 días	30
1. Recepción de la Carne	Propiedades Organolépticas	Órganos perceptivos	4 mediciones diarias por 15 días	60
6. Masajeo (Sólo para jamones)	Presión	Manómetro Integrado al Equipo	2 mediciones diarias por 15 días	30
	Velocidad	Regulador de Velocidad integrado al equipo	2 mediciones diarias por 15 días	30
Cualquier etapa del proceso	pH del agua potable	Rojo Fenol como titulante.	2 mediciones diarias por 15 días	30
Cualquier etapa del proceso	Cloro Residual del agua potable	Ortotolidina (OTO), como titulante.	2 mediciones diarias por 15 días	30
Cualquier etapa del proceso	Luminosidad	Fotómetro	2 mediciones en 1 mes	2

- Se elaboró el análisis de peligros en base a los resultados de todas las mediciones realizadas, se tomaron en cuenta todos los riesgos físicos, químicos y biológicos, considerando los resultados de los análisis microbiológicos, características del proceso en cada una de sus etapas y la probabilidad de ocurrencia de los mismos.
- Se utilizó el árbol de decisiones para determinar la existencia de un PCC en todas las etapas del proceso.
- Se establecieron los límites críticos para estos PCC's identificados, en base a normas validadas y aprobadas internacionalmente.
- Se establecieron las acciones correctivas para las desviaciones de los PCC y se redactaron los procedimientos a seguir, haciendo uso de los resultados de monitoreos

(mediciones) para determinar la causa de dicha desviación y la forma de mantener el proceso bajo control.

- Se establecieron procedimientos de verificación para avalar la efectividad del plan HACCP que comprendan: revisiones al plan HACCP, auditorias internas e inspecciones in situ.
- Se elaboraron formatos de registros para la documentación de los monitoreos y acciones correctivas.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Evaluación De La Planta:

A continuación se presentan los resultados de la evaluación realizada en la planta de embutidos en base a las BPM y los POES.

5.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura, BPM:

5.1.1.1. Instalaciones.

a. Instalaciones físicas:

- **Vías de acceso y entornos:** los alrededores de la planta permanecen libres de basura, malezas y aguas estancadas, lo cual reduce los riesgos de proliferación de plagas y vectores, cumpliendo de esta forma con lo establecido en el programa de control de plagas de la USDA/FSIS, 21 GMP parte 110.35 (c) Control de Plagas (Seminario de Inspección de Carnes y Aves para Oficiales de Gobierno Internacional, 2006), “No se permitirán plagas en ningún área de una planta dedicada a la elaboración de alimentos”.

Las vías de acceso a la planta procesadora de embutidos cuentan con un nivel Lux (iluminación) mayor de 20, cumpliendo con lo establecido en la Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo, 1993 – 2004, Capítulo III, Iluminación, Artículos, 15, 16, 19 y 20, (ver Apéndice D). Las vías de acceso, se encuentran debidamente enladrilladas, facilitando las labores de limpieza y desinfección. Todo lo anteriormente descrito, se ajusta a lo establecido en el la sección 3.2.1 del presente trabajo.



Fig. 5.1.1.1.1
Montacargas con productos cárnicos frente a la entrada de la Planta de Embutidos

La entrada principal a la planta de embutidos colinda con el área de despacho de productos terminados (cárnicos, embutidos y pre-formados), a consecuencia de esto, el área, requiere de más persistencia en la limpieza y desinfección, para evitar los estancamientos de agua y la contaminación que pueden arrastrar las llantas de las carretas, carretillas y montacargas que constantemente transitan por el área.

Dada la situación presentada en el párrafo anterior, se hace imposible desarrollar en ésta área (entrada a planta-despacho) un flujo de proceso acorde, no cumpliendo de esta forma con lo establecido en las BPM, 3.2.1, Instalaciones, de este documento.

- **Edificios:** el acceso al interior de la planta de embutidos esta restringido con barreras anti-plagas (cortinas de aire, cortinas plásticas especiales para uso industrial y trampas para roedores). Estas son medidas de bioseguridad, ayudan a la planta a reducir los riesgos de contaminación por la infiltración de plagas e insectos, además de evitar la entrada de microorganismos del suelo que puedan incorporarse al ambiente de la planta por la acción del viento, cumpliendo de esta manera con lo declarado en la sección 3.2.1.



Fig. 5.1.1.1.2
Cortinas plásticas utilizadas como barreras antiplagas

Las áreas de procesamiento, empaque y almacenamiento de materia prima y productos terminados, cuentan con 200 lux de intensidad de luz, cumpliendo con lo establecido en la Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo, 1993 – 2004, Capítulo III, Iluminación, Artículos, 15, 16, 19 y 20, (ver Apéndice D), lo cual garantiza el buen desempeño de las labores productivas y de igual forma, facilita los trabajos de limpieza y desinfección llevados a cabo en la planta.

Las áreas de empaque y procesamiento, se encuentran físicamente separadas únicamente por cortinas plásticas aislantes, acopladas a una armazón metálica, este mecanismo de separación no garantiza de ninguna forma, que no haya cruce de personal de área a área, además, las cortinas quedan a 30 centímetros distanciadas del piso, lo cual facilita la entrada de materiales no procesados, todas estas condiciones favorecen la contaminación cruzada, lo que vendría a estar en desacuerdo con lo dictado por la USDA/FSIS, Subparte B: Edificios y Facilidades, parte 110.20, Flujo de Trabajo, (Seminario de Inspección de Carnes y Aves para Oficiales de Gobierno Internacional, 2006).

- **Techos:** la altura del techo de la planta es de 3.25 metros de altura, lo suficiente para garantizar una buena ventilación y comodidad en las operaciones según lo expresado en la sección 3.2.1, de ésta tesis. El techo se encuentra recubierto por láminas de cielorraso rugoso, estas láminas no son de un diseño y material que facilite su limpieza y desinfección, incidiendo negativamente en el buen desempeño de las labores de limpieza y desinfección.



Fig. 5.1.1.1.3
Cielorraso de la planta de embutidos



Fig. 5.1.1.1.4
Piso de la planta de embutidos

- **Pisos:** el piso interno de la planta procesadora de embutidos es de ladrillo tipo cerámica de color blanco, que es un material débil y quebradizo, lo que actualmente conlleva a continuas reparaciones y retrasos en la producción, siendo el principal peligro, la seguridad del producto y la del personal que trabaja en la planta. No cumpliendo así con lo establecido en la sección 3.2.1, de éste trabajo (pág. 13).

- **Paredes:** las paredes internas de la planta están revestidas con azulejos blancos y lisos, lavables y de fácil limpieza y desinfección. No presentan fisuras ni rupturas. Acorde con lo señalado en la sección 3.2.1, de éste documento (pág. 13).

- **Ventanas:** en las áreas de proceso no hay ventanas que comuniquen al exterior, todo esta sellado para evitar la introducción de polvo, vectores, partículas extrañas, etc.

- **Puertas:** la planta cuenta con cuatro puertas corredizas horizontales, dos puertas corredizas verticales, una puerta con brazo hidráulico y dos puertas de material aislante, (en las bodegas de almacenamiento de producto y materia prima) todas de material inoxidable, de fácil limpieza y desinfección, cumpliendo con lo mencionado en la sección 3.2.1, (pág. 13).

Estas últimas tres instalaciones (paredes, ventanas y puertas) se encuentran apegadas a lo que establece la USDA/FSIS en la Subparte B, Edificios y Facilidades de la Planta, Instalaciones y Controles Sanitarios: puertas, paredes, etc., (Seminario de Inspección de Carnes y Aves para Oficiales de Gobierno Internacional, 2006).

b. Instalaciones sanitarias:

- **Servicios sanitarios:** duchas, lavamanos e inodoros: los trabajadores de la planta procesadora de embutidos comparten los servicios sanitarios con los empleados de la planta procesadora de aves, lo cual no se ajusta a lo establecido en la sección BPM, 3.2.1, Instalaciones, de este documento.

Los baños y servicios higiénicos no tienen comunicación directa con las áreas de proceso, sus paredes son de material resistente y liso, fácil de lavar y desinfectar, están separados por sexo. Cada una de las instalaciones sanitarias tiene una puerta principal construidas con material liso inoxidable. Los empleados tienen a su disposición papel higiénico, recipientes pequeños de basura lavamanos de accionamiento con rodilla, dispensadores con jabón bactericida y secadores de manos. Todo esto acorde con lo declarado en la sección 3.2.1 del presente documento.



Fig. 5.1.1.1.5
Área de casilleros

- **Vestidores y casilleros:** no están en comunicación directa con las áreas de proceso, se encuentran separados por sexos, los empleados disponen de casilleros para guardar objetos de uso personal, cumpliendo con lo señalado en la sección 3.2.1, de éste trabajo.

- **Lavamanos en zonas de producción:** en las áreas de procesos, se cuenta con lavamanos de accionamiento de pedal, dispensadores con jabón y desinfectantes, al igual que secadoras de manos y rotulaciones gráficas, indicando el correcto procedimiento de lavado de manos. En este punto, se cumple a cabalidad con lo indicado por la USDA/FSIS en lo referido a las Instalaciones Sanitarias, 21 CFR, parte 110.37, Instalaciones y Controles Sanitarios, Estación de Lavado de Manos, (Seminario de Inspección de Carnes y Aves para Oficiales de Gobierno Internacional, 2006).



Fig. 5.1.1.1.6
Lavamanos dentro de las instalaciones de la planta

- **Instalaciones para el lavado de botas, delantales plásticos y utensilios:** el área destinada para el lavado y desinfección de botas del personal, cuenta con los productos y utensilios necesarios para un buen lavado y desinfección de botas (jabón líquido, cepillos, mangueras para el enjuague, desinfectante amonio cuaternario).



Fig. 5.1.1.1.7
Estación de lavado de botas

La estación de lavado de botas se encuentra a 1.5 metros de la entrada principal de la planta, sin embargo, como se mencionó anteriormente en la sección “Vías de Acceso a la Planta”, ésta se encuentra colindante con el área de despacho de producto terminado, no cumpliendo con lo declarado en la sección 3.2.1, BPM, Instalaciones.

Los utensilios (cuchillos, chairas, guantes de acero) e indumentarias del personal (delantales, botas, guantes plásticos reutilizables), considerados superficies de contacto con el alimento son esterilizados sumergiéndolos en soluciones desinfectantes, (agua clorada o solución de amonio cuaternario) a concentraciones mínimas de 200 p.p.m., a como dicta la USDA/FSIS en la Subparte B: Edificios y Facilidades. Parte 110.35 (d) OPERACIONES SANITARIAS, Higienización de las Superficies de Contacto con Alimentos, (Seminario de Inspección de Carnes y Aves para Oficiales de Gobierno Internacional, 2006).

5.1.1.2. Servicios De La Planta.

- **Abastecimiento de agua:** toda el agua que se consume en la planta procesadora de embutidos, tanto para operaciones de procesamiento como para el consumo humano es potable, lo cual garantiza la inocuidad de los alimentos procesados.



Fig. 5.1.1.2.1
Tanque de Agua Clara

La planta procesadora de embutido cuenta con sistema de abastecimiento de agua proveniente de un pozo de agua subterránea.

Su origen, cantidad, presión, calidad es considerada para su almacenamiento y tratamiento antes de ser usada en cada una de las etapas del proceso para producir un alimento inocuo. La red de distribución está diseñada de tal forma que no hay contaminación cruzada con las aguas residuales (Ver Plano).

Todo lo concerniente a esta sección se apega cabalmente a lo dictaminado por las normativas USDA, Subparte B: Edificios y facilidades.

- **Manejo de sólidos:** Para un adecuado manejo y disposición final de los sólidos, éstos se clasifican en no orgánicos y orgánicos, como sigue (Aguirre, Gómez, 2006):

Los **desechos sólidos no orgánicos**, provenientes de los procesos de manufacturación de productos embutidos, son y se clasifican a su vez según su cuantía, de la siguiente manera:

Tabla 5.1.1.2.1.: Caracterización de los Desechos Sólidos de la Planta de Embutidos.

	Día 1 21 Kg.	Día 2 16 Kg.	Día 3 15 Kg.	Día 4 19 Kg.	Promedio 17.75 Kg.
Desecho	Cantidad (%)				
Bolsas plásticas	42	43	51	47	45.75
Guantes de látex	19	18	17	19	18.25
Sacos de polipropileno	12	16	13	17	14.5
Papel	16	12	11	8	11.75
Fundas sintéticas	8	7	6	8	7.25
Grapas	3	4	2	1	2.5

Todos estos desechos son depositados fuera de la planta en recipientes metálicos (ver Apéndice F, Plano 6) revestidos internamente con bolsas plásticas y con tapas para protección de plagas y mejor manejo.

Posteriormente, estos desechos son recolectados por el personal de limpieza, para ser confinados en un incinerador, el cual está situado a 197 metros de distancia de la planta (ver Apéndice F, Plano 6), para dar cumplimiento a lo establecido por la USDA/FSIS en lo referido a las Instalaciones Sanitarias, 21 CFR, parte 110.37, Instalaciones y Controles Sanitarios, Control de Olores, Vapores y Condensación, (Seminario de Inspección de Carnes y Aves para Oficiales de Gobierno Internacional, 2006).

Los **sólidos orgánicos** tales como: ingredientes pre-pesados no empleados en el proceso, carne no apta para el procesamiento y/o consumo, (carne mal procesada, con señales o sospechas de estar en mal estado y/o contaminada), productos y/o materias primas vencidas, son conducidos al área de subproductos.

Área de Sub-productos: los sólidos orgánicos provenientes de la Planta de Embutidos se mezclan con los sólidos orgánicos de la Procesadora de Aves y la Planta de Productos Preformados, pasan por un proceso de filtración., cocción, tostado, molienda y empaque, para dar lugar a la formación de un concentrado con aproximadamente 40% de contenido proteínico (Cervantes, 2002), llamado comúnmente Torta–Ave, utilizado en la fabricación de alimento para aves y ganado.



Fig. 5.1.1.2.2
Cocedores o Cookers, equipos para procesar el concentrado

- **Manejo de Desechos Líquidos:** no se cuenta con un programa escrito de manejo de desechos líquidos, sin embargo la planta tiene implementado un sistema evacuación de las aguas residuales.



Fig. 5.1.1.2.3
Canal de drenaje de la planta de embutido

Los desechos líquidos son evacuados inmediatamente de la Planta a través de canales de desagües que miden 30 centímetros de ancho por 20 centímetros de profundidad, ubicados estratégicamente en las áreas de la planta donde se utiliza mayor cantidad de agua..

Los desechos líquidos provenientes de la planta de embutidos convergen en un canal madre con los desechos líquidos de la Planta Procesadora de Aves, pasan por un filtro rotatorio que tiene las siguientes medidas: 2.5 metros de longitud y 1.5 metros de diámetro interno, con orificios de 0.5 milímetros, cuya función principal es separar líquidos de sólidos.



Fig. 5.1.1.2.4
Filtro rotatorio

Para atrapar los sólidos que no fueron retenidos por el filtro rotatorio, se emplean rejillas metálicas construidas con varillas de 3/8 (0.95 cm.) y 1/4 (0.6 cm.) de pulgadas de calibre, con entramados de 0.6 cm y 1 cm de pulgadas de separación, colocadas en serie a lo largo del canal.

Las aguas residuales pasan por dos trampas separadoras de grasa (ver Apéndice F, Plano 6), colocadas en serie y diseñadas para retener grasa y aceite, en un periodo de aproximadamente 45 minutos y cuyo caudal es de 19.4 litros por segundo (Aguirre-Gómez 2006).

La grasa en suspensión, es transportada por un personal hacia el área de subproductos, se mezcla con los sólidos orgánicos provenientes de la matanza, (vísceras, plumas, residuos cárnicos, etc.) para la fabricación del concentrado llamado Torta- ave, mencionado anteriormente.

La empresa Avícola La Estrella, S.A., cuenta con tres lagunas de estabilización aerobias, en las cuales, la acción de microorganismos en el proceso de degradación de la materia orgánica juega un papel fundamental en el tratamiento del agua residual, para su posterior vertimiento en el cuerpo receptor, el lago Xolotlán.

Las lagunas 2 y 3 cuentan con sistemas de aireación (ver Apéndice F, Plano 6). La laguna 2, posee una bomba de 20 HP, absorbe agua y la impulsa con ayuda de una turbina a través de un tubo PVC con pequeños orificios, a manera de flauta, hacia una altura aproximada de 6 metros, para luego caer ésta en forma de lluvia, logrando captar suficiente oxígeno para mantener los valores de DBO y DQO, (Demanda Bioquímica de Oxígeno y Demanda Química de Oxígeno, respectivamente) que exige la legislación nicaragüense.



Fig. 5.1.1.2.5
Laguna de estabilización No. 2



Fig. 5.1.1.2.6
Laguna de estabilización No. 3

La laguna 3 posee un compresor de aire de 10 HP, al cual le fueron adaptadas tuberías PVC con orificios a lo largo de las mismas, de ésta manera se le inyecta aire comprimido a la laguna.

Se efectúan análisis fisicoquímicos trimestrales, con el objetivo de verificar el cumplimiento de los valores de concentración máximos permisibles, declarados en el decreto 33-95, Arto. 29, referido a las aguas residuales provenientes de la matanza de animales y empacados cárnicos, (ver Apéndice D), El organismo CIEMA, de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) es el encargado de realizar el muestreo y el análisis.

- **Energía:** se cuenta con tres generadores de energía eléctrica para ser utilizados en caso de cortes o fallas imprevistas de la energía comercial, de las cuales se destina una para el uso en la Planta de Embutidos, ésta poseen 406 KVA de capacidad (ver tabla 5.1.1.3.1.), lo suficiente para no discontinuar el proceso productivo y garantizar la secuencia de operaciones en la Planta de Embutidos.



Fig. 5.1.1.2.7
Generador de energía de la planta de embutidos

- **Iluminación:** En la planta de embutidos no se utiliza iluminación natural (energía solar) debido a que no existen tragaluces en el interior de la planta, pero se cuenta con iluminación artificial. La intensidad y calidad de iluminación se encuentra conforme lo

establecido en la Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo, 1993 – 2004, Capítulo III, Iluminación, Artículo 20, (Ver Apéndice D).



Fig. 5.1.1.2.8
Fotómetro, equipo utilizado para medir la intensidad de luz en la planta de embutidos

Las lámparas o candelas fluorescentes, están protegidas para evitar la contaminación de productos en caso de roturas y están localizadas de acuerdo al espacio que se ilumina y los productos que se elaboran. Se proporciona iluminación de buena calidad e intensidad sobre todo en las áreas donde se procesa el alimento, se maneja, se almacena o se examina.

- **Ventilación:** la cantidad de oxígeno disponible en cada una de las áreas de la planta procesadora de embutidos es suficiente para evitar asfixias y estresamiento en los operarios.

Para mejorar la circulación de aire en las diferentes áreas de la planta, así como para mantener la temperatura óptima para procesar productos cárnicos, se cuenta con un sistema de climatización, el cual evita que dicha temperatura exceda los 16°C.

5.1.1.3. Equipos y Utensilios

- **Mantenimiento preventivo de Equipos y Utensilios:** se llevan cabo labores de mantenimiento, pero no existe un programa escrito de mantenimiento preventivo, por lo cual se procedió a elaborar un censo de equipos y maquinarias, a partir del cual se elaboró el programa de mantenimiento preventivo descrito en la tabla 5.1.1.3.2., en conjunción con el Sr. Miguel Rodríguez Pérez, Jefe de Mantenimiento, tomando como referencia lo recomendado por los fabricantes de los equipos en mención.

Tabla 5.1.1.3.1.: Descripción de Equipos y Maquinarias

Denominación	Marca	Modelo	Capacidad	Utilidad	Otras
Sierra electrónica	BIRO	3334 Serie 16452	208-220 Voltios	Cortado de carne congelada	Motor DOERR2 HP 1740 1440 RPM H2 60-50 Fase 3
Pesa electrónica	758 Cardinal - Scale manufacturing C.O.	No. 9907027	1000 Lbs. ó 453.6 Kg.	Pesado de carne	Fabricada por Prometálica S.A. Manizales Colombia. Instalada Abril 2000
Cutter	Smith equipament Clifton N.T. 0F012	MOEK PH 32 TIPM-112NN BAB 1805	110 Voltios 24/19 Amp. 5.3/3.9 Kw.	Mezclado de materia prima hasta obtener pasta de embutido.	Made in USA.
Embutidora	VEMAG	ROBBY 134	HP1-258 220 Watt H2 60	Embutir en fundas o tripas los embutidos.	No. 134 1464
Compresor y Engrapadora	Compresor MAGNETE y Engrapadora TIPPER JIK	Serial LB2-087 -	220 Voltios HP 5 - 1 15 Amp.	Engrapado a presión de partes extremas de fundas de mortadelas y jamón.	Made in USA
Refrigeradora	MASTER BILF	1154	60 Hz PH Amp. 10.3	Descongelar carne y conservar productos que se están necesitando en producción del día.	Refrigerante 1202.21
Ahumador KOOCH	KOOCH	4C.440 TIPE	115 HZ 50/60 1/125 HP	Ahumar jamones	Made in Japan.
Horno Industrial	FRESSMAN N Eléctrico	FOR HZN/8 4-20	3 - 4 Kw 880 1740 3480 60 HZ/1.19 min. 80 Amp.	Cocinado de embutidos.	Origen Alemania
Ablandador o Tenderizador	BERKEL	Serie 705 9234 M21-13361	HZ 60 HP ½ Amp. 7.2	Ablandar carne para jamones.	Made in USA.
Masajeador TOMBLER	LANCE Industrial	No. LTBO Serial # 31797	120 Voltios	Masajeo de jamones.	Origen USA
Rebanadora eléctrica	BERKEL	818 Serial 1G9161-0111 311184	120 V 160 Amp.	Cortado o rebanado de mortadelas y jamones.	Made in USA
Pesa Electrónica	ANO FW-10K	XO-000LB	19.998 Lbs. 2000 gr. ó 10 Kg. 710 Oz.	Pesada de materia prima no cárnica.	Made in USA
Evaporador	RUSSELL	-	-	Mantener temperatura fría 15-20°C en área de producción	Made in USA

Tabla 5.1.1.3.1.: Descripción de Equipos y Maquinarias (Cont.)

Denominación	Marca	Modelo	Capacidad	Utilidad	Otras
Estantes de acero inoxidable	Koch	-	-	Colgado de embutidos	Acero inoxidable, llantas de teflón
Cajillas Plásticas	Chilltote Toteall Novatec Koch	-	-	Diversas utilidades en el procesamiento de embutidos	Material plástico muy resistente
Lavamanos	Koch	-	-	Lavado de manos del personal de la Planta	Acero inoxidable, accionamiento de pedal y de rodilla
Secador de manos	World Dryer Union Dryer	A	-	Secar manos del personal	Motor Patent, 60 Hz, 20 A
Evaporador	BOHN	ADT 1560F Serial # 0923.0	-	Mantener temperatura fría, 15-20°C en área de Empaque.	Made in USA
Pistola Etiquetadora o Loteadora	MONARCH	HO-1115	-	Gravar fechas de vencimiento de los productos.	Made in USA
Aire Acondicionado	COOLINE	-	-	Enfriamiento del ambiente en área de empaque.	-
Cocina de gas Butano Industrial	-	-	-	Calentar agua para escaldado de chiltoma y ajo.	Hecha en Nicaragua
Selladora al Vacío	DIXIE UNION	DV2000 No. Serie 357.1336	60 HZ. 220 v. 25 Amp.	Sellado al vacío de bolsas de embutidos.	Made In Germany
Selladora al Vacío	ULTRAVAC	Modelo #UV2100-A N° Serie 3688	240V, 60 HZ 25 Amp.	Sellado al vacío de bolsas de Embutidos.	Made in USA
(02) Compresor	CARRIER	5H60	50 Toneladas	Abastecer de Freón Contenedores 13 – 23.	Motor SIEMENS, 50 HP, 230 v, 60 Hz Freón Condensador BAC
(02) Compresor	CARRIER	5H60	60 toneladas	Fabricar hielo	Motor Lincoln Electric, 60 HP, 230 v, 60 hz Freón 22
(03) Bombas de Agua	Electro Werkel	-	-	Abastecer de agua a la Planta de Embutidos	Motor Electro motor Werkel 10 HP, 220 v, 60 Hz
Bombas de Agua Sumergibles	Franklin Electric	-	-	Abastecer de agua pila de agua principal	Motor 10 HP, 220, 60 Hz
(02) Ablandadores de Agua	Cleaven Brooks	C-SAP-1200-3TW	100,000 galones por regeneramiento	Ablandar agua de Hieleras Embutidos tipo, resina (ceolita)	Manómetro 20 psi
Planta de Emergencia No. 2	Detroit	-	406 KVA	Suplir de electricidad a Planta de Embutidos	Alternador marca Electric Power (2) Baterías de 24 voltios

Tabla 5.1.1.3.1.: Descripción de Equipos y Maquinarias (Cont.)

Denominación	Marca	Modelo	Capacidad	Utilidad	Otras
(02) Cookers	Boss	-	-	Cocinar sub – productos de la planta, para la torta – ave	Motor 50 HP, manómetro, alimentación de vapor.
Filtro Rotatorio	Stork - Gamko	-	-	Filtro de acero inoxidable , separa sólidos de líquidos	Motor reductor Lincoln 1 HP, 1725 RPM
Bancos de Transformadores	-		3 X 100 KVA	Alimentan de electricidad a la Planta de Embutidos	Inspeccionados y Autorizados por ENEL

Tabla 5.1.1.3.2.: Programa de Mantenimiento Preventivo Planta de Embutidos La Estrella S.A.

Área	Máquina/Equipo	Parte de la Máquina/Equipo	Tipo de Mantenimiento	Semanal	Cada 15 días	Men-sual	Bimen-sual	Trimes-tral	Semes-tral	Otros
Cuartos fríos	Contenedores	Motores	Cambio de aceite	-	-	-	-	-	X	-
Área caliente	Horno eléctrico	Motor Blower Panel electrónico.	Cambio de balineras. Limpieza. Calibración.	- X -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	Cada año - -
	Horno de gas propano.	Motor Blower Contactos de resistencias. Panel electrónico.	Cambio de balineras. Limpieza de tuberías. Calibración.	- - -	- - -	- - X	X - -	- - -	- - -	- - -
	Cocina de gas propano.	Tubería.	Limpieza.	-	-	-	-	X	-	-
Producción	Compresor de aire y engrapadora.		Cambio de aceite.	-	-	-	-	-	-	Cada 40 hrs. de trabajo
		Bandas.	Cambio de bandas.	-	-	-	-	-	-	Cuando se dañen
		Motor.	Cambio de balineras.	-	-	-	-	-	-	Cada 500 hrs. Trabajo.
	Sierra cortadora	Sierra Motores Balineras	Cambio. Limpieza externa. Cambio de balinera.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	Al dañarse Cada día Cada año
	Embutidora	Motor	Cambio de aceite.	-	-	-	-	-	X	-
	Tombler para masajear.	Cadena Tarjeta electrónica.	Engrase.	- -	- -	- -	- -	X -	- -	- Si sufre daño
	Cutter	Partes móviles y sistema Electrónico Aspas	Engrase y cambio repuestos Cambio.	X						Al dañarse Al Dañarse

Tabla 5.1.1.3.2.: Programa de Mantenimiento Preventivo Planta de Embutidos La Estrella, S.A. (Cont.)

Área	Máquina/Equipo	Parte de la Máquina o Equipo	Tipo de Mantenimiento	Semanal	Cada 15 días	Men-sual	Bimen-sual	Trimes-tral	Anual	Otros
Producción	Pesa electrónica	La pesa Sistema electrónico.	Calibración. Cambios de repuestos.	-	-	-	-	-	-	Eventualmente Servicio externo
	Ventiladores de aire.	Ventiladores.	Cambio de balineras.	-	-	-	-	-	X	-
Toda la Planta	Bombas de agua	Bombas.	Cambio de balineras.	-	-	-	-	-	X	-
Empaque	Rebanadora	Rebanadora Partes móviles Discos cortadores.	Cambio de balineras. Lubricación. Afilamiento.	-	-	-	-	-	-	Cada 2 años. Cada día -
	Selladora al vacío.	Motor Bomba Máquina	Cambio de aceite. Cambio de resistencia.	-	-	-	-	-	X	-
Toda la Planta Procesadora.	Planta eléctrica	Planta.	Cambio de aceite.	-	-	-	-	-	-	Cada 250 hrs.
			Cambio de filtro de aceite.	-	-	-	-	-	-	Trabajo.
			Cambio de filtro de diesel.	-	-	-	-	-	-	“
			Revisión de agua de baterías diesel y otros.	-	-	-	-	-	-	Diario.

5.1.1.4. Personal

El aseo personal es la base fundamental en la aplicación de las BPM's. A continuación se presentan los hallazgos encontrados en una inspección in situ a la planta de embutidos Avícola La Estrella, S.A.

1. Es requisito indispensable que todo el personal a contratarse presente su certificado de salud médico, extendido por el MINSA.
2. La planta realiza los exámenes médicos periódicos, post-ocupacionales.
3. El personal cuenta con uniformes y equipos de protección de diseño higiénico sanitario, acordes con el tipo de proceso, además lo usa adecuadamente.
4. Se exige el lavado adecuado de manos a todo el personal, dado que todos tienen contacto directo con el alimento.
5. La planta posee los equipos y productos de limpieza y sanitización apropiados para mantener un óptimo aseo personal.
6. En relación al baño corporal diario, no existe manera alguna de comprobar esto, pero se toma como medida no permitir el ingreso a las áreas de proceso al personal que no aparente estar aseado.
7. Se le brinda equipos de protección extras (tapones auditivos, gafas, fajones) a los operarios que necesitan disponer de éstos.
8. Las personas ajenas al proceso (visitas) también utilizan el equipo de protección completo.
9. Los operarios no aptos para realizar las actividades cotidianas ya sea por sufrir alguna enfermedad infectocontagiosa, lesión laboral o por alguna herida infectada no participan en el proceso de manufactura.

Todo lo antes descrito está acorde con las exigencias USDA, (CFR Título 21, Parte 110, sub-parte A).

5.1.1.5. Control en el proceso y la producción

- **Materias primas:** todas las materias primas utilizadas en la planta de embutidos cuentan con sus respectivas fichas técnicas, las cuales son provenientes únicamente de las Empresas "Baltimore Spice" y "Prima, S. A.", ambas certificadas ISO-9001. Se cumple con lo establecido por USDA, en cuanto al control de materia prima y otros ingredientes, (CFR Título 21, Parte 110, sub-parte A).

- **Materiales de Empaque:** todo el material de empaque que se utiliza en la planta es de grado alimentario, se almacena en condiciones óptimas, protegido del polvo, plaga, calor extrema o cualquier otro tipo de contaminación.

El material de empaque cumple con los requisitos sanitarios según USDA (CFR Título 21, Parte 110, sub-parte A), no transmiten al producto sustancias, olores o colores que lo alteren o lo hagan riesgoso para la salud humana, además permiten una protección apropiada contra la contaminación.

- **Evaluación de la calidad del Producto:** el MINSA a través de la Dirección de Regulación de Alimentos extendió a la planta los Certificados de Registro y Libre Venta (Registros Sanitarios), para cada producto y válidos por un período de cinco años (Ver Apéndice D).

5.1.1.6. Almacenamiento



Fig. 5.1.1.6.1
Bolsas con materia prima

- **Materia prima:** la planta de embutidos cuenta con una bodega especial para el almacenamiento de materia prima, ésta se encuentra climatizada para evitar alteraciones en la composición de la materia prima y deformaciones del empaque que la contiene. Los paquetes se encuentran debidamente empolinados y con 20 centímetros de separación entre las estibas y las paredes de la bodega.

La materia prima se encuentra almacenada en sus recipientes originales, debidamente rotulados con su etiqueta de fábrica en donde se especifica su fecha de producción y de caducidad, así también como la composición de la misma. No existen agentes tóxicos dentro del contenedor.

- **Material de empaque:** el material de empaque (bolsas plásticas de sellado al vacío, bandejas de espuma sintética, etiquetas, fundas sintéticas), se encuentra almacenado a condiciones de temperatura de 28°C máximo, el material se encuentra empolinados y con un mínimo de 20 centímetros de separación entre estibas y paredes.

- **Productos terminados:** las bodegas son climatizadas no excediendo los 4°C, los embutidos son almacenados en canastas plásticas caladas, apiladas una sobre otras y con una cajilla de color rojo o polín sobre el piso para evitar que el producto entre en contacto directo con el piso del contenedor, con buena separación entre las estibas y las paredes para permitir una buena recirculación del aire frío dentro de la cámara de mantenimiento de producto. No existen agentes tóxicos dentro del contenedor.



Fig. 5.1.1.6.2
Producto terminado almacenado en bodega

- **Agentes de limpieza y desinfección, rodenticidas y plaguicidas:** éstos se encuentran almacenados lejos de la planta de embutidos, contenidos en sus recipientes originales y con su etiqueta de fábrica con las indicaciones de uso y precauciones propias para el manejo de los mismos. Solamente el personal capacitado y autorizado por la dirección de la planta tiene acceso al uso de éstas sustancias químicas. El cuarto permanece bajo llave y se llevan controles de entrada y salida de éstos productos.

Todo lo referido al almacenamiento esta conforme lo establecido por USDA. (CFR Título 21, Parte 110, sub-parte A).

5.1.1.7. Transporte:

- **Materia prima:** el transporte de la materia prima utilizada para la elaboración de embutidos se realiza bajo condiciones aceptables, en vehículos con compartimentos cerrados y limpios para resguardarlas de la intemperie.



Fig. 5.1.1.7.1
Unidad de transporte de producto terminado

- **Productos terminados:** éstos son transportados en vehículos con compartimentos climatizados que no exceden los 5°C. Estos vehículos son lavados y desinfectados diariamente antes de ser cargados.

El transporte en general, cumple con las normativas básicas descritas por USDA, (CFR Título 21, Parte 110, sub-parte E).

5.1.2. Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES)

5.1.2.1. POES 1. Seguridad del agua:

- **Fuente:** la planta de embutidos cuenta con una vasta fuente de agua subterránea, proveniente de un pozo perforado, no existen conexiones cruzadas entre la tubería de potable y no potable. (Ver Apéndice F, planos 1 y 2)

- **Sistema de Potabilización del agua:** el agua proveniente de este pozo, es tratada para su potabilización y posterior utilización en los diferentes equipos y áreas de proceso, se utiliza la hipoclorinación (adición de hipoclorito de calcio) en concentraciones de 1 – 3 ppm, por acción de una bomba dosificadora.



Fig. 5.1.2.1.1
Sistema de potabilización del agua

- **Almacenamiento de Agua:** el agua, luego de ser potabilizada, es almacenada en dos pilas de concreto, selladas por los cuatro costados y techada, cada una con capacidad de 230 m³ (Aguirre, Gómez. 2004).



Fig. 5.1.2.1.2
Pila de almacenamiento de agua potable

- **Monitoreo de Concentraciones de Cloro y pH:** la concentración de cloro en el agua de la pila se monitorea cada hora utilizando como agente titulante Ortotolidina (OTO) agregando 5 gotas de éste a 10 mililitros de agua, y comparando el tono de amarillo obtenido con el del patrón. El pH de agua de la pila se monitorea cada hora utilizando como agente titulante Rojo Fenol agregando 5 gotas de éste a 10 mililitros de agua, y comparando el tono de rojo obtenido con el del patrón.

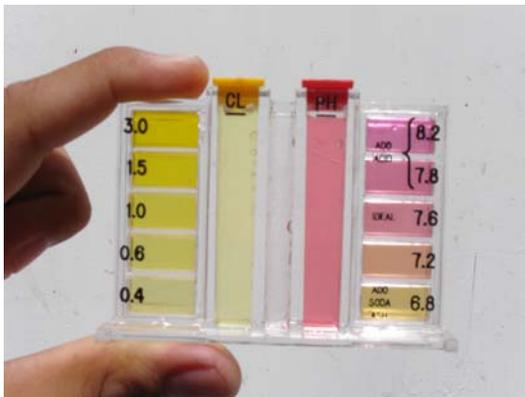


Fig. 5.1.2.1.3
Instrumento utilizado para la medición de cloro residual y pH

- **Planes de Muestreo Físico – Químico:** semestralmente se envía una muestra de agua al Centro de Investigaciones de los Recursos Acuíferos, CIRA-UNAN. (Ver resultados en Anexos).
- **Planes de Muestreo Bacteriológico:** trimestralmente se envía una muestra de agua y hielo al Laboratorio Central del MAG-FOR. (Ver resultados en Anexos).

Todo lo referente al monitoreo de la calidad del agua y hielo, cumple con las normativas USDA, CFR 110.37 (a).

5.1.2.2. POES 2. Limpieza de Superficies de contacto con los alimentos.

- **Utensilios:** todas las superficies de contacto y los utensilios usados en la producción de embutidos son lisos, están exentos de picaduras y/o grietas. No son tóxicos, son capaces de resistir a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección. No son absorbentes.

- **Equipos de la planta:** todos los equipos que se utilizan son en su mayor parte de acero inoxidable y otros materiales no corrosivos.

- **Vestimenta y Equipos de protección:** todos los empleados que trabajan en las diferentes áreas del proceso, utilizan botas de hule, gabacha, un gorro cubre cabello, cobertor buconasal (cubre boca), delantal impermeable y guantes desechables.



Fig. 5.1.2.2.1
Hisopos utilizados para la verificación de
limpieza de superficies

Las gabachas gorros y cubre bocas se lavan y desinfectan diariamente siguiendo el siguiente procedimiento:

1. Seleccionar las prendas de acuerdo a la suciedad, color y tipo de fibra de la tela.
2. Se escoge la cantidad requerida de prendas para elaborar la carga de lavado de acuerdo al programa de la lavadora.
3. Aplicar los productos para el lavado (detergente, desinfectante y blanqueador).
4. Proceder al encendido de la maquina y lavado de prendas.
5. Secado.

Los delantales son impermeables, se lavan antes de iniciar el proceso, al interrumpir operaciones y al final de la jornada laboral. A cada operario se le entrega un par de guantes desechables nuevos al iniciar el proceso y otro al reiniciar operaciones. Si el guante sufre roturas se cambia inmediatamente.

- **Limpieza y Sanitización:** la planta no cuenta con un programa escrito de limpieza y sanitización, sin embargo se realizan operaciones de limpieza y desinfección utilizando químicos y equipos autorizados, esto bajo la asesoría del proveedor de los productos para la limpieza.

Todo lo concerniente a las superficies de contacto con el alimento cumple con los procedimientos USDA, CFR 110.35 (d)(2), 110.10 (b), 110.40 (a), 110.10 (b)(1), 110 (b)(5), excepto lo referente a los programas de



Fig. 5.1.2.2.2
Operario realizando labores de limpieza

mantenimiento y limpieza y sanitización, por no contar la planta con programas definidos.

Un aspecto negativo a ser tomado en consideración, es el hecho de que la planta actualmente no posee un programa de muestreo de limpieza de superficies de contacto por parte de laboratorio de controles internos de la empresa.

5.1.2.3. POES 3. Prevención de la contaminación cruzada

• **3.1 Categorización de las áreas de acuerdo a los riesgos de contaminación:** Las áreas de la planta de embutidos, se encuentran separadas físicamente por paredes de concreto y/o puertas metálicas, a excepción del área de empaque de productos terminados, la cual está separada del área de procesamiento por medio mamparas, hechas de cortinas plásticas, que no garantizan una buena prevención de la contaminación cruzada, por tanto podemos aseverar, que en esta etapa del proceso, no existe un diseño apropiado acorde con los procedimientos descritos en las sección 3.2.2, POES 3 de este documento.



Fig. 5.1.2.3.1
Cortina plástica separando las áreas de empaque y procesamiento

Se siguen los procedimientos de lavado y desinfección de botas y manos, tal a como se describe en el POES 4. Los servicios sanitarios y casilleros no comunican con las áreas de proceso. No existen depósitos de materiales tóxicos cercanos a la planta de embutidos, se siguen los procedimientos correspondientes para el manejo de químicos de limpieza e insecticidas, tal a como se indica en los POES 5 y 6.

• **3.2. Área de Circulación del personal:** el personal de la planta no cuenta con un procedimiento que describa el uso de uniformes específicos para cada área de proceso y/o labor desempeñada, por lo que se dificulta controlar la circulación de los operarios entre las áreas, favoreciendo a la contaminación cruzada.

• **3.3 Flujo del Proceso:** la planta cuenta con un diseño que garantiza un buen flujo de proceso, no existan retornos ni cruces en las etapas del proceso. Por tanto, podemos afirmar que en este punto en particular la planta cumple con las exigencias.

5.1.2.4. POES 4: Higiene del Personal

Cada vez que alguien ingresa a la planta, lava y desinfecta sus botas y manos tal a como lo indican carteles ilustrativos colocados en la entrada a la planta.

Al personal se le exige siempre cumplir con el procedimiento de lavado y desinfección de manos que se describe a continuación:

1. Humedecer las manos con agua y aplicar jabón bactericida inodoro.
2. Frotar las manos por lo menos 10 segundos.
3. Restregar entre los dedos por lo menos 5 segundos.
4. Frotar las muñecas de las manos y los antebrazos hasta el nivel de los codos.
5. Lavar uñas de las manos frotando con cepillo hasta eliminar la suciedad.
6. Enjuague hasta eliminar todo el jabón.
7. Aplicar desinfectante.
8. Secar las manos.



Fig. 5.1.2.4.1
Lavado de manos del personal

Este procedimiento se repite cuantas veces sea necesario, cada vez que el nivel de limpieza pueda afectar la inocuidad de los alimentos.

Al personal se le exige siempre cumplir con el procedimiento de lavado y desinfección de botas que se describe a continuación:



Fig. 5.1.2.4.2
Lavado de botas del personal

1. Preenjuagar las botas antes de lavarlas para retirar residuos de suciedad.
2. Aplicar acción mecánica con el cepillo hasta dejar lo más limpio posible las botas.
3. Enjuagar las botas hasta eliminar todo el jabón.
4. Sumergir las botas en el pediluvio para desinfectarlas.

Este procedimiento se repite cada vez que se ingrese a la planta.

Para evitar la caída de cabello en las áreas de proceso o inclusive sobre el producto, los operarios cubren completamente el cabello, bigote y barba con el gorro para la cabeza y la mascarilla cubre boca.

Solo se permite entrar a la planta a aquellas personas que porten los equipos de protección completos y limpios. No se permite laborar a personal que porte accesorios como: relojes, anillos, brazaletes, collares, aretes. No esta permitido el uso de cosméticos, ni uñas largas y/o sucias.

Todas las personas que laboran en la planta de embutidos, cuentan con buen nivel de aseo personal, por tanto, se cumple con todo lo concerniente a la Higiene los Empleados, estipulado por USDA en CFR 110.80.

Cabe señalar que es de vital importancia contar con personal capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES), esto vendría a reducir en gran medida los riesgos de contaminación del producto por malos manejos.

5.1.2.5. POES 5: Prevención de la Contaminación

- **Material de empaque:** los materiales de empaque son de diseño higiénico sanitario, ofrecen una protección adecuada a los productos empacados, para reducir al mínimo la contaminación. Son almacenados en una bodega que cumple con las exigencias descritas anteriormente en la sección 3.2.1 de éste documento.
- **Materia prima:** todo lo referido al origen y manejo de la materia prima cumple, tal como se detalló en la sección 3.2.1.

Un aspecto negativo y que incide en la seguridad del producto es la escasa capacitación brindada en BPM y SSOP's a los encargados del pesaje y despacho de la materia prima.

5.1.2.6. POES 6: Compuestos / Agentes Tóxicos

Los agentes tóxicos tales como: rodenticidas, fumigantes, insecticidas u otras sustancias químicas como pinturas, lacas, etc. se almacenan en un depósito cerrado con llave y solamente son manipulados por personal capacitado para su uso en áreas externas de la planta.

La política de la empresa es mantener todo recipiente con material tóxico o no tóxico con su etiqueta original. Cuando se reciben estos agentes, se hace en áreas separadas del proceso, accesibles solo a personal autorizado. Estos productos son diluidos ó preparados en las concentraciones que especifica el fabricante en las fichas técnicas.

El aire comprimido y otros gases, son proveídas por Productos del Aire, S.A., empresa certificada por el MINSA.

Cabe señalar, que los encargados de la planta, reciben asesoría en el uso y manejo de los productos químicos y agentes tóxicos por parte de los proveedores. Por todo lo antes expuesto, se concluye que la planta de embutidos cumple a cabalidad con las normativas USDA, 21 CFR 110.80, 110.40 (g), 110.35 (b), en cuanto al manejo de los compuestos/agentes tóxicos y protección de adulterantes.

5.1.2.7. POES 7: Salud de los empleados

- **Requisitos de salud pre – ocupacionales de los operarios de la planta:** previa contratación el personal que laborará en el proceso se someten a un reconocimiento médico. Este reconocimiento es efectuado antes de ser contratados y se repite cada seis meses.
- **Procedimiento de manejo de personal que se ha identificado con problemas de salud:** actualmente no existe este procedimiento escrito, sin embargo el supervisor de la planta, por disposición del director de la misma, está en el deber de informar a recursos humanos las situaciones de empleados que ameritan subsidio, por padecimiento de

cualquier enfermedad o condición física que ponga en riesgo la seguridad del producto, el trabajador será remitido entonces a la unidad de salud correspondiente.



Fig. 5.1.2.7.1
Clínica de la planta

En caso de cortaduras y heridas leves, el personal acude a la enfermería para ser atendido y determinar si podrá reintegrarse a sus labores, en este caso debe cubrir bien la herida.

En cuanto a la salud de los empleados la planta de embutidos cumple lo indicado por los Artículos 18 y 19, del Capítulo X, de la Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo (ver Apéndice D), y las exigencias de USDA, CFR 110.10.

5.1.2.8. POES 8 - CONTROL DE PLAGAS Y VECTORES

Actualmente la planta no cuenta con un programa escrito de control de plagas y vectores sin embargo se aplican algunas medidas de prevención y control.

• **Trampas para roedores:** en el área perimetral de la planta se encuentran ubicados pequeños trozos de tubos de material PVC con cebos rodenticidas en su interior. El monitoreo de éstas trampas está a cargo del personal de HACCP de la Planta Procesadora de Aves y de una empresa externa especializada en el ecocontrol llamada SOAGRO, sin embargo éstos no comparten información con los responsables de la Planta de Embutidos respecto al estado de las trampas, ubicación, consumo de cebo o cualquier otro aspecto relacionado al control de plagas.



Fig. 5.1.2.8.1
Trampa para roedores



Fig. 5.1.2.8.2
Personal fumigando los alrededores de la planta de embutidos

• **Fumigación y productos químicos utilizados:** diariamente se realizan fumigaciones utilizando productos autorizados por la USDA, MAGFOR y el MINSA. Sin embargo el personal responsable de la planta de embutidos no posee un archivo de fichas técnicas ni de permisos y credenciales otorgados a dichos productos por parte de las autoridades de la Dirección de Servicios Agrosanitarios (DISAG-MAGFOR).

La planta cumple en su mayoría con lo establecido por USADA, CFR 110.35 (c), en el manejo y control de plagas.

En las secciones 5.1.1 y 5.1.2 del presente trabajo, se pudo constatar la situación actual en relación al cumplimiento de los parámetros de BPM's y POES, referente a esto, es necesario recalcar que aunque la planta cumple con la mayoría de las disposiciones establecidas, no cuenta con los manuales de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES), y obviamente tampoco cuenta con un documento HACCP, por tanto se plantea la necesidad de realizar dichos manuales para una futura implementación de los planes HACCP.

5.2. Pasos previos para la implementación de HACCP

Luego de haber evaluado la efectividad y el grado de cumplimiento de las BPM y POES en la planta, se prosiguió a los cinco pasos previos a la Implementación del Plan HACCP, los cuales son:

- Constituir un Equipo HACCP con personal multidisciplinario.
- Describir el producto y su distribución.
- Describir el uso del producto y los consumidores de destino del mismo.
- Elaborar un diagrama de flujo que describa el proceso.
- Verificar el diagrama de flujo elaborado.

5.2.1. Construir un equipo HACCP con personal multidisciplinario

En esta tesis planteamos como miembros del Equipo HACCP, a los responsables de los principales departamentos, ya que cuentan con habilidades, experiencia en supervisión y en una amplia variedad de áreas técnicas, lo que conlleva a ver un problema desde todos los puntos de vista posibles, para anticiparlo o llegar a una mejor solución si se llegara a presentar uno, de cualquier índole. Además, los mencionados Anteriormente, cumplen con un requisito fundamental; están debidamente capacitados en HACCP, a excepción del responsable de HACCP que no ha sido designado por parte de la gerencia.

Coordinador del Equipo HACCP

No designado

Responsable del equipo HACCP – PE

Secretaria del Equipo HACCP

Ing. María José Cortez Espinoza

Responsable de Laboratorio

Miembros del Equipo HACCP

Lic. María Antonieta Rodríguez

Sr. Byron Silva

Sr. Miguel Rodríguez Pérez

Sr. Gabriel Orozco

Jefe de Planta de Embutidos

Jefe de Refrigeración

Jefe de Mantenimiento

Operario de Producción

5.2.2. Pasos 2 y 3: Descripción del Producto, su uso y Distribución.

Con el afán de no ser repetitivo y agrupar la información, se decidió fusionar en una sola tabla (para cada producto), los pasos pre – HACCP b y c, como sigue:

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución

Nombre	MORTADELA SENCILLA
Descripción	Embutido a base de carne de pollo, curado, cocido, cortado en rodajas, empacado en bolsas con 10 unidades (rodajas) y acomodadas en forma escalonada, dentro de una bolsa sellada al vacío.
Características sensoriales	<u>Olor</u> : Característico a carne curada <u>Color</u> : Rosado <u>Sabor</u> : Característico al embutido de pollo <u>Textura</u> : Semi-blanda y jugosa.
Características microbiológicas.	Salmonella spp. : 0 ufc/25gr. Recuento de aerobios : < 10 ² ufc/gr. E. coli : 0 ufc/gr. Listeria Monocytogenes : 0 ufc/25gr. Clostridium perfringens : <10 ¹ ufc
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Producto cárnico listo para comer, frito, combinado con otros alimentos o según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 150 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<u>Cárnicos</u> : Carne de pollo. <u>No cárnicos</u> : agua, proteína de soya, sal (1.5% máx), especias, fosfato, eritorbato de sodio. <u>Restringidos</u> : nitrito de sodio (125 p.p.m.)
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA y ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	1 mes en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C .
Condiciones de manejo	Se conserva a temperatura de Refrigeración de 4.4°C máximo.

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	MORTADELA CON CHILTOMA
Descripción	Embutido a base de carne de pollo, curado, cocido, cortado en rodajas, empacado en bolsas con 10 unidades (rodajas) y acomodadas en forma escalonada, dentro de una bolsa sellada al vacío.
Características sensoriales	<p><u>Olor</u>: Característico a carne curada, resaltando un poco el olor a chiltoma.</p> <p><u>Color</u>: Rosado, denotándose trocitos de chiltoma en la superficie.</p> <p><u>Sabor</u>: Característico.</p> <p><u>Textura</u>: Semi-blanda y jugosa.</p>
Características microbiológicas.	<p>Salmonella spp. : 0 ufc/25gr.</p> <p>Recuento de aerobios : < 10² ufc/gr.</p> <p>E. coli. : 0 ufc/gr.</p> <p>Listeria Monocytogenes : 0 ufc/25gr.</p> <p>Clostridium perfringens : <10¹ ufc</p>
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Producto cárnico listo para comer, frito, combinado con otros alimentos o según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 150 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<p><u>Cárnicos</u>: Carne de pollo.</p> <p><u>No cárnicos</u>: chiltoma, agua, proteína de soya, sal (1.5% máx.), especias, fosfato, eritorbato de sodio.</p> <p><u>Restringidos</u>: nitrito de sodio (125 p.p.m.)</p>
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	1 mes en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C .
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Refrigeración de 4.4°C máximo.

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	HOT-DOG
Descripción	Embutido a base de carne de pollo crudo y cocido en paquetes de 7 unidades de salchichas, empacados al vacío.
Características sensoriales	<u>Olor</u> : Característico a carne de pollo curado. <u>Color</u> : Rosado. <u>Sabor</u> : Característico a embutido, ligeramente picante. <u>Textura</u> : Semi-blanda y jugosa.
Características microbiológicas.	Salmonella spp. : 0 ufc/25gr. Recuento de aerobios : < 10 ² ufc/gr. E. coli. : 0 ufc/gr. Listeria Monocytogenes : 0 ufc/25gr. Clostridium perfringens : <10 ¹ ufc
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Producto cárnico listo para comer, frito, combinado con otros alimentos o según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 150 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<u>Cárnicos</u> : Carne de pollo. <u>No cárnicos</u> : chiltoma, agua, proteína de soya, sal (1.5% máx.), especias, fosfato, eritorbato de sodio. <u>Restringidos</u> : nitrito de sodio (100 ppm máx.)
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	1 mes en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C.
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Refrigeración de 4.4°C máximo.

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	JAMÓN DE PECHUGA
Descripción	Embutido a base de pechuga de pollo, curado, cocido y ahumado, empacado en bolsas con 5 rodajas de producto, acomodadas en forma escalonada, dentro de una bolsa sellada al vacío.
Características sensoriales	<u>Olor</u> : Característico a carne de pollo ahumada. <u>Color</u> : Blanco, característico de la pechuga de pollo. <u>Sabor</u> : Característico a la pechuga del pollo. <u>Textura</u> : Blanda y jugosa.
Características microbiológicas.	Salmonella spp. : 0 ufc/25gr. Recuento de aerobios : < 10 ² ufc/gr. E. coli. : 0 ufc/gr. Listeria Monocytogenes : 0 ufc/25gr. Clostridium perfringens : <10 ¹ ufc
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Producto cárnico listo para comer, frito, combinado con otros alimentos o según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 150 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<u>Cárnicos</u> : Pechuga deshuesada de pollo. <u>No cárnicos</u> : chiltoma, agua, proteína de soya, sal (1.5% máx.), especias, fosfato, eritorbato de sodio. <u>Restringidos</u> : nitrito de sodio (125 p.p.m.)
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	1 mes en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C.
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Refrigeración de 4.4°C máximo.

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	JAMÓN DE PIERNA
Descripción	Embutido a base de pierna de pollo, curado, cocido y ahumado, empacado en bolsas con 5 rodajas de producto, acomodadas en forma escalonada, dentro de una bolsa sellada al vacío.
Características sensoriales	<p><u>Olor</u> : Característico a carne de pollo ahumada.</p> <p><u>Color</u> : Rosado bajo.</p> <p><u>Sabor</u> : Característico de la carne de pollo, poco astringente.</p> <p><u>Textura</u>: Blanda y jugosa.</p>
Características microbiológicas.	<p>Salmonella spp. : 0 ufc/25gr.</p> <p>Recuento de aerobios : < 10² ufc/gr.</p> <p>E. coli. : 0 ufc/gr.</p> <p>Listeria Monocytogenes : 0 ufc/25gr.</p> <p>Clostridium perfringens : <10¹ ufc</p>
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directo o cocido, combinado con otros alimentos, según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empacadas en bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 150 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<p><u>Cárnicos</u>: Pierna deshuesada de pollo.</p> <p><u>No cárnicos</u>: agua, sal (1.5% máx.), especias, fosfato, eritorbato de sodio.</p> <p><u>Restringidos</u>: nitrito de sodio (125 ppm.)</p>
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	1 mes en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C.
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Estabilización (4.4°C máx.).

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	SALCHICHA DESAYUNO
Descripción	Producto cárnico a base de carne y grasa de pollo pre cocida, especias y sales de cura, conteniendo 8 unidades de salchichas en cada bolsa.
Características sensoriales	<u>Olor</u> : Característico a carne de pollo. <u>Color</u> : Rosado. <u>Sabor</u> : Característico a pollo, ligeramente picante. <u>Textura</u> : Blanda y jugosa.
Características microbiológicas.	Salmonella spp. : 0 ufc/25gr. Recuento de aerobios : < 10 ² ufc/gr. E. coli. : 0 ufc/gr. Listeria Monocytogenes : 0 ufc/25gr. Clostridium perfringens : <10 ¹ ufc
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fritas. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 200 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<u>Cárnicos</u> : Carne y grasa de pollo. <u>No cárnicos</u> : agua, sal (1.5% máx.), proteína de soya, especias, fosfato, eritorbato de sodio. <u>Restringidos</u> : nitrito de sodio (125 p.p.m.).
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	1 mes en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C.
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Refrigeración de 4.4°C máximo.

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	GORDITOS
Descripción	Embutido cárnico a base de carne de pollo crudo y cocido en paquetes de 4 unidades de salchichas (Gorditos), empacados al vacío.
Características sensoriales	<p><u>Olor</u> : Característico a carne de pollo curado.</p> <p><u>Color</u> : Rosado.</p> <p><u>Sabor</u> : Característico a embutido, ligeramente picante.</p> <p><u>Textura</u>: Semiblanda y jugosa.</p>
Características microbiológicas.	<p>Salmonella spp. : 0 ufc/25gr.</p> <p>Recuento de aerobios : < 10² ufc/gr.</p> <p>E. coli. : 0 ufc/gr.</p> <p>Listeria Monocytogenes : 0 ufc/25gr.</p> <p>Clostridium perfringens : <10¹ ufc</p>
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directo o cocido, combinado con otros alimentos, según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 345 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<p><u>Cárnicos</u>: Carne de pollo.</p> <p><u>No cárnicos</u>: agua, sal (1.5% máx.), proteína de soya, especias, fosfato, eritorbato de sodio.</p> <p><u>Restringidos</u>: nitrito de sodio (125 p.p.m.).</p>
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	40 días en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C.
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Estabilización (4°C máx.).

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	SALCHICHA JUMBO
Descripción	Embutido cárnico a base de carne de pollo, curado y cocido, en paquetes de 6 unidades de salchichas (Jumbo), empacados al vacío.
Características sensoriales	<p><u>Olor</u> : Característico a carne de pollo curado.</p> <p><u>Color</u> : Rosado.</p> <p><u>Sabor</u> : Característico a embutido, ligeramente picante.</p> <p><u>Textura</u>: Semi-blanda y jugosa.</p>
Características microbiológicas.	<p>Salmonella spp. : 0 ufc/25gr.</p> <p>Recuento de aerobios : < 10² ufc/gr.</p> <p>E. coli. : 0 ufc/gr.</p> <p>Listeria monocytogenes : 0 ufc/25gr.</p> <p>Clostridium perfringens : <10¹ ufc</p>
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directo o cocido, combinado con otros alimentos, según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 380 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<p><u>Cárnicos</u>: Carne de pollo.</p> <p><u>No cárnicos</u>: agua, sal (1.5% máx.), proteína de soya, especias, fosfato, eritorbato de sodio.</p> <p><u>Restringidos</u>: nitrito de sodio (125p.p.m.).</p>
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	40 días en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C.
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Refrigeración de 4.4°C máximo.

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	SALCHICHON
Descripción	Embutido cárnico a base de carne de pollo crudo y cocido en presentación de 200g cada unidad.
Características sensoriales	<u>Olor</u> : Característico a carne de pollo curado. <u>Color</u> : Rosado. <u>Sabor</u> : Característico a embutido, ligeramente picante. <u>Textura</u> : Semi-blanda y jugosa.
Características microbiológicas.	Salmonella spp. : 0 ufc/25gr. Recuento de aerobios : < 10 ² ufc/gr. E. coli. : 0 ufc/gr. Listeria Monocytogenes : 0 ufc/25gr. Clostridium perfringens : <10 ¹ ufc
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directo o cocido, combinado con otros alimentos, según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundas Poliymide tubular Film, selladas con clippers. Con un peso neto de 200 gr.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<u>Cárnicos</u> : Carne de pollo. <u>No cárnicos</u> : agua, sal (1.5% máx.), proteína de soya, especias, fosfato, eritorbato de sodio. <u>Restringidos</u> : nitrito de sodio (125 p.p.m.).
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	40 días en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C.
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Refrigeración de 4.4°C máximo.

Tabla 5.2.2.1.: Descripción del Producto, su Uso y Distribución (Cont.)

Nombre	BOLOGNA
Descripción	Embutido a base de carne y emulsión de grasa de pollo, curado, cocido, cortado en rodajas, empacado en bolsas con 10 unidades (rodajas) y acomodadas en forma escalonada, dentro de una bolsa sellada al vacío.
Características sensoriales	<p><u>Olor</u> : Característico a carne de pollo curada.</p> <p><u>Color</u> : Rosado.</p> <p><u>Sabor</u> : Característico a embutido, ligeramente picante.</p> <p><u>Textura</u> : Semi-blanda y jugosa.</p>
Características microbiológicas.	<p>Salmonella spp. : 0 ufc/25gr.</p> <p>Recuento de aerobios : < 10² ufc/gr.</p> <p>E. coli. : 0 ufc/gr.</p> <p>Listeria monocytogenes : 0 ufc/25gr.</p> <p>Clostridium perfringens : <10¹ ufc</p>
Forma de consumo y consumidores potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directo o cocido, combinado con otros alimentos, según gusto del consumidor. ▪ Toda la población.
Empaque y presentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas de polipropileno country (termoencogibles) con un peso neto de 150 gr. selladas al vacío.
Instrucciones de etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetadas con el emblema de la Empresa, ofreciendo información sobre su Composición, Número de Registro Sanitario y Dirección de la Empresa. “Manténgase refrigerado a 4.4°C”.
Ingredientes	<p><u>Cárnicos</u>: Carne y grasa de pollo precocida.</p> <p><u>No cárnicos</u>: agua, sal (1.5% máx.), proteína de soya, especias, fosfato, eritorbato de sodio.</p> <p><u>Restringidos</u>: nitrito de sodio (125 p.p.m.).</p>
Lugar de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de venta ESTRELLA. ▪ Supermercados.
Vida útil y temperatura de almacenamiento	40 días en condiciones de almacenamiento de T ≤ 4.4°C.
Condiciones de transporte y conservación.	Se conserva a temperatura de Refrigeración de 4.4°C máximo.

5.2.4. Elaborar un diagrama de flujo que describa el proceso.

Dada las características propias de cada producto y las particularidades en su respectivo proceso de fabricación, se decidió formar convenientemente tres grupos, los cuales son:

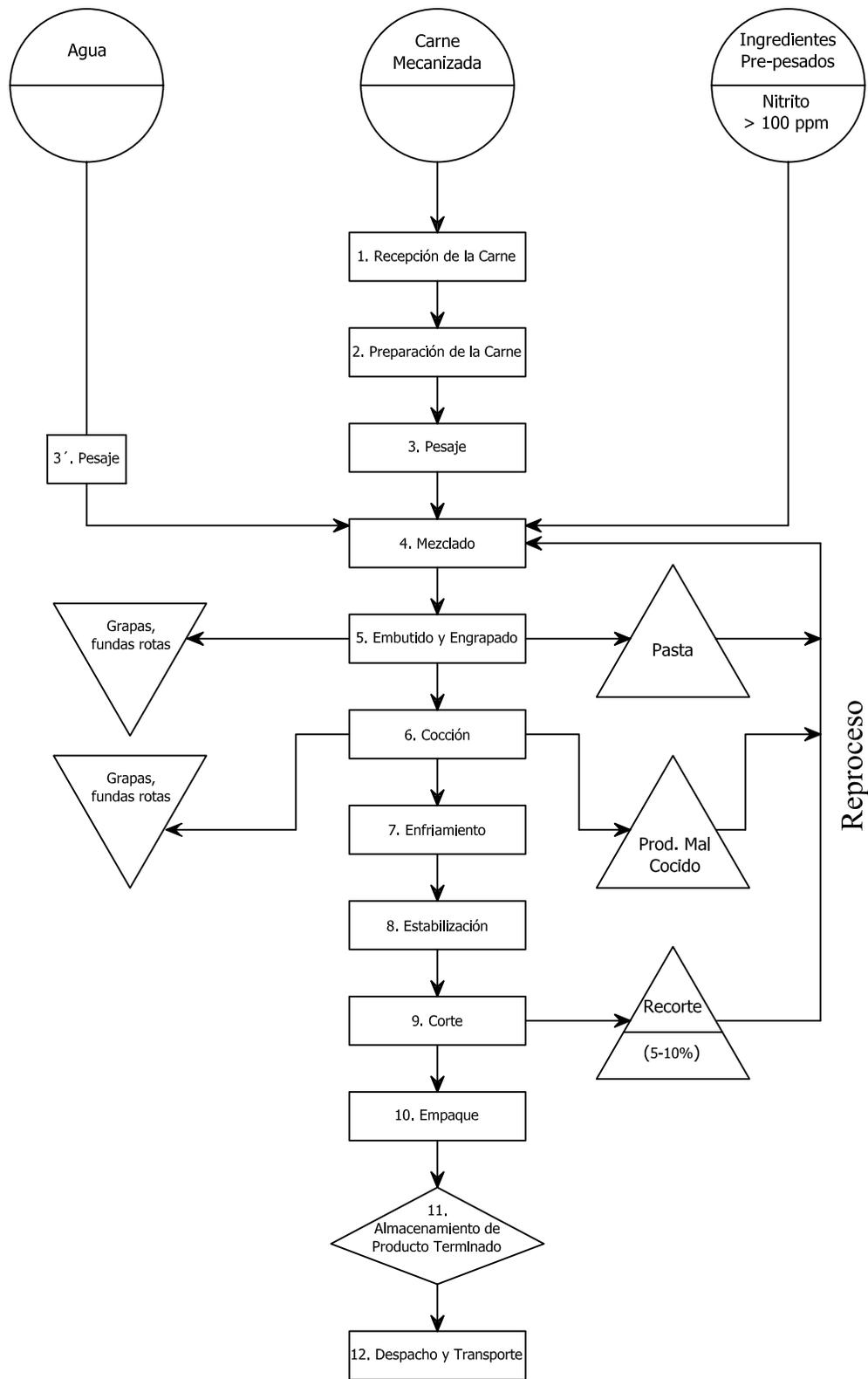
- Mortadelas y Salchichas: Hot-dog, Jumbo y Gorditos
- Jamón de Pierna y Jamón de Pechuga
- Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón

La razón de tal agrupamiento es principalmente evitar la elaboración de un análisis de peligros para cada producto. Es por esto que se construyeron tres diagramas diferentes, agrupando los productos embutidos que conllevan las mismas etapas de proceso, los cuales se presentan a partir de las páginas 69, 70, 71 del presente trabajo monográfico. (Vea también Apéndice F, Planos 3, 4 y 5).

5.2.5. Verificar el diagrama de flujo elaborado.

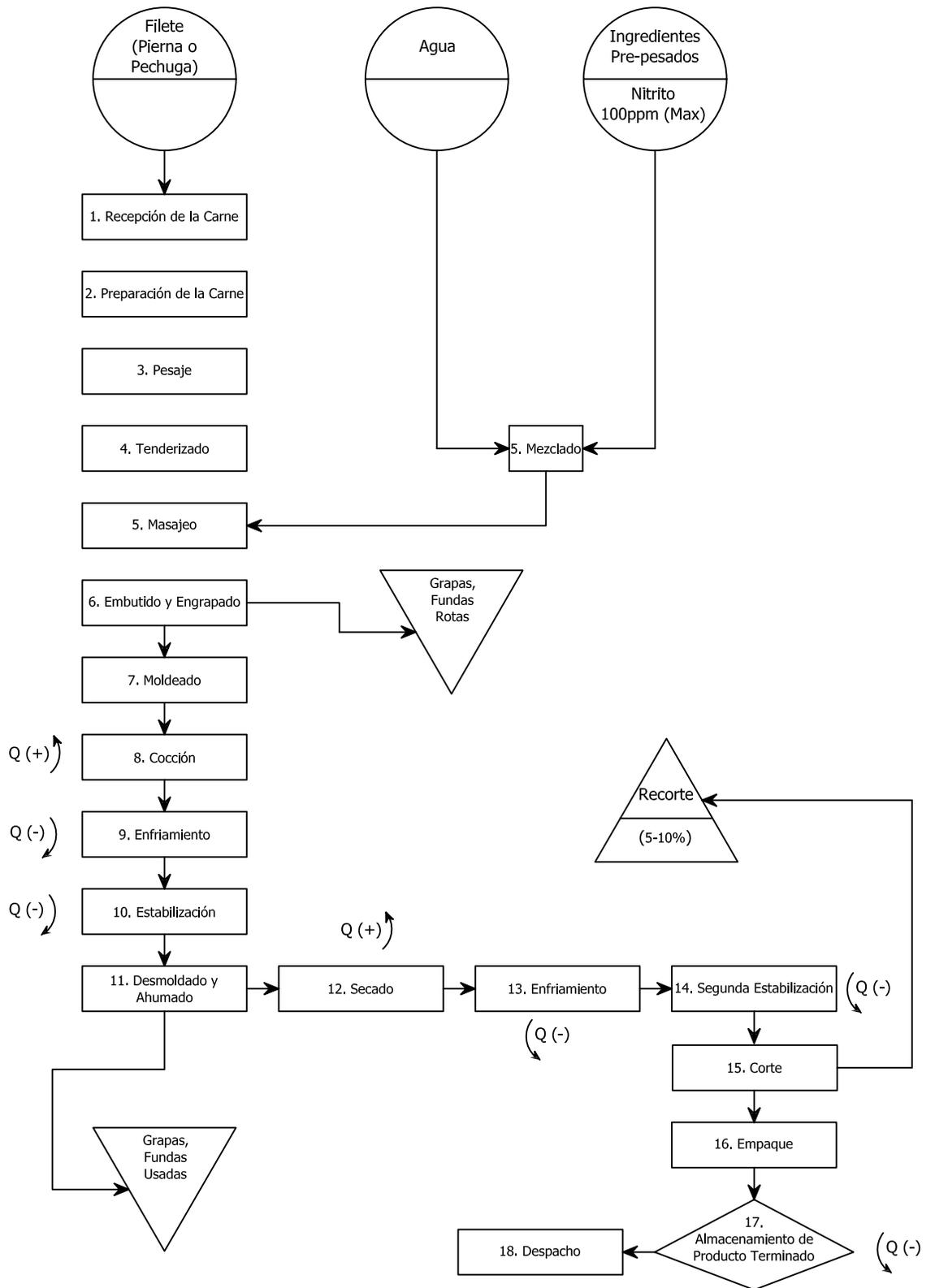
Se efectuó una verificación in situ de los diagramas de procesos, encontrándose acorde con lo planteado en el inciso 5.2.4.

Figura 5.2.4.1. Diagrama de Bloque para la Elaboración de Mortadelas y Salchichas



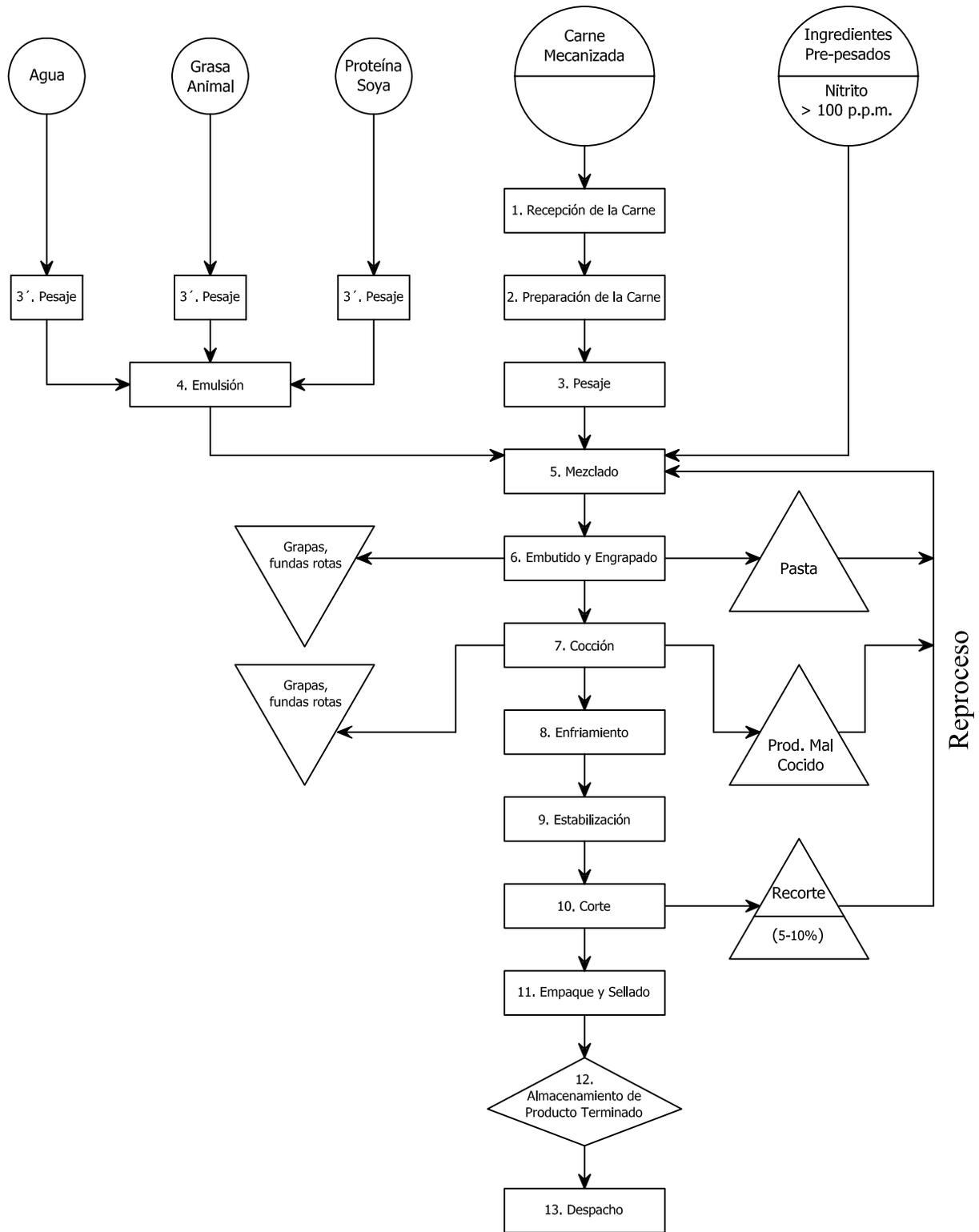
	AVICOLA LA ESTRELLA, S. A. Planta de Embutidos	Revisión	E. Castillo
		Elaboró	E. Gomez F. Aguirre
Diagrama de Bloques	ELABORACIÓN DE MORTADELAS Y SALCHICHAS (HOT-DOG, JUMBO, SALCHICHÓN) EN LA PLANTA DE EMBUTIDOS – AVESA		1
Escala Libre	09 de Octubre de 2007		3

Figura 5.2.4.2. Diagrama de Bloque para la Elaboración de Jamones de Pierna y Pechuga



	AVICOLA LA ESTRELLA, S. A. Planta de Embutidos	Revisión	E. Castillo
		Elaboró	E. Gomez F. Aguirre
Diagrama de Bloques	ELABORACIÓN DE JAMONES DE PIERNA Y DE PECHUGA EN LA PLANTA DE EMBUTIDOS – AVESA		2
Escala Libre	09 de Octubre de 2007		3

Figura 5.2.4.3. Diagrama de Bloque para la Elaboración de Salchichas Desayuno, Bolgna y Salchichón



	AVICOLA LA ESTRELLA, S. A. Planta de Embutidos	Revisión	E. Castillo
		Elaboró	E. Gomez F. Aguirre
Diagrama de Bloques	ELABORACIÓN DE SALCHICHAS DESAYUNO, BOLOGNA Y SALCHICHÓN EN LA PLANTA DE EMBUTIDOS – AVESA	3	
Escala Libre	09 de Octubre de 2007	3	

5.3. Implementación de los siete principios HACCP.

5.3.1. Principio HACCP 1: Realizar el Análisis de Peligros

A partir de los datos que arrojan los gráficos y tablas que se encuentran en el apéndice A, – los cuales muestran el comportamiento del proceso– se procedió a la realización del análisis de peligros de los procesos de embutidos. Se utilizaron los conceptos de probabilidad de ocurrencia y severidad para evaluar los peligros potenciales. Nos hemos centrado en aquellos peligros que represente un riesgo significativo para los consumidores.

En la primera columna se enumeran las etapas del proceso de producción, de acuerdo al flujo del producto que aparece en el diagrama de flujo correspondiente. En la segunda columna, se enumeran todos los peligros potenciales (biológicos, químicos y físicos), incluidos, controlados o acrecentados en cada etapa del proceso.

Después que la enumeración de peligros potenciales se ha completado, en la tercera columna se procede a evaluar cada uno de los peligros de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia (baja, media y alta). En la cuarta columna, se determinan qué peligros son razonablemente capaces de provocar consecuencias adversas para la salud si no son controlados apropiadamente.

En la quinta columna, se incluyen las razones o justificaciones para la decisión tomada respecto al peligro que ha de ser incluido en el plan HACCP. Dicha justificación está centrada en la probabilidad de ocurrencia y en la severidad del peligro. El documentar las razones que justifiquen la decisión tomada, será importante para cualquier reevaluación del plan HACCP.

Para cada riesgo significativo abordado, se determina si existe una medida de control efectiva en esta etapa o en una posterior. Si es así, se registran las medidas de control preventivo en la sexta columna.

Tabla 5.3.1.1: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos.

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
0. Seguridad del agua (como Ingrediente)	B: Patógenos presentes en el agua debido a la baja cantidad de cloro residual.	Baja	Si	Se Controla en una etapa posterior (6. Cocción).	Mantener la concentración de cloro en el agua potable dentro de un rango de 1–3 ppm. según POES – 1.
	Q: Exceso de cloro residual en el agua potable.	Baja	No	Es muy difícil que se registre algún tipo de anomalía por una variación no muy drástica en el cloro residual.	
	F: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Físico	
0. Seguridad de ingredientes prepesados	B: Carga bacteriana de Ingredientes	Baja	No	Es poco probable que los ingredientes adquiridos a través de proveedores con certificado de calidad presenten algún tipo de anomalía.	Recepcionar ingredientes sólo de empresas con certificados de calidad.
	B: Mala Manipulación en el pesaje	Media	No	Este peligro se controla si se capacita adecuadamente al personal de pesaje en BPM (aseo personal).	Capacitar en BPM al personal encargado de pesar los ingredientes
	Q: Contaminación cruzada con pesticidas y otros químicos	Baja	Si	El mal almacenamiento de los ingredientes y/o productos agroquímicos puede llevar a la alteración del ingrediente.	Aplicar adecuadamente POES 3, 5, 6 y BPM de almacenamiento de materia prima.
	F: Ingredientes con piedras y otros materiales extraños	Baja	No	Es poco probable que los ingredientes adquiridos a través de proveedores con certificado de calidad presenten algún tipo de anomalía.	Recepcionar ingredientes sólo de empresas con certificados de calidad.

Tabla 5.3.1.1: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
1. Recepción de Materia prima cárnica.	B: Presencia de patógenos en carne molida mecánicamente (CDM).	Baja	Si	Un inadecuado procesamiento de la carne molida de pollo, o una mala manipulación del operario podrían contaminar la carne con patógenos.	Supervisión al momento de la recepción. Rechazar en caso de que presenten alguna característica de mal olor o color. Poseer un certificado de calidad extendido por la autoridad competente (MAGFOR) hacia el procesador cárnico (PPA – AVESA).
	Q: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Químico ni Físico en esta etapa	—
	F: No hay	—	—		—
2. Preparación de la Carne	B: Presencia de patógenos en la sierra cortadora de carne.	Baja	No	Un deficiente lavado en el equipo provocaría que exista crecimiento de patógenos en los residuos cárnicos adheridos a él.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: Fragmentos de metal	Baja	Si	Existe el potencial de que la sierra o sus dientes se quiebren y contaminen el producto.	Aplicar íntegramente el Mantenimiento preventivo del equipo.

Tabla 5.3.1.1: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
3. Pesaje	B: Presencia de patógenos en el equipo de pesaje.	Media	No	Un deficiente lavado en el equipo provocaría que exista crecimiento de patógenos en los residuos cárnicos.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: No hay	—	—	No existe Probabilidad de contaminación física en esta etapa.	—
4. Mezclado	B: Crecimiento de microorganismos patógenos en la pasta.	Baja	No	El paso del producto por esta etapa es muy corto. En el caso de que ocurriera, este peligro se controla en una etapa posterior (6. Cocción)	Monitorear y registrar constantemente la temperatura de la pasta en el cutter durante el mezclado.
	Q: Contaminación con productos para limpieza de equipos. Q: exceder la cantidad de nitritos en la formulación del producto.	Baja Media	No Si	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño. Posible falta de precisión en la pesada de sales de cura que alteren los contenidos de Nitritos.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas. Calibración diaria de básculas, para evitar sobrepasar el límite permisible de nitritos (156 ppm. máx., para USDA) .
	F: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Físico en esta etapa.	—

Tabla 5.3.1.1: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
5. Embutido y Engrapado	B: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Biológico.	—
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: Presencia de grapas en la pasta por mal engrape.	Media	No	Rompimiento de la funda o deficiencia en el engrape por defectos de la maquinaria o mal manejo de los equipos por parte del personal.	Aplicar correctamente el programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria de la planta de embutidos. Capacitar al personal en el uso y manejo de los equipos de producción.
6. Cocción	B: Crecimiento de patógenos mesófilos	Alta	Si	Esta es la única etapa en la cual se aplica el calor suficiente como para destruir patógenos vegetativos.	Cocción para destruir Patógenos (ver Apéndice B, Tabla B1: Letalidad).
	Q: No hay	—	—	No existe Probabilidad de contaminación, Químico ni Físico en esta etapa.	—
	F: No hay	—	—		—
7. Enfriamiento	B: No hay	—	—	Las fundas protegen al embutido de cualquier tipo de contaminante, además el agua se considera segura	—
	Q: No hay	—	—		—
	F: No hay	—	—		—

Tabla 5.3.1.1: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
8. Estabilización del producto	B: Crecimiento de Patógenos formadores de esporas; (C. Perfringens y otros)	Alta	Si	Si el producto no es enfriado hasta los 7.2°C (45°F) en el término de 15 horas, existe la posibilidad de que microorganismos esporulados tales como <i>C. perfringens</i> y <i>C. botulinum</i> crezcan en el producto.	Enfriamiento rápido del producto, con el fin de prevenir el crecimiento de patógenos formadores de esporas (Ver Apéndice B, Estabilización)
	Q: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Químico ni Físico en esta etapa	—
	F: No hay	—	—		—
9. Corte (para mortadelas)	B: Recontaminación del producto con <i>L. Monocytogenes</i> .	Media	si	- Recontaminación con patógenos, especialmente por <i>Listeria monocytogenes</i> debido a un deficiente lavado en los equipos. - Es probable que el producto sea recontaminado debido a una mala manipulación por parte de los operarios.	- cumplir con BPM de personal, y POES – 2.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	Si	Un mal enjuague de químicos p/limpieza o utilizarlo a concentraciones muy altas provocaría contaminación del producto con químicos.	Utilizar los químicos para la limpieza y desinfección de equipos a las concentraciones especificadas por el fabricante. Mantener equipo limpio durante el proceso aplicando los POES – 2.
	F: No hay	—	—	No existe ningún peligro de contaminación Físico	—

Tabla 5.3.1.1: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.)

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
10. Empaque y Sellado	B: Recontaminación del producto con <i>L. Monocytogenes</i>	Media	Si	- Recontaminación con patógenos, tales como <i>L. monocytogenes</i> debido a un deficiente lavado en los equipos. - Es probable que el producto sea recontaminado debido a una mala manipulación por parte de los operarios.	- cumplir con BPM de personal, POES – 2, y capacitación al personal.
	Q: No hay	—	—	No existe probabilidad de contaminación Química ni Física en esta etapa.	—
	F: No hay	—	—		—
11. Almacena – miento	B: Crecimiento de patógenos en el producto terminado.	Media	Si	Si la temperatura de almacenamiento excede los 4.4°C es probable que comience el crecimiento de microorganismos patógenos, especialmente la <i>Listeria monocytogenes</i>	- Aplicar correctamente procedimientos de limpieza y desinfección de contenedores y unidades de enfriamiento. - Aplicar mantenimiento preventivo a unidades de enfriamiento.
	Q: No hay	—	—	No existe probabilidad de contaminación Química ni Física en esta etapa.	—
	F: No hay	—	—		—

Tabla 5.3.1.1: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.)

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
12. Despacho y Transporte	B: Crecimiento de patógenos en el producto terminado.	Media	Si	-Si la temperatura del medio de transporte excede los 4.4°C es probable que comience el crecimiento de microorganismos patógenos, especialmente <i>Listeria monocytogenes</i> .	- Aplicar correctamente procedimientos de limpieza y desinfección de camiones y sus unidades de enfriamiento. - Aplicar mantenimiento preventivo a unidades de enfriamiento del transporte.
	Q: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Químico	—
	F: Contaminación del producto con tierra y/o materiales extraños.	Baja	Si	Si no se lava adecuadamente un vehículo para transporte de producto, existe la posibilidad de que se contamine el producto por una caída accidental al piso del mismo.	Lavar y desinfectar adecuadamente los vehículos para transporte de producto terminado.

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga.

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
0. Seguridad del agua	B: Patógenos presentes en el agua debido a la baja cantidad de cloro residual.	Baja	Si	Se Controla en una etapa posterior (6. Cocción).	Mantener la concentración de cloro en el agua potable dentro de un rango de 1–3 ppm., según POES – 1.
	Q: Exceso de cloro residual en el agua potable.	Baja	No	Es muy difícil que se registre algún tipo de anomalía por una variación no muy drástica en el cloro residual.	
	F: No hay	—	—	Se considera que no existe ningún tipo de peligro Físico	—
0. Seguridad de ingredientes prepesados	B: Carga bacteriana de Ingredientes	Baja	No	Es poco probable que los ingredientes adquiridos a través de proveedores con certificado de calidad presenten algún tipo de anomalía.	Recepcionar ingredientes sólo de empresas con certificados de calidad.
	B: Mala Manipulación en el pesaje	Media	No	Este peligro se controla si se capacita adecuadamente al personal de pesaje en BPM (aseo personal).	Capacitar en BPM al personal encargado de pesar los ingredientes
	Q: Contaminación cruzada con pesticidas y otros químicos	Baja	Si	El mal almacenamiento de los ingredientes y/o productos agroquímicos puede llevar a la alteración del ingrediente.	Aplicar adecuadamente POES 3, 5, 6 y BPM de almacenamiento de materia prima.
	F: Ingredientes con piedras y/o otros materiales extraños	Baja	No	Es poco probable que los ingredientes adquiridos a través de proveedores con certificado de calidad presenten algún tipo de anomalía.	Recepcionar ingredientes sólo de empresas con certificados de calidad.

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
1. Recepción de Materia prima cárnica.	B: Presencia de patógenos en los filetes de carne ó pechuga.	Baja	Si	Un inadecuado procesamiento de producto deshuesado de pollo con instrumentos no esterilizados, o una manipulación del operario podrían contaminar la carne con patógenos.	Supervisión al momento de la recepción. Rechazar en caso de que presenten alguna característica de mal olor o color. Poseer un certificado de calidad extendido por la autoridad competente (MAGFOR) hacia el procesador cárnico (PPA – AVESA)
	Q: No hay	—	—	No existe Probabilidad de contaminación Química ni física en esta etapa.	—
	F: No hay	—	—		—
2. Preparación de la Carne	B: Presencia de patógenos en los cuchillos.	Media	No	Un deficiente lavado de los cuchillos (para remover pellejos de los filetes) y demás superficies de contacto con la carne, provocaría que exista la posibilidad contaminación cruzada de patógenos	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Físico	—

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
3. Pesaje	B: Presencia de patógenos en el equipo de pesaje.	Media	No	Un deficiente lavado en el equipo provocaría que exista crecimiento de patógenos en los residuos cárnicos.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Físico	—
4. Tenderizado	B: Crecimiento de microorganismos patógenos en superficies de contacto del equipo.	Media	No	Un deficiente lavado en el equipo provocaría que exista crecimiento de patógenos en los residuos cárnicos.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: Pinchos quebrados insertados en la carne	Baja	Si	Si los pinchos se quiebran pueden quedar dentro de los filetes.	Mantenimiento preventivo del equipo

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
5. Masajeo	B: Temperaturas altas en esta etapa. - Deficiencias en el lavado del equipo.	Baja	No	- Alteraciones en la temperatura de tombleo (Máx. 12°C) acrecientan los riesgos de contaminación microbiana. - Deficiencias en el lavado de los equipos acrecientan los riesgos de contaminación con patógenos.	- Medir Temperatura del producto antes del tombleo. Calcular correctamente la cantidad de hielo en fórmula. - Aplicar correctamente procedimientos de limpieza y desinfección del área.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Físico	—
	B: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Biológico.	—
6. Embutido y Engrapado	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: Presencia de grapas en la pasta por mal engrape.	Media	No	Rompimiento de la funda o deficiencia en el engrapado por defectos de la maquinaria o mal manejo de los equipos por parte del personal.	Aplicar correctamente el programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria de la planta de embutidos. Capacitar al personal en el uso y manejo de los equipos de producción.

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
7. Moldeado	B: Crecimiento de microorganismos patógenos en superficies de contacto del equipo.	Baja	No	Si se realizan a cabalidad los procedimientos de lavado y desinfección de utensilios, los moldes no presentan riesgo de crecimiento de patógenos.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: No hay	—	—	No existe Probabilidad de contaminación Físico	—
8. Cocción	B: Crecimiento de patógenos mesófilos	Alta	Si	En esta etapa se aplica calor suficiente como para destruir patógenos vegetativos.	Cocción para destruir Patógenos (ver Apéndice B, Tabla B1: Letalidad).
	Q: No hay	—	—	No existe ningún tipo de contaminante Químico	—
	F: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Físico.	—
9. Enfriamiento	B: No hay	—	—	Las fundas protegen al embutido de cualquier tipo de contaminante, además el agua se considera segura	—
	Q: No hay	—	—		—
	F: No hay	—	—		—

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
10. Estabilización	B: Crecimientos de patógenos formadores de esporas; (<i>C. Perfringens</i> y otros)	Media	Si	Si el producto no es enfriado hasta los .7.2°C (45°F) en el término de 15 horas, existe la posibilidad de que micro-organismos esporulados tales como <i>C. perfringens</i> y <i>C. botulinum</i> crezcan en el producto.	Enfriamiento rápido del producto, con el fin de prevenir el crecimiento de patógenos formadores de esporas (Ver Apéndice B, Estabilización)
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—
11. Desmoldado y Ahumado	B: Recontaminación con Patógenos	Baja	No	- No existe un riesgo real de contaminación con patógenos, ya que el tiempo que el producto está en esta etapa es demasiado corto.	Capacitación del personal en BPM (personal), y procedimientos de higiene personal (POES 4/7).
	F: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Químico ni físico.	—
	Q: No hay	—	—		—
12. Secado	B: No hay	—	—	Los patógenos vegetativos se eliminaron en la cocción	—
	F: No hay	—	—		—
	Q: No hay	—	—		—
13. Segundo Enfriamiento	B: No hay	—	—	Las fundas protegen al embutido de cualquier tipo de contaminante, además el agua se considera segura	—
	Q: No hay	—	—		—
	F: No hay	—	—		—

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
14. Segunda Estabilización	B: Crecimientos de patógenos formadores de esporas; (<i>C. Perfringens</i> y otros)	Alta	Si	Si el producto no es enfriado hasta los 7.2°C (45°F) en el término de 15 horas, existe la posibilidad de que microorganismos esporulados tales como <i>C. perfringens</i> y <i>C. botulinum</i> crezcan en el producto.	Enfriamiento rápido del producto, con el fin de prevenir el crecimiento de patógenos formadores de esporas (Ver Apéndice B, Estabilización)
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—
15. Corte	B: Recontaminación del producto con <i>L. Monocytogenes</i>	Media	Si	- Recontaminación con patógenos, tales como <i>L. monocytogenes</i> debido a un deficiente lavado en los equipos. - Es probable que el producto sea recontaminado debido a una mala manipulación por parte de los operarios.	- cumplir con BPM de personal, POES – 2, y capacitación al personal
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro físico.	—

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
16. Empaque y Sellado	B: Recontaminación del producto con <i>L. Monocytogenes</i>	Media	Si	- Recontaminación con pató-genos, tales como <i>L. monocytogenes</i> debido a un deficiente lavado en los equipos. - Es probable que el producto sea recontaminado debido a una mala manipulación por parte de los operarios.	- cumplir con BPM de personal, POES – 2, y capacitación al personal.
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—
17. Almacenamiento	B: Crecimiento de patógenos debido a la mala temperatura de almacenamiento.	Media	Si	Si la temperatura de almacenamiento excede los 4.4°C es probable que comience el crecimiento de microorganismos patógenos, especialmente la <i>Listeria monocytogenes</i>	- Aplicar correctamente procedimientos de limpieza y desinfección de contenedores y unidades de enfriamiento. - Aplicar mantenimiento preventivo a unidades de enfriamiento.
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—

Tabla 5.3.1.2: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
18. Despacho y Transporte	B: Crecimiento de patógenos debido a la mala temperatura de almacenamiento.	Media	Si	-Si la temperatura del medio de transporte excede los 4.4°C es probable que comience el crecimiento de microorganismos patógenos, especialmente <i>Listeria monocytogenes</i> .	- Aplicar correctamente procedimientos de limpieza y desinfección de camiones y sus unidades de enfriamiento. - Aplicar mantenimiento preventivo a unidades de enfriamiento del medio de transporte.
	Q: No hay	—	—	No se utilizan químicos en esta etapa	—
	F: Contaminación del producto con tierra y/o materiales extraños.	Baja	Si	Si no se lava adecuadamente un vehículo para transporte de producto, existe la posibilidad de que se contamine el producto por una caída accidental al piso del mismo.	Lavar y desinfectar adecuadamente los vehículos para transporte de producto terminado.

Tabla 5.3.1.3: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón.

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
0. Seguridad del agua	B: Patógenos presentes en el agua debido a la baja cantidad de cloro residual.	Baja	No	Se Controla en una etapa posterior (6. Cocción).	Mantener la concentración de cloro en el agua potable dentro de un rango de 1–3 ppm.
	Q: Exceso de cloro residual en el agua potable.	Baja	No	Contaminación química del producto.	
	F: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro físico.	—
0. Seguridad de ingredientes prepesados (incluyendo la proteína de Soya)	B: Carga bacteriana de Ingredientes	Baja	No	Es poco probable que los ingredientes adquiridos a través de proveedores con certificado de calidad presenten algún tipo de anomalía.	Recepcionar ingredientes sólo de empresas con certificados de calidad.
	B: Mala Manipulación en el pesaje	Media	No	Este peligro se controla si se capacita adecuadamente al personal de pesaje en BPM (aseo personal).	Capacitar en BPM al personal encargado de pesar los ingredientes
	Q: Contaminación cruzada con pesticidas y otros químicos	Baja	Si	El mal almacenamiento de los ingredientes y/o productos agroquímicos puede llevar a la alteración del ingrediente.	Aplicar adecuadamente POES 3, 5, 6 y BPM de almacenamiento de materia prima.
	F: Ingredientes con piedras y otros materiales extraños	Baja	No	Es poco probable que los ingredientes adquiridos a través de proveedores con certificado de calidad presenten algún tipo de anomalía.	Recepcionar ingredientes sólo de empresas con certificados de calidad.

Tabla 5.3.1.3: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
1. Recepción de Materia prima cárnica (incluyendo Grasa Animal).	B: Presencia de patógenos en carne molida mecánicamente ó en la grasa animal.	Baja	Si	Un inadecuado procesamiento de la carne molida de pollo, o una mala manipulación del operario podrían contaminar la carne con patógenos.	Supervisión al momento de la recepción. Rechazar en caso de que presenten alguna característica de mal olor o color. Poseer un certificado de calidad extendido por la autoridad competente (MAGFOR) hacia el procesador cárnico (PPA – AVESA)
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—
2. Preparación de la Carne	B: Presencia de patógenos en la sierra cortadora de carne.	media	Si	Un deficiente lavado en el equipo provocaría que exista crecimiento de patógenos en los residuos cárnicos adheridos a él.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: Fragmentos de metal	Baja	Si	Existe el potencial de que la sierra o sus dientes se quiebren y contaminen el producto.	Mantenimiento preventivo del equipo

Tabla 5.3.1.3: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
3. Pesaje	B: Presencia de patógenos en el equipo de pesaje.	Media	No	Un deficiente lavado en el equipo provocaría que exista crecimiento de patógenos en los residuos cárnicos.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro físico.	—
4. Preparación de emulsión	B: Presencia de patógenos en recipiente	media	No	Un deficiente lavado en el recipiente para preparar la emulsión provocaría que exista crecimiento de patógenos en los residuos orgánicos adheridos a él.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	F: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro físico.	—

Tabla 5.3.1.3: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
5. Mezclado	B: Crecimiento de microorganismos patógenos en la pasta debido a temperaturas relativamente altas.	Media	No	El paso del producto por esta etapa es muy corto. En el caso de que ocurriera, este peligro se controla en una etapa posterior (6. Cocción)	Monitorear y registrar constantemente la temperatura de la pasta en el cutter durante el mezclado.
	Q: Contaminación con productos para limpieza de equipos.	Baja	No	Es poco probable que los niveles de sanitizantes controlados por un programa de sanitización efectivo, provoquen enfermedad o daño.	Seguir al pie de la letra los procedimientos de lavado y desinfección de equipos y áreas.
	Q: exceder la cantidad de nitritos en la formulación del producto.	Media	Si	Posible falta de precisión en la pesada de sales de cura que alteren los contenidos de Nitritos.	Calibración diaria de básculas, para evitar sobrepasar el límite permisible de nitritos (156 ppm. máx., para USDA).
	F: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro físico.	—
6. Embutido y Engrapado	B: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro Biológico ni físico.	—
	Q: No hay	—	—		—
	F: Presencia de grapas en la pasta por mal engrape.	Media	No	Rompimiento de la funda o deficiencia en el engrape por defectos de la maquinaria o mal manejo de los equipos por parte del personal.	Aplicar correctamente el programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria de la planta de embutidos. Capacitar al personal en el uso y manejo de los equipos de producción.

Tabla 5.3.1.3: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
7. Cocción	B: Crecimiento de patógenos.	Alta	Si	Esta es la única etapa en la cual se aplica el calor suficiente como para destruir patógenos vegetativos.	Cocción para destruir Patógenos (ver Apéndice B, Tabla B1: Letalidad).
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—
8. Enfriamiento	B: No hay	—	—	Las fundas protegen al embutido de cualquier tipo de contaminante, además el agua se considera segura	—
	Q: No hay	—	—		—
	F: No hay	—	—		—
9. Estabilización	B: Crecimientos de Patógenos formadores de esporas (<i>C. perfringens</i> y otros).	Media	Si	Si el producto no es enfriado hasta 7.2.°C (45°F) en el término de 15 horas, existe la posibilidad de que microorganismos esporulados tales como <i>Clostridium perfringens</i> y <i>Clostridium botulinum</i> crezcan en el producto.	Enfriamiento rápido del producto, con el fin de prevenir el crecimiento de patógenos formadores de esporas (Ver Apéndice B, Estabilización)
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—

Tabla 5.3.1.3: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
10. Corte (solamente Bologna)	B: Recontaminación del producto con <i>L. Monocytogenes</i> .	Media	si	- Recontaminación con patógenos, especialmente por <i>Listeria monocytogenes</i> debido a un deficiente lavado en los equipos. - Es probable que el producto sea recontaminado debido a una mala manipulación por parte de los operarios.	- cumplir con BPM de personal, POES – 2. y capacitar al personal.
	Q: Contaminación con productos para la limpieza de equipos.	Baja	Si	Un mal enjuague de químicos p/limpieza o utilizarlo a concentra-ciones muy altas provoca-ría contaminación del producto con químicos.	Utilizar los químicos para la limpieza y desinfección de equipos a las concentraciones especificadas por el fabricante. Mantener equipo limpio durante el proceso aplicando los POES – 2.
	F: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro físico.	—

Tabla 5.3.1.3: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
11. Empaque y Sellado	B: Recontaminación del producto con <i>L. Monocytogenes</i>	Media	Si	- Recontaminación con pató-genos, tales como <i>L. mono-cytogenes</i> debido a un defi-ciente lavado en los equipos. - Es probable que el producto sea recontaminado debido a una mala manipulación por parte de los operarios.	- cumplir con BPM de personal, y POES – 2. y capacitar al personal en BPM y POES.
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—
12. Almacenamiento	B: Crecimiento de patógenos en el producto terminado.	Media	Si	Si la temperatura de almacenamiento excede los 4.4°C es probable que comience el crecimiento de microorganismos patógenos, especialmente la <i>Listeria monocytogenes</i>	- Aplicar correctamente procedimientos de limpieza y desinfección de contenedores y unidades de enfriamiento. - Aplicar mantenimiento preventivo a unidades de enfriamiento.
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro químico ni físico.	—
	F: No hay	—	—		—

Tabla 5.3.1.3: Análisis de Peligros para el Procesamiento de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

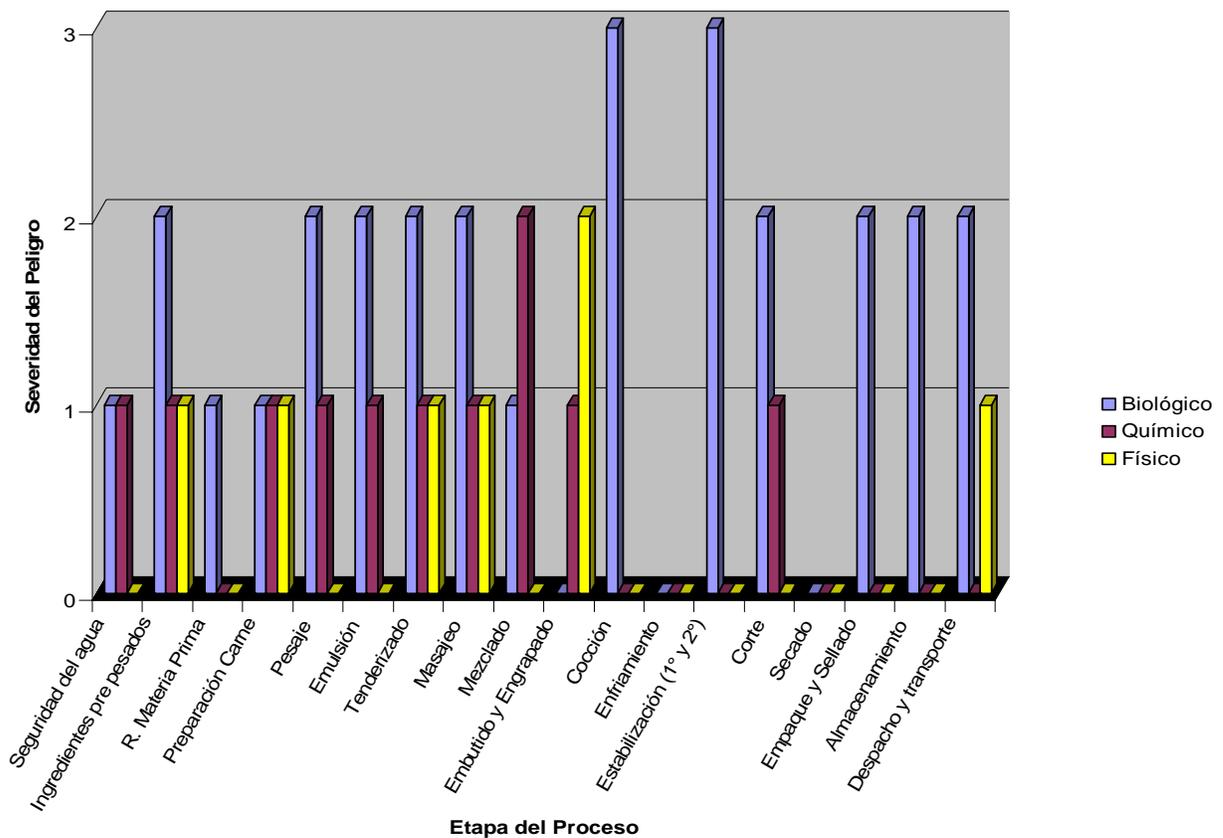
Número y paso Operacional	Peligros Potenciales B: Biológico Q: Químico F: Físico	Probabilidad de ocurrencia	¿Es un peligro Significativo? Sí/No	Justificación	Medidas preventivas Pueden Aplicarse para reducir el peligro
13. Despacho y Transporte	B: Crecimiento de patógenos en el producto terminado.	Media	Si	-Si la temperatura del medio de transporte excede los 4.4°C es probable que comience el crecimiento de microorganismos patógenos, especialmente <i>Listeria monocytogenes</i> .	- Aplicar correctamente procedimientos de limpieza y desinfección de camiones y sus unidades de enfriamiento. - Aplicar mantenimiento preventivo a unidades de enfriamiento del medio de transporte.
	Q: No hay	—	—	Esta operación no conlleva ningún peligro químico.	—
	F: Contaminación del producto con tierra y/o materiales extraños.	Baja	Si	Si no se lava adecuadamente un vehículo para transporte de producto, existe la posibilidad de que se contamine el producto por una caída accidental al piso del mismo.	Lavar y desinfectar adecuadamente los vehículos para transporte de producto terminado.

Al concluir el análisis de peligro, podemos afirmar que la etapa de estabilización constituye un hallazgo positivo, dicha etapa se estaba llevando a cabo, aunque de una manera empírica, e inconscientemente se estaba evitando el crecimiento de microorganismos esporulados.

La mayoría de los peligros identificados son de tipo biológicos o químicos (ver figura 5.3.1.1.), éstos podrán ser reducidos tomando medidas de orden administrativo tales como: la elaboración e implementación de procedimientos operacionales correspondientes para cada etapa, la capacitación y concientización del personal en la aplicación de las BPM's y POES y el incremento de las labores de supervisión.

Los peligros físicos son fácilmente controlados ejecutando programas de mantenimiento preventivo. La planta no tendrá que incurrir en grandes inversiones para la ejecución del plan HACCP, dado que la infraestructura de la misma así como los equipos, maquinarias y utensilios, cumplen con los requerimientos básicos para la producción de alimentos de origen agroindustrial, planteados por el estado de Nicaragua y organismos como la USDA/FSIS.

Figura 5.3.1.1.: Severidad del peligro en cada etapa del proceso de Elaboración de Embutidos, en base al Análisis de Peligros



5.3.2. Principio HACCP 2: Determinar los Puntos Críticos de Control

Apoyándonos en los resultados del Análisis de Peligros y utilizando como herramienta el Árbol de Decisiones desarrollado por la Nacional Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food NACMCF, (ver figura 3.3.2.2.1), se procedió a la determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC's).

En la tabla 5.3.2.1., mostrada a continuación, se presenta en la primera columna, las etapas del proceso según el flujo correspondiente. En la segunda columna se identifica el tipo de peligro, biológico, químico o físico según sea el caso. En la tercera columna se incluye la probabilidad y severidad de ocurrencia de dicho peligro, un NO, significa que la etapa no es un PCC, un SI, implica que se deberá verificar si existe alguna medida de control para contrarrestar ese peligro en esa etapa, como se indica en la cuarta columna, un SI, se deberá pasar a P3, sexta columna, un NO se procede a pasar al P2', quinta columna.

La quinta columna declara si esta etapa necesita o no necesita control para garantizar la seguridad del producto antes de llegar al consumidor, un NO, significa que ésta etapa no es un PCC, en caso de un SI, se deberá modificar la etapa y regresar a P2.

En la sexta columna se define si esta etapa necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro identificado, NO quiere decir que esta etapa no es definitivamente en PCC, un SI, significa que definitivamente estamos frente a un PCC. En la séptima columna, simplemente se define la etapa como PCC, SI o NO.

Tabla 5.3.2.1: Identificación de PCC's en la elaboración de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos.

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
0. Seguridad del agua	B: Patógenos en el agua	No (poca probabilidad y Severidad)				No
	Q: Exceso de Cloro	No (poca severidad)				No
0. Seguridad de ingredientes prepesados	B: Ingredientes contaminados con patógenos	No (Poca Probabilidad)				No
	Q: Contaminación cruzada con agroquímicos	No (Poca Probabilidad)				No
	F: Ingredientes con materiales extraños	No (Poca Probabilidad)				No
1. Recepción de la Carne	B: Patógenos en la Carne	No (Poca Probabilidad)				No
2.Preparación de la Carne	B: Patógenos en la sierra.	Si	Si (Con POES – 2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				
	F: Fragmentos de Metal	No (Poca Probabilidad, si se sigue al pie de la letra el programa de mtto. preventivo de equipos)				

Tabla 5.3.2.1: Identificación de PCC's en la elaboración de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.)

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
3. Pesaje	B: Patógenos en superficie de pesaje	Si	Si (Con POES – 2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
4. Mezclado	B: Crecimiento de Patógenos en la pasta	No (Poca Probabilidad)				No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
	Q: Exceso de Nitritos en la mezcla	Si	Si (Calibración de Básculas)		No	No
5. Embutido y Engrapado	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
	F: Rompimiento de la funda	Si	No	No		No

Tabla 5.3.2.1: Identificación de PCC's en la elaboración de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
6. Cocción	B: Crecimiento de Patógenos Mesófilos	Si	Si (ver Apéndice B, Tabla B1: Letalidad).		Si	Si (PCC 1B)
8. Estabilización (Estabilización)	B: Crecimiento de Patógenos Esporulados	Si	Si (ver Criterios de Estabilización, Apéndice B).		Si	Si (PCC 2B)
9. Corte (Para Mortadelas)	B: Recontaminac. del producto con L. Monocytogenes.	No				No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
10. Empaque y Sellado	B: Recontaminación del producto con patógenos	No (Sólo se necesita cumplir con las BPM: Personal y POES – 2/3/9)				No
11. Almacenamiento	B: Aumento en el recuento de patógenos	Si	Aplicar programa de Mtto de Equipos, en uds. de Estabilización.		No	No

Tabla 5.3.2.1: Identificación de PCC's en la elaboración de Mortadelas y Salchichas: Hot-Dog, Jumbo, Gorditos (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
12. Despacho y Transporte	B: Aumento en el recuento de patógenos	No (Poca Probabilidad)				No
	F: Contaminación con materiales extraños	No (Poca probabilidad)				

Tabla 5.3.2.2.: Identificación de PCC's en la elaboración de Jamones de Pierna y Pechuga.

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
0. Seguridad del agua	B: Patógenos en el agua	No (poca probabilidad y Severidad)				No
	Q: Exceso de Cloro	No (poca severidad)				No
0. Seguridad de ingredientes prepesados	B: Ingredientes contaminados con patógenos	No (Poca Probabilidad)				No
	Q: Contaminación cruzada con agroquímicos	No (Poca Probabilidad)				No
	F: Ingredientes con materiales extraños	No (Poca Probabilidad)				No
1. Recepción de la Carne	B: Patógenos en la Carne	No (Poca Probabilidad)				No
2.Preparación de la Carne	B: Patógenos en la sierra.	Si	Si (Con POES – 2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				

Tabla 5.3.2.2.: Identificación de PCC's en la elaboración de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
3. Pesaje	B: Patógenos en superficie de pesaje	Si	Si (Con POES – 2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)			No	No
4. Tenderizado	B: Crecimiento de Patógenos en superficie de Contacto	Si	Si (Con POES –2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)			No	No
	F: Pinchos Quebrados se insertan en los filetes	No (Poca Probabilidad, si se sigue al pie de la letra el programa de mtto. preventivo de equipos)				No

Tabla 5.3.2.2.: Identificación de PCC's en la elaboración de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
5. Masajeo	B: Crecimiento de patógenos por temperaturas altas.	No (Poca Probabilidad)				
	B: Crecimiento de patógenos por deficiencias de lavado	Si	Si (Con POES -2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
6. Embutido y Engrapado	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
	F: Rompimiento de la funda	Si	No	No		No
7. Moldeado	B: Crecimiento de patógenos por deficiencias de lavado	Si	Si (Con POES -2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				

Tabla 5.3.2.2.: Identificación de PCC's en la elaboración de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
8. Cocción	B: Crecimiento de Patógenos Mesófilos	Si	Si (ver Apéndice B, Tabla B1: Letalidad).		Si	Si (PCC– 1B)
10. Estabilización	B: Crecimiento de Patógenos Esporulados	Si	Si (ver Criterios de Estabilización, Apéndice B).		Si	Si (PCC– 2B)
11. Desmoldado y Ahumado	B: Recontaminación del producto por mal manejo	No (Poca Probabilidad)				No
12. Secado.	B: Crecimiento de Patógenos Mesófilos	No (Poca Probabilidad)				
14. Segunda Estabilización	B: Crecimiento de Patógenos Esporulados	Si	Si (ver Criterios de Estabilización, Apéndice B).		Si	Si (PCC–3B)

Tabla 5.3.2.2.: Identificación de PCC's en la elaboración de Jamones de Pierna y Pechuga (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
15. Corte	B: Recontaminac. del producto con L. Monocytogenes.	No				No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad).				No
16. Empaque y Sellado	B: Recontaminación del producto con patógenos	No (Sólo se necesita cumplir con las BPM: Personal y POES – 2/3/9)				No
17. Almacenamiento	B: Aumento en el recuento de patógenos	Si	Aplicar programa de Mtto de Equipos, en uds. de Estabilización.		No	No
18. Despacho y Transporte	B: Aumento en el recuento de patógenos	No (Poca Probabilidad)				
	F: Contaminación con materiales extraños	No (Poca probabilidad)				

Tabla 5.3.2.3.: Identificación de PCC's en la elaboración de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón.

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
0. Seguridad del agua	B: Parásitos en el agua	No (poca probabilidad y Severidad)				No
	Q: Exceso de Cloro	No (poca severidad)				No
0. Seguridad de ingredientes prepesados	B: Ingredientes contaminados con patógenos	No (Poca Probabilidad)				No
	Q: Contaminación cruzada con agroquímicos	No (Poca Probabilidad)				No
	F: Ingredientes con materiales extraños	No (Poca Probabilidad)				No
1. Recepción de la Carne	B: Patógenos en la Carne	No (Poca Probabilidad)				No
2.Preparación de la Carne	B: Patógenos en la sierra.	Si	Si (Con POES – 2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				
	F: Fragmentos de metal	No (Poca Probabilidad)				

Tabla 5.3.2.3.: Identificación de PCC's en la elaboración de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
3. Pesaje	B: Patógenos en superficie de pesaje	Si	Si (Con POES – 2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
4.Preparación Emulsión	B: Patógenos en Recipiente.	Si	Si (Con POES – 2/3)		No	No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
5. Mezclado	B: Crecimiento de Patógenos en la pasta	No (Poca Probabilidad)				No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad)				No
	Q: Exceso de Nitritos en la mezcla	Si	Si (Calibración de Básculas)		No	
6. Embutido y Engrapado	F: Rompimiento de la funda	Si	No	No		No

Tabla 5.3.2.3.: Identificación de PCC's en la elaboración de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
7. Cocción	B: Crecimiento de Patógenos Mesófilos	Si	Si (ver Apéndice B, Tabla B1: Letalidad).		Si	Si (PCC 1B)
9. Estabilización	B: Crecimiento de Patógenos Esporulados	Si	Si (ver Criterios de Estabilización, Apéndice B).		Si	Si (PCC 2B)
10. Corte (Para Bolognas)	B: Recontaminación del producto con L. Monocytogenes.	No (Poca Probabilidad)				No
	Q: Contaminación con productos de limpieza	No (Poca Probabilidad).				No
11. Empaque y Sellado	B: Recontaminación del producto con patógenos	No (Sólo se necesita cumplir con las BPM: Personal y POES – 2/3/9)				No

Tabla 5.3.2.3.: Identificación de PCC's en la elaboración de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón (Cont.).

Número y paso operacional	Tipo de Peligro B: Biológico Q: Químico F: Físico	P1. ¿El peligro tiene suficiente severidad y probabilidad de ocurrencia como para justificar su control? SI: Continúe NO: No es PCC	P2. ¿Existe alguna medida de control para el peligro en esta etapa? SI: Continúe en P3 NO: Continúe en P2'	P2'. ¿Se necesita control en esta etapa para garantizar seguridad? SI: Modifique la etapa y pase a P2. NO: No es PCC.	P3. ¿Se necesita control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable en esta etapa el peligro identificado? SI: es PCC NO: no es PCC	PCC? (Si/No)
12. Almacenamiento	B: Aumento en el recuento de patógenos	Si	Aplicar programa de Mtto de Equipos, en uds. de Estabilización.		No	No
13. Despacho y Transporte	B: Aumento en el recuento de patógenos	No (Poca Probabilidad)				No
	F: Contaminación con materiales extraños	No (Poca probabilidad)				

Los PCC's asignados, se enumeraron secuencialmente por conveniencia de la siguiente manera según fue el caso:

- PCC 1B
- PCC 2B
- PCC 3B (Sólo para Jamones)

Donde PCC es Punto Crítico de Control, 1,2 y 3 es el número consecutivo y B significa biológico.

Todos los PCC's determinados son de tipo biológico, lo cual nos indica que las variables medibles de tiempo y temperatura juegan un papel fundamental en la reducción y control en el crecimiento de patógenos nocivos para los consumidores.

El PCC 3B, también es un punto crítico de control, ya que existe segundo calentamiento y posterior enfriamiento, y se sabe que se “debe evaluar el crecimiento acumulativo de *C. perfringens* en el plan HACCP” (FSIS, Appendix B, Stabilization). No es el mismo caso de la etapa de secado, ya que como se planteó en 3.1.17., se aplican grandes cantidades de calor al producto, similares a las de la cocción, pero no existe ninguna probabilidad de reproducción de ningún tipo de microorganismo vegetativo, ya que si se cumplió con cualquier relación de tiempo/temperatura de la tabla B1 (del Apéndice B), en el PCC 1B, se considera que se ha erradicado todo microorganismo vegetativo.

Las demás etapas del proceso pueden ser controladas si se ejecutan a cabalidad los programas prerrequisitos de BPM y POES.

5.3.3. Principio HACCP 3: Determinar los Límites Críticos (LC's)

Una vez que se identificaron los PCC's, se procedió a establecer los Límites Críticos para cerciorarnos si la medida de control esta “dentro” o “fuera” de control.

En las siguientes tablas, encontramos en la primera y segunda columna el nombre de la etapa y el PCC con su correspondiente numeración respectivamente. En la tercera columna se precisaron los Límites Críticos. En la cuarta columna se justifican las decisiones tomadas para establecer los LC's, apoyándonos en principios científicos, estándares y pautas regulatorias sobre HACCP del USADA/FSIS para todos los productos cárnicos y avícolas, entre otras fuentes citadas en el marco teórico de este documento.

Tabla 5.3.3.1.: Determinación de los Límites Críticos para Cada uno de los PCC's en la elaboración de Mortadelas y Salchichas.

Número y Nombre de la Etapa	PCC	Límite Crítico	Justificación
6. Cocción (Letalidad)	PCC – 1B	$T \geq 71.1^{\circ}\text{C}$	Si se logra alcanzar una temperatura interna del producto de 71.1°C (160°F), nos aseguramos de obtener una reducción de <u>salmonella</u> de 6.5-log_{10} ó 7-log_{10} (Suficiente como para considerar al alimento seguro). Se toma como parámetro la Salmonella debido a que es el patógeno más resistente a las temperaturas altas, es decir que si logramos eliminar la salmonella, nos aseguramos de erradicar también otros patógenos no tan resistentes al calor, tales como E. Coli, etc.
8. Estabilización (Estabilización del Producto)	PCC – 2B	$T \leq 7.2^{\circ}\text{C}$ (45°F) en menos de 15 Horas; de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) en 5 horas y de 26.6°C (80°F) a 7.2°C (45°F) en 10 horas	<p>Esta combinación de Temperatura/tiempo para la Estabilización ya fue validada por el USDA en el apéndice B del FSIS, como apta para controlar el crecimiento de microorganismos esporulados que lograron sobrevivir a la etapa de cocción. Esto es específicamente para productos que son curados con más de 100 ppm de nitritos, tal como es el caso.</p> <p>El excesivo tiempo de permanencia en el rango de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) es especialmente peligroso, ya que éste es el rango de más rápido crecimiento para los microorganismos patógenos esporulados tales como <i>Clostridium Botulinum</i> y <i>Clostridium Perfringens</i>. Por lo tanto, el enfriamiento en este punto del control de temperatura debe ser tan rápido como sea posible.</p>

Tabla 5.3.3.2.: Determinación de los Límites Críticos para Cada uno de los PCC's en la elaboración de Jamones de Pierna y Pechuga

Número y Nombre de la Etapa	PCC	Límite Crítico	Justificación
8. Cocción (Letalidad)	PCC – 1B	$T \geq 71.1^{\circ}\text{C}$	Si se logra alcanzar una temperatura interna del producto de 71.1°C (160°F), nos aseguramos de obtener una reducción de <i>salmonella</i> de 6.5-log_{10} ó 7-log_{10} (Suficiente como para considerar al alimento seguro). Se toma como parámetro la Salmonella debido a que es el patógeno más resistente a las temperaturas altas, es decir que si logramos eliminar la salmonella, nos aseguramos de erradicar también otros patógenos no tan resistentes al calor, tales como E. Coli, etc.
10. Estabilización (Estabilización del Producto)	PCC – 2B	$T \leq 7.2^{\circ}\text{C}$ (45°F) en menos de 15 Horas; de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) en 5 horas y de 26.6°C (80°F) a 7.2°C (45°F) en 10 horas	Esta combinación de Temperatura/tiempo para la Estabilización ya fue validada por el USDA en el apéndice B del FSIS, como apta para controlar el crecimiento de microorganismos esporulados que lograron sobrevivir a la etapa de cocción. Esto es específicamente para productos que son curados con más de 100 ppm de nitritos, tal como es el caso. El excesivo tiempo de permanencia en el rango de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) es especialmente peligroso, ya que éste es el rango de más rápido crecimiento para los microorganismos patógenos esporulados tales como <i>Clostridium Botulinum</i> y <i>Clostridium Perfringens</i> . Por lo tanto, el enfriamiento en este punto del control de temperatura debe ser tan rápido como sea posible.
14. Segunda Estabilización.	PCC – 3B	Idem Etapa 10	Idem Etapa 10

Tabla 5.3.3.3.: Determinación de los Límites Críticos para Cada uno de los PCC's en la elaboración de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón.

Número y Nombre de la Etapa	PCC	Límite Crítico	Justificación
7. Cocción (Letalidad)	PCC – 1B	$T \geq 71.1^{\circ}\text{C}$	Si se logra alcanzar una temperatura interna del producto de 71.1°C (160°F), nos aseguramos de obtener una reducción de <u>salmonella</u> de 6.5-log_{10} ó 7-log_{10} (Suficiente como para considerar al alimento seguro). Se toma como parámetro la Salmonella debido a que es el patógeno más resistente a las temperaturas altas, es decir que si logramos eliminar la salmonella, nos aseguramos de erradicar también otros patógenos no tan resistentes al calor, tales como E. Coli, etc.
9. Estabilización (Estabilización del Producto)	PCC – 2B	$T \leq 7.2^{\circ}\text{C}$ (45°F) en menos de 15 Horas; de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) en 5 horas y de 26.6°C (80°F) a 7.2°C (45°F) en 10 horas	<p>Esta combinación de Temperatura/tiempo para la Estabilización ya fue validada por el USDA en el apéndice B del FSIS, como apta para controlar el crecimiento de microorganismos esporulados que lograron sobrevivir a la etapa de cocción. Esto es específicamente para productos que son curados con más de 100 ppm de nitritos, tal como es el caso.</p> <p>El excesivo tiempo de permanencia en el rango de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) es especialmente peligroso, ya que éste es el rango de más rápido crecimiento para los microorganismos patógenos esporulados tales como <i>Clostridium Botulinum</i> y <i>Clostridium Perfringens</i>. Por lo tanto, el enfriamiento en este punto del control de temperatura debe ser tan rápido como sea posible.</p>

Una vez que hemos determinados los Límites Críticos podemos afirmar que no alcanzar un LC puede indicar que el PCC está fuera de control y, por lo tanto, existe el potencial para desarrollar un riesgo para la salud de las personas que consumirán el producto.

Por lo tanto, podemos decir que un LC no alcanzado indica las siguientes posibilidades:

- Evidencia de que existe un riesgo directo para la salud.
- Evidencia de que un riesgo directo para la salud se puede desarrollar.
- Señal de que un producto no fue producido bajo las condiciones seguras.

5.3.4. Principio HACCP 4: Determinar los Procedimientos de Monitoreo

Una vez que los Límites Críticos (LC) para cada Punto Crítico de Control (PCC) han sido determinados, se procedió a establecer los procedimientos para monitorear los PCC's con el fin de determinar y documentar si estos LC's están siendo cumplidos.

En la primera columna de la tabla 5.3.4.1 se indica el PCC a monitorear, en la segunda columna se enumeran los peligros significantes, en la tercera columna se encuentran los LC's. A continuación se describen los procedimientos de monitoreo, en la cuarta columna se define que es lo que se va monitorear, es decir que variable medible (tiempo, temperatura) se le aplicara una medida de control.

En la quinta columna se explica como se realiza el monitoreo, haciendo alusión a los equipos o instrumento de los cuales nos apoyamos para realizar dichos monitoreos. En la sexta columna se indica a través de la pregunta “¿Cuándo?”, la frecuencia de monitoreo. La séptima columna revela quien será el encargado de llevar a cabo los monitoreos. La octava y última columna detalla los registros a ser utilizados en los monitoreos, especificando siempre el PCC monitoreado.

Tabla 5.3.4.1.: Determinación de los procedimientos de monitoreo de los PCC's en la elaboración de Mortadelas y Salchichas: Hot-dog, Jumbo y Gorditos.

PCC	Peligros Significantes	Límites Críticos C/medida preventiva	MONITOREO				Registros
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	
PCC-1B	Crecimiento de patógenos debido a una mala cocción.	$T \geq 71.1^{\circ}\text{C}$	Temperatura (Tiempo en caso de ser necesario)	Lectura de termopar integrado al horno	Cada Quince Minutos a partir del momento en que se introduce el producto en el horno.	Supervisor de Calidad	Monitoreo de PCC – 1B: Cocción
PCC-2B	Crecimiento de microorganismos esporulados, debido a un proceso de enfriamiento deficiente	$T \leq 7.2^{\circ}\text{C}$ (45°F) en menos de 15 Horas; de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) en 5 horas y de 26.6°C (80°F) a 7.2°C (45°F) en 10 horas	Temperatura y Tiempo	La temperatura con el termómetro de bolsillo y el tiempo con el termómetro digital.	Cada dos horas a partir del momento de la salida del producto del horno.	Supervisor de Calidad	Monitoreo de PCC – 2B: Estabilización

Tabla 5.3.4.2.: Determinación de los procedimientos de monitoreo de los PCC's en la elaboración de Jamones de Pierna y Pechuga.

PCC	Peligros Significantes	Límites Críticos C/medida preventiva	MONITOREO				Registros
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	
PCC-1B	Crecimiento de patógenos debido a una mala cocción.	$T \geq 71.1^{\circ}\text{C}$	Temperatura (Tiempo en caso de ser necesario)	Lectura de termopar integrado al horno	Cada Quince Minutos a partir del momento en que se introduce el producto en el horno.	Supervisor de Calidad	Monitoreo de PCC – 1B: Cocción
PCC-2B	Crecimiento de microorganismos esporulados, debido a un proceso de enfriamiento deficiente	$T \leq 7.2^{\circ}\text{C}$ (45°F) en menos de 15 Horas; de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) en 5 horas y de 26.6°C (80°F) a 7.2°C (45°F) en 10 horas	Temperatura y Tiempo	La temperatura con el termómetro de bolsillo y el tiempo con el termómetro digital.	Cada dos horas a partir del momento de la salida del producto del horno.	Supervisor de Calidad	Monitoreo de PCC – 2B: Estabilización
PCC-3B	Idem PCC-2B						

Tabla 5.3.4.3.: Determinación de los procedimientos de monitoreo de los PCC's en la elaboración de Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón.

PCC	Peligros Significantes	Límites Críticos C/medida preventiva	MONITOREO				Registros
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	
PCC-1B	Crecimiento de patógenos debido a una mala cocción.	$T \geq 71.1^{\circ}\text{C}$	Temperatura (Tiempo en caso de ser necesario)	Lectura de termopar integrado al horno	Cada Quince Minutos a partir del momento en que se introduce el producto en el horno.	Supervisor de Calidad	Monitoreo de PCC – 1B: Cocción
PCC-2B	Crecimiento de microorganismos esporulados, debido a un proceso de enfriamiento deficiente.	$T \leq 7.2^{\circ}\text{C}$ (45°F) en menos de 15 Horas; de 54.4°C (130°F) a 26.6°C (80°F) en 5 horas y de 26.6°C (80°F) a 7.2°C (45°F) en 10 horas	Temperatura y Tiempo	La temperatura con el termómetro de bolsillo y el tiempo con el termómetro digital.	Cada dos horas a partir del momento de la salida del producto del horno.	Supervisor de Calidad	Monitoreo de PCC – 2B: Estabilización

Un hallazgo muy importante encontrado en este principio 4: establecimiento de procedimiento de monitoreo, es que las actividades de monitoreo pueden realizarse para propósitos que no son parte del plan HACCP, durante la realización de este estudio se pudo observar que el monitoreo puede revelar discrepancias en parámetros de procesamiento normales u otras anomalías que no son realmente desviaciones de los LC's,

En estas circunstancias, el personal de producción de la planta tiene varias opciones para actuar, dependiendo de la naturaleza de estas discrepancias, por ejemplo se puede realizar ajustes para evitar la desviación.

Al realizar los monitoreos, se pudo descubrir tendencias que pueden afectar de forma adversa la seguridad de un producto en el futuro, sin embargo, se pueden poner a tomar medidas que pueden ser útiles para evitar futuros problemas, como por ejemplo, recalibrar instrumentos de medición, reparar o reemplazar equipos y modificar procedimientos de proceso.

5.3.5. Principio HACCP 5: Determinar las Acciones correctivas

La siguiente tabla nos presenta las acciones correctivas a tomar en caso de desviación en un límite crítico (LC), establecido para un punto crítico de control (PCC). La primera columna, indica el PCC en específico en donde se aplica la acción correctiva.

La segunda columna plantea la desviación o el problema por el cual se amerita la aplicación de una acción correctiva. Seguidamente la tercera columna indica la medida preventiva a tomar para prevenir una futura desviación. En la cuarta columna se exponen los procedimientos para la aplicación de una acción correctiva.

La quinta columna se refiere a la disposición del producto una vez que se han aplicado las acciones correctivas.

Tabla 5.3.5.1.: Determinación de las acciones correctivas para los PCC's en la elaboración de los tres grupos de embutidos (Mortadelas, Salchichas., Jamones (Pierna y Pechuga), Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón), A excepción de PCC – 3B, que se utiliza solamente en la elaboración de Jamones (Pierna y Pechuga).

PCC	Medida Preventiva	Desviación/ Problema	Procedimientos para la Acción Correctiva / Explique	Disposición del Producto
PCC – 1B	<ul style="list-style-type: none"> – Ejecutar a cabalidad el Plan de Mantenimiento Preventivo para el horno. – Revisar las condiciones del horno antes de utilizarlo. 	La temperatura del horno no alcanza los 71.1°C	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar si el equipo está funcionando correctamente. 2. Aplicar cualquiera de los criterios de letalidad planteados en la tabla B1 (Ver Apéndice B), en la cual se indican relaciones de tiempo/temperatura que aseguran una letalidad de 6.5-log_{10} ó 7-log_{10} de salmonella. 3. En cualquier caso, estimar la reproducción relativa de las bacterias patogénicas, por medio del modelo computarizado PMP70. 	<ul style="list-style-type: none"> – Si se logra cumplir con cualquiera de los criterios planteados en la tabla B1 (Ver Apéndice B), el producto puede continuar a la siguiente etapa del proceso. – Si el producto no logra alcanzar al menos los 54.4°C (130°F) de temperatura interna para aplicar los criterios de letalidad, todo el lote se enviará a reproceso a la etapa de mezclado. – Si el producto se enfría inmediatamente detectada la desviación, se puede efectuar una recocción, luego de haber identificado las fallas y éstas fueron corregidas como corresponde.

Tabla 5.3.5.1.: Determinación de las acciones correctivas para los PCC's en la elaboración de los tres grupos de embutidos (Mortadelas, Salchichas., Jamones (Pierna y Pechuga), Salchichas Desayuno, Bologna y Salchichón), A excepción de PCC – 3B, que se utiliza solamente en la elaboración de Jamones (Pierna y Pechuga). (Cont.).

PCC	Medida Preventiva	Desviación/ Problema	Procedimientos para la Acción Correctiva / Explique	Disposición del producto
PCC – 2B	<p>– Ejecutar a cabalidad el Plan de Mantenimiento Preventivo de los contenedores.</p> <p>– Verificar temperatura del contenedor antes de introducir el producto.</p>	No se logró alcanzar los 7.2°C (45°F) en 15 Horas	<p>1. Retener el producto implicado y determinar la adulteración potencial por bacterias, particularmente los patógenos, utilizando como guía el crecimiento de <i>Clostridium perfringens</i>, ya que es el que se reproduce a mayor velocidad. Si la adulteración se confirma o parece ser probable, informar al inspector oficial del MAG-FOR.</p> <p>2. Posponer la fabricación adicional del producto hasta que el procesador haya:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. determinado la causa de la desviación; b. finalizado los ajustes para asegurar que no se repetirá la desviación; y c. informó al inspector y a las unidades de producción de las determinaciones, los ajustes y hace cualquier enmienda necesaria en los procedimientos escritos de proceso. <p>3. En cualquier caso, estimar la reproducción relativa de las bacterias patogénicas, por medio del modelo computarizado PMP70.</p> <p>4. Si el PMP70 sugiere que la desviación de enfriamiento resultaría probablemente en un incremento de más de 1 log₁₀ en <i>C. perfringens</i>, sin ninguna multiplicación (permanece en la fase lag) de <i>C. botulinum</i>, entonces el establecimiento puede elegir la recocción o muestrear el producto.</p>	<p>–Mantener el producto refrigerado.</p> <p>–Si PMP70 y/o muestras de laboratorio pueden asegurar la seguridad del producto (menos de 1 log₁₀ de crecimiento de <i>C. perfringens</i>), continuar con la Siguiente etapa del proceso.</p> <p>– Efectúe la recocción solamente cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Todo el producto fue refrigerado inmediatamente después de que la desviación o puede cocerse inmediatamente después de la desviación; y *El procedimiento de recocción puede alcanzar una temperatura interna final del producto de por lo menos de 149°F (65°C) por dos minutos. <p>– Si el producto no cumple con los parámetros Planteados anteriormente, tendrá que someterse a destrucción.</p>
PCC – 3B (Sólo para Jamones)	Idem PCC – 2B			

La determinación de las acciones correctivas, permitió poner en práctica una herramienta de gran utilidad como lo es el PMP70, que nos permite tener resultados fiables e inmediatos, de igual forma, se dio paso a la aplicación de los criterios de letalidad.

En este principio HACCP, se logró percatar un hallazgo negativo, desde el inicio de las operaciones de la planta de embutidos, hasta finalizado este trabajo de tesis, no se había tomado en cuenta el crecimiento de bacterias en la etapa de estabilización. Aunque el criterio de estabilización esta siendo aplicado de una manera empírica, no está siendo respaldando por análisis microbiológico que avalen su eficacia.

La situación planteada en el párrafo anterior, puede dar paso a las probabilidades de que producto no seguro para el consumo haya abandonado las instalaciones de la planta con fines comerciales.

5.3.6. Principios HACCP 6 y 7: Determinar Los Procedimientos de Verificación y Registro.

A continuación se presenta la siguiente tabla, con el fin de determinar la validez de plan HACCP y si éste controlará efectivamente los peligros potenciales para los consumidores.

La primera columna orienta sobre el tipo de verificación, (validación del plan HACCP, diaria, periódica e integral). La segunda pregunta indica qué es lo que vamos a verificar, según el tipo de verificación y su alcance. La tercera columna dice cómo se llevará a cabo esta verificación, es decir, indica que metodología vamos a aplicar para ésta actividad de verificación.

La cuarta columna indica cuándo se debe aplicar la verificación, según sea el caso. La quinta columna revela quién será la persona responsable de realizar tales verificaciones. En la sexta columna se aplica el séptimo y último principio HACCP, que es la definición de los procedimientos de registro y documentación, en este caso, simplemente se codifican y se nombran los registros, los cuales aparecen en el Apéndice D.

Tabla 5.3.6.1.: Procedimientos de Verificación y Registro del Plan HACCP de la Planta de Embutidos Estrella.

Tipo de Verificación	¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	Registro
1. Validación del Plan HACCP	BPM	Evaluando en la práctica el grado de cumplimiento de las BPM.	Antes de Echar a andar el Plan HACCP.	El equipo HACCP, encabezados por el responsable de HACCP	Formato Código A01 : Formato de Auditorías internas.
	POES	Evaluando en la práctica el grado de cumplimiento de los POES.	Antes de Echar a andar el Plan HACCP.	El equipo HACCP, encabezados por el responsable de HACCP	Formato Código A01 : Formato de Auditorías internas.
	Los 5 pasos Previos a la implementación de HACCP	Revisando todo lo escrito al respecto en la sección 5.2 de este documento.	Antes de Echar a andar el Plan HACCP.	El equipo HACCP, encabezados por el responsable de HACCP	Formato Código A01 : Formato de Auditorías internas.
	Los 7 Principios HACCP	Realizando una Auditoría interna exhaustiva, Revisando todos los registros (incluyendo los de los análisis de laboratorio) con el objetivo de hacer cualquier cambio en el plan HACCP, si una desviación se presenta frecuentemente.	Antes de Echar a andar el Plan HACCP.	El equipo HACCP, encabezados por el responsable de HACCP	Formato Código A01 : Formato de Auditorías internas.

Tabla 5.3.6.1.: Procedimientos de Verificación y Registro del Plan HACCP de la Planta de Embutidos Estrella. (Cont.)

Tipo de Verificación	¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	Registro
2. Diaria	POES/BPM	Inspección visual In Situ.	Dos Veces al Día	Supervisor de HACCP	Formato Código A06 : Registros Operacionales de POES/BPM.
	Verificación de PC's y PCC's	In Situ, Tomando lecturas de PC's y PCC's con los instrumentos debidamente calibrados.	Una vez al día	Supervisor de HACCP	Formato Código A02 : Verificación de Puntos de Control y Puntos Críticos de Control
	Revisión de Registros	Evaluando al final del día los registros de los PCC's, para verificar si se tomaron las acciones correctivas pertinentes en caso de que haya habido una desviación de los Límites críticos.	Una vez al día	Supervisor de HACCP	Formato Código A03 : Registro de Acciones Correctivas
3. Periódica	Calibración de Termómetros.	Corrigiendo cualquier desviación de los Diferentes termómetros., utilizando termómetro patrón de mercurio.	Una vez a la semana (los días lunes)	Personal de Mantenimiento Interno de la Planta.	Formato Código A04 : Calibración de Termómetros.
	Calibración de Básculas	Corrigiendo cualquier Desviación de los instrumentos de pesaje, utilizando una pesa patrón	Una vez a la semana (los días lunes)	Personal de Mantenimiento Interno de la Planta.	Formato Código A02 : Calibración de Básculas.

Tabla 5.3.6.1.: Procedimientos de Verificación y Registro del Plan HACCP de la Planta de Embutidos Estrella. (Cont.)

Tipo de Verificación	¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	Registro
3. Periódica (Continuación)	Análisis de Resultados de Laboratorio	Tomando muestras aleatorias para la detección de Salmonella, Listeria, C. Perfringens, etc., según programa de muestreo.	Vea el programa de muestreo en Apéndice C, Tabla C3.	Analista de laboratorio de la Planta	Formatos de recuentos microbiológicos
	PMP70	Introduciendo datos tomados de los registros de los PCC's en el modelo computarizado, para estimar el relativo crecimiento de los patógenos.	Cada vez que se necesite (usualmente cuando exista desviación de los PCC's).	Supervisor de HACCP, Responsable de HACCP ó Analista de laboratorio.	Formato Código A03 : Registro de Acciones Correctivas.
	Envío de muestras de laboratorio central del MAG-FOR	Toma de muestra efectuada por la Inspección Oficial del MAG-FOR, para determinar la existencia o no de los patógenos: Salmonella, Listeria y E. Coli.	No se ha informado a la gerencia de la planta la frecuencia del monitoreo.	Inspección Oficial del MAG-FOR.	Carpeta en la cual se archivan los resultados obtenidos de las muestras enviadas.
4. Integral	Auditorias Internas	Revisando exhaustivamente todo lo concerniente al Sistema HACCP y sus pre-requisitos, con el objetivo de ver el grado de cumplimiento del sistema HACCP respecto a lo planteado en el Plan. El formato que se utiliza para documentarlas es idéntico al de las auditorias efectuadas por el MAG-FOR.	Cada seis meses	Personal de HACCP.	Formato Código A01 : Formado de Auditorias internas. (Hasta el momento solamente se encuentra la realizada por los realizadores de esta tesis)

Tabla 5.3.6.1.: Procedimientos de Verificación y Registro del Plan HACCP de la Planta de Embutidos Estrella. (Cont.)

Tipo de Verificación	¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	Registro
4. Integral (Continuación)	Auditorías Externas	Se efectúa de la misma manera y con el mismo propósito que la auditoría interna.	Cada año en el caso del MAGFOR. Cuando lo requieran otras entidades tales como SENASA (Honduras), USDA (EUA), etc., siempre y cuando la planta lo autorice.	Auditor Oficial del MAGFOR/ Interesado.	Carpeta con resultados de Auditorías anteriores. (Hasta 21/sept/07 no se ha efectuado ninguna)
	Modificación al Plan HACCP	Si en algún momento se lograra determinar que es necesario efectuar un cambio en el plan HACCP debido a observaciones dejadas por los auditores, o por cualquier otro motivo, se efectuarán y se documentarán dichos cambios.	Cuando se Amerite	Responsable de HACCP.	Libro de Actas

Se logró determinar, según muestreos microbiológicos (ver anexos), que los parámetros del proceso que se propusieron en las tablas anteriores son suficientes para mantener el proceso bajo control, ya que si se mantienen las condiciones planteadas en este plan, es seguro que se tendrá un producto terminado inocuo.

Un hallazgo positivo revelado en el principio seis de la verificación, es que no será necesario evaluar muchos microorganismos patógenos a través de resultados de laboratorio, ya que a lo largo de los siete principios HACCP, hemos llegado a la conclusión de que solamente es necesario monitorear constantemente: *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes* (recontaminación del producto) y E. Coli (manos del personal). Los demás microorganismos patógenos son menos resistentes a las condiciones del proceso de fabricación de embutidos (especialmente tiempo y temperatura) y, por ende el control de los MO antes nombrados sirven como referencia para decir que se ha controlado los demás patógenos, tales como *Campylobacter spp*, *Shigella spp*, *Yersinia enterocolitica*, etc. (Ver programa de muestreo microbiológico, en el Apéndice C, tabla C3).

Sin embargo, un aspecto negativo lo constituye el hecho de que actualmente no se puede dar fe de la inocuidad del producto que se procesa, debido a que no se llevan registros formales ni de la manera adecuada, de muchos parámetros que indican que el producto es apto para el consumo humano, e incluso existen casos en el cual ni siquiera se toman en cuenta.

6. CONCLUSIONES:

Se logró el diseño del Sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP), para la Planta de Embutidos de Avícola La Estrella, S.A.

La evaluación a la planta de embutidos en base a las BPM's y POES demostró, que de manera general la planta cumple con la mayoría de las exigencias básicas en materia de seguridad alimenticia adoptadas por el gobierno de Nicaragua y propugnadas por la FSIS-USDA.

Se elaboró un programa de monitoreo, verificación y registro de BPM's y POES, para respaldar el cumplimiento de los mismos, de igual forma se identificaron los peligros potenciales (Biológicos, Químicos y Físicos) en cada fase del proceso, logrando determinar los Puntos Críticos de Control, quedando establecidos como PCC's las fases de Cocción y Estabilización. Esto se logró haciendo uso del árbol de decisiones.

Ambos PCC's presentan peligros biológicos, los cuales son controlados por los criterios siguientes:

- La Etapa de Cocción se controla por medio de cualquier combinación de las variables medibles de tiempo/temperatura planteadas en el apéndice A del FSIS, *Letalidad*.
- La Etapa de Estabilización se controla aplicando el criterio de *Estabilización* planteado en el Apéndice B del FSIS, para productos cárnicos con más de 100 ppm de nitritos.

Se estableció el sistema de monitoreo, mantención de registros y procedimientos de documentación y verificación HACCP.

El sistema HACCP diseñado para la Planta de Embutidos, una vez implementado, garantizará que todos los productos procesados, no representen peligros para la salud de los consumidores, esta afirmación esta sustentada a través de los resultados de los muestreos microbiológicos, efectuados mientras se mantenían las condiciones de operación de la planta tal y como se describen en este informe.

Con el diseño del sistema HACCP, la Planta de Embutidos de Avícola La Estrella, S.A. se está encaminando a la Certificación Oficial por parte del MAG-FOR, haciendo constar que se están aplicando los procedimientos acordes con las exigencias de los mercados internacionales.

7. RECOMENDACIONES:

- 7.1. Se recomienda a la Junta Directiva de Avícola La Estrella, S.A. dar paso a la implementación del Sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control, HACCP, apegándose única y exclusivamente a las disposiciones planteadas en este trabajo de tesis.
- 7.2. Se debe nombrar a la menor brevedad posible un Responsable de HACCP, el cual tendrá entre otras funciones: supervisar las actividades técnicas y administrativas del Plan HACCP, coordinar las reuniones y demás actividades del equipo HACCP.
- 7.3. Elaborar los manuales de: Administración HACCP, Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES) de la Planta de Embutidos, AVESA, a la brevedad posible, en base a las guías propuestas por MAG-FOR.
- 7.4. Capacitar en HACCP, BPM y POES a todo el personal de la planta, en especial a los que estarán encargados realizar los monitoreos en los PCC's, haciendo énfasis en la necesidad de efectuar las mediciones y controles en tiempo y forma, con el fin de prevenir desviaciones en el proceso.
- 7.5. Una vez implementado el Plan HACCP, se deberán realizar auditorias internas, con el objetivo de evaluar el funcionamiento del mismo y efectuar las modificaciones necesarias, si las hay.
- 7.6. Luego de seis meses de haberse implementado el Plan HACCP, se deberá solicitar a la Dirección de Inocuidad Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG-FOR, la realización de una auditoria con el objeto de avalar el Plan con fines de certificación.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Freddy. Gómez, Elvis. Manual de Administración HACCP de la Planta Procesadora de Aves, AVESA. 2006. Tercera Edición. Nicaragua.
- Beteta, José Iván. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de la Planta Procesadora de Aves, AVESA. 2002. Segunda Edición. Nicaragua.
- Beteta, José Iván. Manual de Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización de la Planta Procesadora de Aves, AVESA. 2002. Segunda Edición. Nicaragua.
- Bolaños, Juan Francisco. Seminario de Higiene y Seguridad de los Trabajadores. 2001. Nicaragua.
- Code of Federal Regulations (CFR). Animals and Animal Products. Title 9, part 200 to end. Enero 2006. Washington D.C., USA.
- Code of Federal Regulations, (CFR), Title 21, Part 110, Current Good Manufacturing Practice (cGMP) in Manufacturing, Packing, Or Holding Human Food. Enero 2006. Washington D.C, USA.
- D'acosta, Luis. Actualización en Microbiología de Alimentos. 2005. Nicaragua.
- Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2004.
- Lynette E. Orellana. Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 2006. Puerto Rico.
- Pavón, Iván. Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. 2005. Nicaragua.
- Pavón, Iván, Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimenticia. 2005.
- Sánchez, Enrique. Actualización de los Principios Básicos del Sistema HACCP. 2005. Nicaragua.
- Sánchez-Plata, Marcos. Seminario “Workshop on Food Safety Programs and HACCP Plains in Poultry Processing”, 2007, Managua, Nicaragua.
- Sandoval, María. Schneider, Sheryl. Seminario “Sistema para el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control”, 1994. MEDE – Nicaragua.
- Stevenson, Kenneth. Bernard, Dane. HACCP: Un enfoque Sistemático hacia la Seguridad del Alimento. Food Processors Institute. Tercera Edición. 1999. Washington D.C., EUA.

- Ulrich Gael. Ingeniería Química, 1ª Edición en Español.
- UPRM/FSIS. Seminario de Inspección de Carnes y Aves para Oficiales de Gobierno Internacional. Mayo/Junio 2006. Mayagüez, Puerto Rico.
- Wöller, Terry. Visión de los Sistemas de Calidad. 2004. Nicaragua.

Referencias Electrónicas:

Eastern Regional Research Center. *Pathogen Modeling Program - Overview*. [en línea]. Edición 7.0, Estados Unidos de América. [ref. 02 de junio de 2007]. Disponible en Web: http://www.arserrc.gov/mfs/PMP7_start.htm

USDA – FSIS. *Appendix A to Compliance Guidelines*. [en línea]. 2º Edición. Estados Unidos de América, Junio de 1999. [ref. 13 de Marzo de 2007]. Disponible en Web: <http://www.fsis.usda.gov/OA/fr/95033F-a.htm>

USDA – FSIS. *Appendix B to Compliance Guidelines*. [en línea]. 2º Edición. Estados Unidos de América, Junio de 1999. [ref. 13 de Marzo de 2007]. Disponible en Web: <http://www.fsis.usda.gov/OA/fr/95033F-a.htm>

Fight Bac. fightbac.org: Partnership for Food Safety Education (PFSE) - Fight Bac! Safe Food Handling and Food [en línea]. Estados Unidos de América. Última Actualización: 2006. [ref. 23 de Mayo de 2007]. Disponible en formato cfm en internet: <http://www.fightbac.org/10least.cfm>

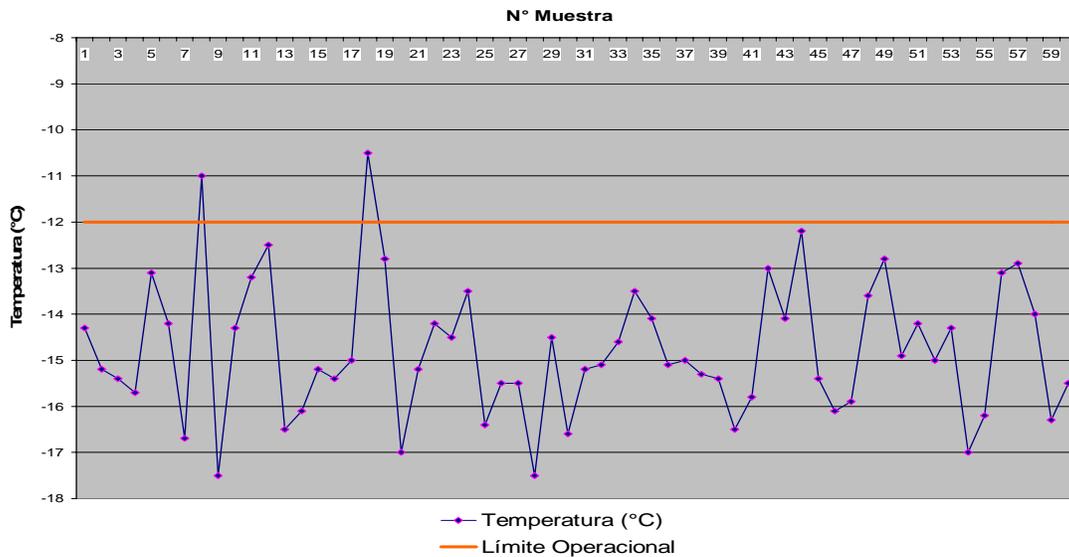
ISO 690-2. Referencias a documentos electronicos. [Lugar de Publicación Desconocido]. Edición del año 1997. [ref. 26 de Octubre de 2007]. Disponible en Web: http://www.ugr.es/~pwlac/G00_Referencias_electronicas.html

Apéndice A:

- A1. GRÁFICOS DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN LAS ETAPAS DEL PROCESO
- A2. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS OBTENIDOS DE LOS ANÁLISIS EFECTUADOS AL PRODUCTO POR MEDIO DE PRUEBAS RÁPIDAS.
- A3. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA TOMA DE MUESTRAS DE:
 - Hisopados para la verificación de limpieza de equipos
 - pH del Agua Potable
 - Cloro residual libre en Agua Potable
 - Intensidad de la luz
- A4. BALANCES DE MATERIA PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE NITRITO DE SODIO EN LOS PRODUCTOS.

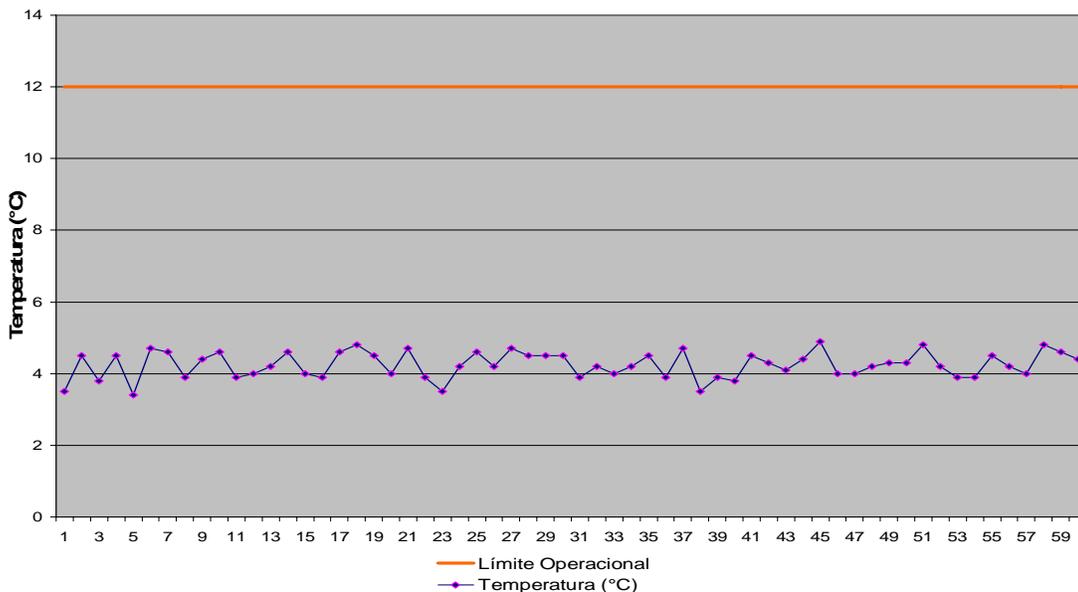
A1. GRÁFICO DE LAS ETAPAS DEL PROCESO:

Figura A1: Gráfico de Temperatura de Entrada de la Materia Prima Cárnica al Área de Proceso, en 60 muestras tomadas Desde el Día 13/02/07 Hasta el Día 01/03/07.



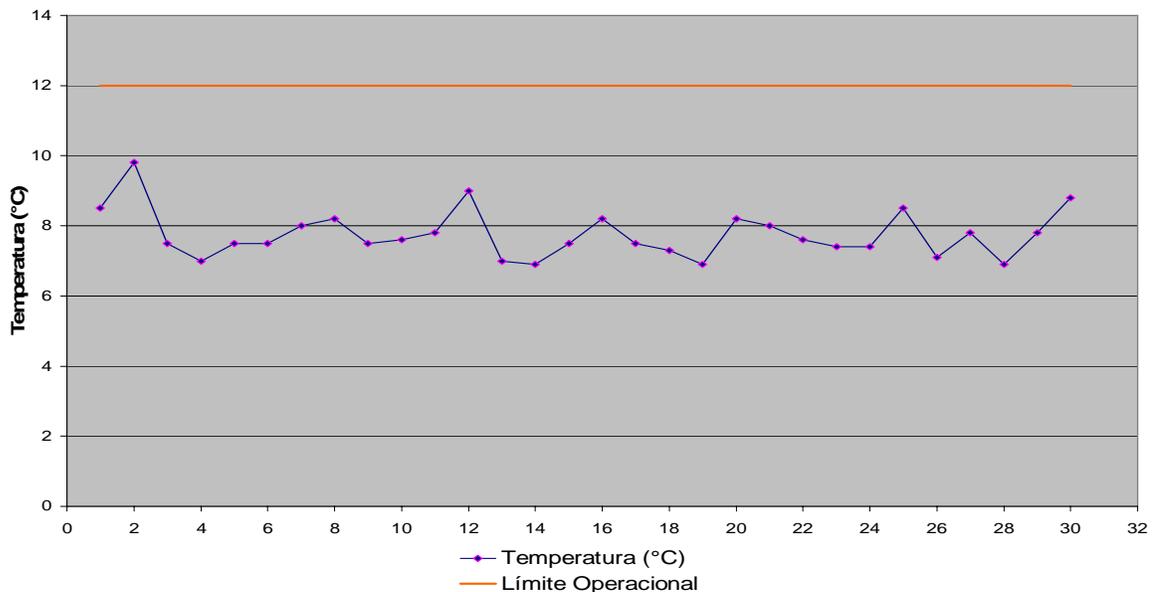
Como se puede observar en la figura A1, las mediciones número 8 y 18 no cumplen con el límite operacional. Esto no representa un peligro significativo, ya que solamente se tiene que enviar la carne de nuevo al congelador y traer una que tenga la temperatura requerida.

Figura A2: Gráfico de Temperaturas a la Salida de la Etapa de Mezclado, en 60 muestras madas desde el 13/02/07 Hasta el Día 06/03/07.



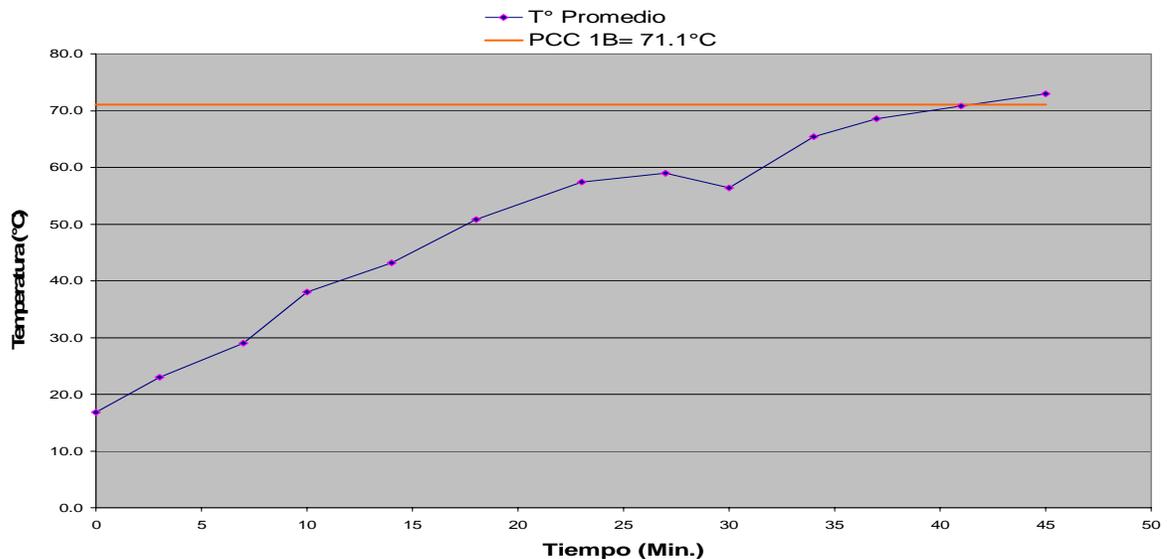
No existe ningún peligro que se considere significativo en la etapa de Mezclado, ya que el paso de la pasta en esta etapa es muy corto, por ende no hay incremento de Temperaturas. El promedio de tiempo en esta etapa es de 10 minutos.

Figura A3: Gráfico de Temperaturas a la Salida de la Etapa de Masajeo (sólo para jamones), en 30 muestras tomadas desde el día 14/02/07 Hasta el 19/03/07.



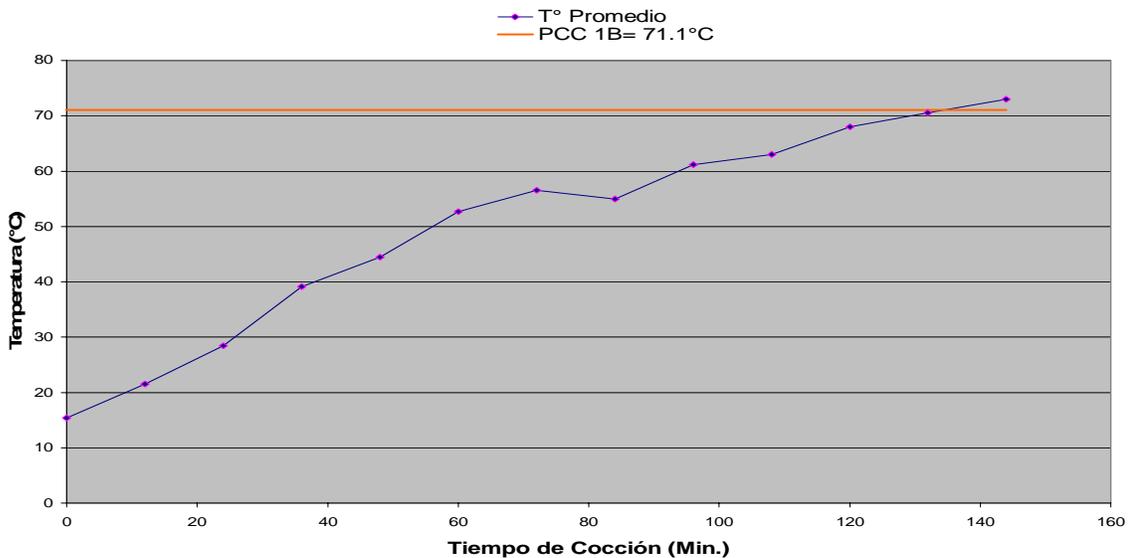
No existe riesgo real de contaminación biológica por aumentos de temperatura, debido a que existe una formulación adecuada del producto, la cual incluye la cantidad de hielo necesaria para evitar dicho aumento. El promedio de tiempo es dos horas para Jamones de pechuga y tres para el Jamón de Pierna.

Figura A4: Gráfico de Temperatura en la etapa de cocción para productos cuyo tiempo de permanencia promedio en esta etapa es de aproximadamente 44 minutos, en 60 muestras tomadas desde el día 13/04/07 Hasta el 10/05/07.



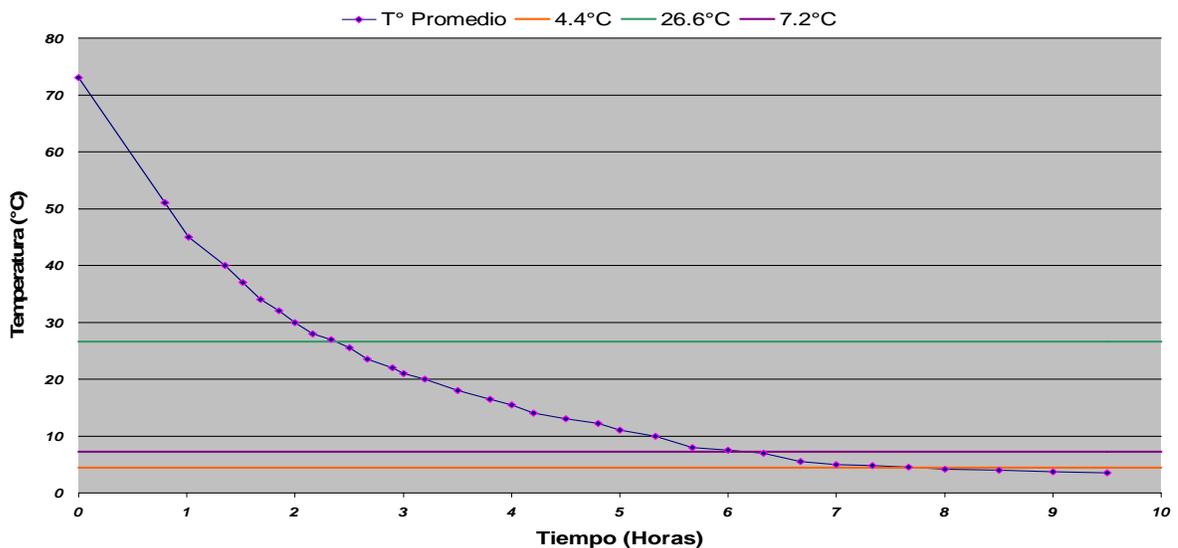
Este grupo lo comprenden todas las Salchichas, independientemente de la categoría en la que se encuentren en el Análisis de Peligros.

Figura A5: Gráfico de Temperatura en la etapa de cocción para productos cuyo tiempo de permanencia promedio en esta etapa es de aproximadamente 136 minutos, en 120 muestras tomadas desde el día 13/04/07 Hasta el 10/05/07.



Este grupo lo comprenden las Mortadelas, Bologna y Jamones, independientemente de la categoría en la que se encuentren en el Análisis de Peligros.

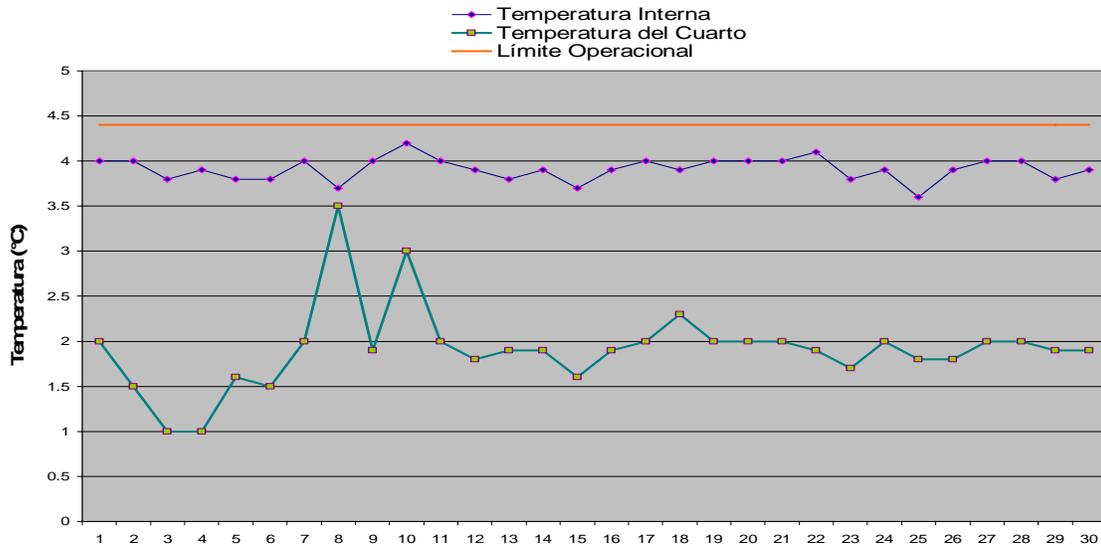
Figura A6: Gráfico de Temperatura del producto en el tiempo, en la etapa de Estabilización, para todos los productos, en 180 muestras tomadas desde el día 15/05/07



Hasta el 23/05/07.

En promedio, se alcanzó los 26:6°C dos horas y media después de iniciado el enfriamiento, se alcanzó los 7.2°C apenas se pasaron las seis horas, alcanzando finalmente los 4.4°C casi ocho horas después de iniciado el enfriamiento, por lo que se considera que el proceso de estabilización, durante la toma de las muestras estuvo bajo control.

Figura A7: Gráfico de 30 muestras de Temperatura de producto y Temperatura del cuarto, que fueron tomadas al azar, en la etapa de Almacenamiento de producto terminado, para todos los productos, tomadas desde el día 15/05/07 Hasta el 28/05/07.



Las muestras número 10 y 22, fueron llevadas al laboratorio para realizarle un análisis cualitativo de presencia o ausencia de *Listeria monocytogenes* (ver Tabla A5).

**A2. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS OBTENIDOS
RECUESTO MICROBIOLÓGICO DE *ESCHERICHIA COLI*.**

- Límites Permisibles, Según CNDR–MINSa: E.coli: 0 UFC, Coliformes: 100 UFC Máx

Tabla A1: Recuento en placas de *E. Coli* Marca **Petrifilm 3M®**, en Equipos, utilizando el método de hisopados (Ver Apéndice C) durante la inspección preoperacional.

N°	Fecha	Hora	Equipo	Área	Resultado de Análisis	
					E. Coli UFC/ml	Coliformes UFC/ml
01	26/04/07	6:54 AM	Cutter	Procesamiento	0	<10
02	29/04/07	7:18 AM	Embutidora	Procesamiento	0	<10
03	03/05/07	7:11 AM	Mesa de Empaque	Empaque	0	<10
04	07/05/07	6:48 AM	Tumbler	Procesamiento	0	<10

Tabla A2: Recuento en placas de *E. Coli* Marca **Petrifilm 3M®**, en Personal, efectuando el método de hisopado durante la inspección de la entrada del personal, los días mencionados.

N°	Fecha	Hora	Empleado	Área	Resultado de Análisis	
					E. Coli UFC/ml	Coliformes UFC/ml
01	26/04/07	6:54 AM	Antonieta Rodríguez	Empaque	0	< 10
02	29/04/07	7:18 AM	María Namendis	Empaque	0	0
03	03/05/07	7:11 AM	Miguel Moraga	Procesam.	0	0
04	07/05/07	6:48 AM	Gabriel Orozco	Procesam.	0	0

Tabla A3: Recuento en placas de *E. Coli* Marca **Petrifilm 3M®**, en Productos intermedios (una a cada producto), Utilizando el método de hisopado, los días mencionados.

N°	Fecha	Hora	Producto	Resultado de Análisis	
				E. Coli UFC/ml	Coliformes UFC/ml
01	30/04/07	3:13:PM	Mortadela	0	0
02	01/05/07	10:14 AM	Bologna	0	<10
03	03/05/07	11:35 AM	Salchicha Desayuno	0	0
04	05/05/07	10:12 AM	Salchichón	0	<10
05	09/05/07	1:52 PM	Gorditos	0	0
06	10/05/07	9:18 AM	Jamón de Pierna	0	0
07	11/05/07	2:47 PM	Salchicha Hot–Dog	0	<10
08	12/05/07	9:22 AM	Salchicha Jumbo	0	0
09	14/05/07	10:23 AM	Jamón de Pechuga	0	0

- Los resultados obtenidos indican que si se mantienen vigentes los programas prerrequisitos de BPM (lavado de manos de Personal) y POES (Limpieza de las Superficies de Contacto), es poco probable que exista una contaminación con *E. Coli*.

PRESENCIA DE SALMONELLA Y LISTERIA EN EL PRODUCTO

- Límites Permisibles: Negativo en 25 gramos de muestra

Tabla A4: Determinación de Presencia o Ausencia de *Salmonella spp.* en producto terminado, utilizando Las pruebas Rápidas Marca **Reveal**[®].

N°	Fecha	Hora	Producto	Resultado de Análisis
01	26/04/07	3:55 PM	Bologna	Negativo en 25 gr. De Producto
02	13/05/07	2:17 PM	Gorditos	Negativo en 25 gr. De Producto

Tabla A5: Determinación de Presencia o Ausencia de *Listeria Monocytogenes* en producto terminado, utilizando Las pruebas Rápidas Marca **Reveal**[®].

N°	Fecha	Hora	Producto	Resultado de Análisis
01	17/04/07	2:21 PM	Mortadela Sencilla	Negativo en 25 gr. De Producto
02	08/05/07	4:02 PM	Salchicha Desayuno	Negativo en 25 gr. De Producto

Tabla A6: Recuento en placas de *Listeria Monocytogenes*, Marca **Petrifilm 3M**[®], para verificar la ausencia de este microorganismo en los equipos.

N°	Fecha	Hora	Equipo	Resultado de Análisis
				. <i>Listeria Monocytogenes</i> UFC/ml
01	19/04/07	6:49 AM	Cortadora	0
02	05/05/07	7:02 AM	Selladora	0

RECUESTO MICROBIOLÓGICO DE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN EL PRODUCTO

- Límites Permisibles: Menos de 10 UFC/ml.

Tabla A7: Recuento en placas de *C. Perfringens* Marca **Petrifilm 3M**[®], en producto terminado, efectuando el método de hispado, en los días mencionados.

N°	Fecha	Hora	Producto	Área	Resultado de Análisis
					C. Perfringens UFC/ml
01	26/04/07	1:35 PM	Salchichón	Estabilización	0
02	29/04/07	2:45 PM	Jamón Pechuga	Estabilización	0
03	03/05/07	11:11 AM	Salchicha Hot – Dog	Almacenamiento	0
04	07/05/07	10:48 AM	Jamón de Pierna	Almacenamiento	0

Los resultados de las tablas A4, A5, A6 y A7 confirman que si se mantienen los parámetros operacionales actuales (incluyendo los 125 p.p.m. de nitrito de sodio en la formulación del producto como inhibidor bacteriano) y los procedimientos de limpieza se aplican a cabalidad, es posible mantener controlados los microorganismos analizados.

A3. OTRAS MEDICIONES

Tabla A8: Resultados de la Verificación de la limpieza en los diferentes los equipos de la Planta, utilizando Hisopos Marca **Protect – Biotrace®**, en inspección pre operacional.

N°	Fecha	Área	Equipo a Verificar	Resultado del test		Observaciones
				Limpio	Sucio	
01	01/03/07	Empaque	Cortadora	X		
		Procesamiento	Cutter	X		
02	02/03/07	Empaque	Mesa	X		
		Procesamiento	Embutidora	X		
03	03/03/07	Empaque	Selladora por Batch	X		
		Empaque	Selladora Automática	X		
04	05/03/07	Procesamiento	Tumbler	X		
		Empaque	Mesa	X		
05	06/03/07	Procesamiento	Horno	X		
		Empaque	Cortadora	X		
06	07/03/07	Empaque	Bolsas	X		
		Procesamiento	Mesa de Teflón		X	Grasa de Origen Cárnico
07	08/03/07	Empaque	Mesa	X		
		Procesamiento	Embutidora	X		
08	09/03/07	Procesamiento	Sierra Eléctrica		X	residuos Cárnicos
		Empaque	Selladora Automática	X		
09	10/03/07	Procesamiento	Cutter	X		
		Empaque	Pared		X	Grasa de Origen Cárnico
10	12/03/07	Procesamiento	Tenderizador	X		
		Procesamiento	Horno	X		
11	13/03/07	Empaque	Recipiente Plástico	X		
		Procesamiento	Cuchillo	X		
12	14/03/07	Empaque	Bolsas	X		
		Procesamiento	Recipiente Plástico	X		
13	15/03/07	Empaque	Delantal de Operario		X	Grasa de Origen Cárnico
		Procesamiento	Cutter	X		
14	16/03/07	Empaque	Mesa	X		
		Empaque	Embutidora	X		
15	17/03/07	Procesamiento	Cortadora	X		
		Empaque	Selladora por Batch.	X		

Se encontraron 4 superficies sucias de 30 muestras, lo cual refleja la necesidad inmediata de implementar y hacer cumplir los procedimientos de Limpieza de superficies de Contacto, planteados en POES – 2 (ver Sección 3.2.2.2).

Tabla A9: Resultados del Monitoreo de pH y Concentración de Cloro en el Agua Potable.
Límites Permisibles; **pH:** 7.6 máx. **Cloro:** 1 – 3 p.p.m.

N°	Fecha	Hora	pH	Cloro (ppm)	Toma de Agua	Observaciones
01	01/03/07	7:21 AM	7.2	1.5	Lavamanos	
		2:27 PM	6.8	3.0	Duchas de Enfriamiento	
02	02/03/07	8:13 AM	7.4	1.5	Fregadero	
		3:14 PM	7.6	1.5	Llave del Horno	
03	03/03/07	8:02 AM	7.6	3.0	Fregadero	
		1:54 PM	7.6	3.0	Llave del Horno	
04	05/03/07	10:22 AM	6.8	3.0	Lavamanos	
		2:36 PM	7.4	1.5	Fregadero	
05	06/03/07	9:24 AM	7.4	3.0	Duchas de Enfriamiento	
		3:35 PM	7.2	1.5	Llave del Horno	
06	07/03/07	7:36 AM	7.6	3.0	Fregadero	
		1:36 PM	7.6	1.5	Lavamanos	
07	08/03/07	9:28 AM	6.8	1.5	Llave del Horno	
		4:05 PM	7.2	1.0	Duchas de Enfriamiento	
08	09/03/07	8:48AM	7.2	0.6	Llave del Horno	Se encontró obstruida la válvula Check de la dosificadora
		2:00 PM	7.2	1.0	Fregadero	
09	10/03/07	7:39 AM	7.4	1.5	Duchas de Enfriamiento	
		3:04 PM	7.6	3.0	Lavamanos	
10	12/03/07	11:03 AM	7.6	1.0	Lavamanos	
		3:01 PM	7.2	1.5	Duchas de Enfriamiento	
11	13/03/07	9:12 AM	6.8	3.0	Llave del Horno	
		1:35 PM	7.2	3.0	Fregadero	
12	14/03/07	8:24 AM	7.4	1.5	Lavamanos	
		12:55 PM	7.6	1.0	Duchas de Enfriamiento	
13	15/03/07	7:46 AM	7.2	3.0	Lavamanos	
		4:18 PM	6.8	1.5	Llave del Horno	
14	16/03/07	9:56 AM	7.2	1.0	Duchas de Enfriamiento	
		3:33 PM	7.4	1.5	Lavamanos	
15	17/03/07	8:45 AM	7.6	0.6	Llave del Horno	Se encontró obstruida la válvula Check de la dosificadora
		2:47 PM	7.2	3.0	Fregadero	

Se puede decir que el dosificado de cloro y ácido clorhídrico (como regulador de pH) se mantiene estable, por lo que se asegura que el agua que llega a la planta es potable.

Tabla A10: Mediciones de intensidad de luz en las áreas de procesamiento, con un fotómetro,

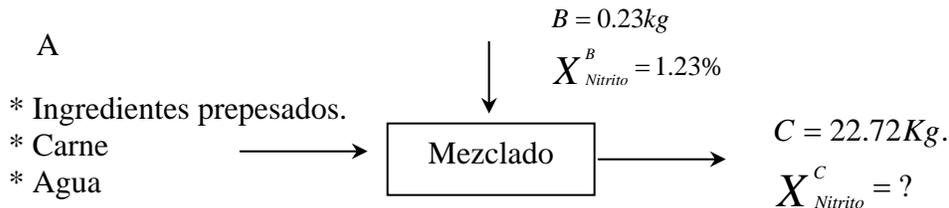
Marca **Sylvania**.
Límites Permisibles: 200 lux.

N°	Fecha	Área	Medición	
			Foot Candle	Lux
01	02/05/07	Procesamiento	37	398.12
02	03/05/07	Empaque	40	430.4

Las condiciones de luminosidad encontradas en las áreas de la Planta de Embutidos son las adecuadas de acuerdo a las normativas de intensidad de luz encontradas en el Apéndice D.

A4. BALANCES DE MATERIA PARA VERIFICAR LA CANTIDAD DE NITRITO DE SODIO EN LOS PRODUCTOS.

La cantidad de PRIMACURE ROYAL que se le adiciona a la formulación de un lote de cualquier producto embutido fabricado en la planta, es de 0.510 lbs. Este producto contiene 1.23% de Nitrito de Sodio, cada lote es de 50 libras, entonces:



Balance por Componentes para el Nitrito de Sodio:

$$X_{Nitrito}^A A + X_{Nitrito}^B B = X_{Nitrito}^C C$$

$$0 * A + 0.0123 * 0.23Kg = X_{Nitrito}^C * 22.72Kg$$

$$X_{Nitrito}^C = \frac{0.0123 * 0.23Kg}{22.72Kg} * \frac{1,000g}{1.0Kg} * \frac{1.000mg}{1.0g} = 124.5 \frac{mg}{Kg}$$

$$X_{Nitrito}^C = 124.5 \text{ p.p.m.}$$

Apéndice B

- B1. FSIS, APPENDIX A: LETHALITY
- B2. FSIS, APPENDIX B: STABILIZATION

Fuente: <http://www.fsis.usda.gov/OA/fr/95033F-a.htm>



**Servicio de Inspección e inocuidad alimentaria
Ministerio de Agricultura de Estados Unidos
Washington, dc 20250-3700**

B1: Appendix A

Pautas de conformidad para cumplir los estándares de letalidad para ciertos productos de carne y de aves.

Introducción

Los establecimientos que producen carnes de res y/o aves listas para comer, para FSIS, tienen que cumplir los estándares de letalidad para la reducción de salmonella contenida en §§ 318.17(a)(1) y 381.150(a)(1) de las regulaciones de inspección de carnes y aves. En adición, FSIS requiere que los establecimientos de carnes y aves, si no operan bajo un plan HACCP, demuestren cómo sus procesos cumplen con los estándares de letalidad con tiempos de procesos escritos con su eficacia validada por una autoridad de proceso (§§ 318.17(2)(b) y (c), y 381.150 (2)(c) y (d)).

Para asistir a los establecimientos en resolver los requisitos de la mortalidad, FSIS está publicando estas pautas de la conformidad, que se basan sobre los requisitos de tiempo/temperatura contenidos en regulaciones anteriores. Los establecimientos pueden elegir emplear estas pautas como sus tiempos de proceso. FSIS considera estas pautas, si se siguen adecuadamente, tiempos de procesos validados, puesto que contienen los métodos de proceso aceptados por la agencia como eficaces.

También dentro de estas pautas, FSIS ha proporcionado la discusión del producto con respecto a la disposición del producto luego de desviaciones de calor y concejos para el desarrollo de procedimientos personalizados para encontrar los estándares de funcionamiento de la letalidad.

Pautas para la carnes y aves, y la carne en lata cocinada

1. La carne cocida y las carnes asadas, incluyendo las carnes asadas seccionadas y formadas, y la carne en lata cocida se puede preparar usando una de las siguientes combinaciones de tiempo y de temperatura para obtener una reducción de salmonella de 6.5-log_{10} ó 7-log_{10} . La temperatura indicada es la mínima que se debe alcanzar y mantener en todas las partes de cada pedazo de carne por lo menos el tiempo indicado:

Tabla B1: Tabla de letalidades

APÉNDICE B

Temperatura Interna Mínima		Tiempo mínimo de Procesamiento en minutos o segundos luego que se alcanza la temperatura mínima	
Grados Fahrenheit	Grados Centigrados	6.5- \log_{10} Letalidad	7- \log_{10} Letalidad
130	54.4	112 min.	121 min.
131	55.0	89 min.	97 min.
132	55.6	71 min.	77 min.
133	56.1	56 min.	62 min.
134	56.7	45 min.	47 min.
135	57.2	36 min.	37 min.
136	57.8	28 min.	32 min.
137	58.4	23 min.	24 min.
138	58.9	18 min.	19 min.
139	59.5	15 min.	15 min.
140	60.0	12 min.	12 min.
141	60.6	9 min.	10 min.
142	61.1	8 min.	8 min.
143	61.7	6 min.	6 min.
144	62.2	5 min.	5 min.
145	62.8	4 min. *	4 min. *
146	63.3	169 seg.	182 seg.
147	63.9	134 seg.	144 seg.
148	64.4	107 seg.	115 seg.
149	65.0	85 seg.	91 seg.
150	65.6	67 seg.	72 seg.
151	66.1	54 seg.	58 seg.
152	66.7	43 seg.	46 seg.
153	67.2	34 seg.	37 seg.
154	67.8	27 seg.	29 seg.
155	68.3	22 seg.	23 seg.
156	68.9	17 seg.	19 seg.
157	69.4	14 seg.	15 seg.
158	70.0	0 seg. **	0 seg. **
159	70.6	0 seg. **	0 seg. **
160	71.1	0 sec **	0 seg. **

* Las regulaciones pasadas listaban el tiempo de procesamiento mínimo para el cocimiento de la carne de res a 145°F como “inmediato” (0 seg). Sin embargo, debido a su gran tamaño, la mayoría de estas carnes se mantienen en 145°F, o aún a temperaturas más altas, por lo menos 4 minutos después que se alcanza la temperatura interna mínima. FSIS ha revisado esta tabla de tiempo/temperatura para reflejar esto y enfatiza que, para asegurar un mejor cumplimiento con el estándar de funcionamiento, los establecimientos deben asegurar un tiempo de retención de por lo menos de 4 minutos, si se emplea 145°F como la temperatura interna mínima.

** las letalidades requeridas se alcanzan inmediatamente cuando la temperatura interna de un producto cárnico cocinado alcanza los 158°F o mayor.

2. La carne de res cocinada, incluyendo las carnes asadas seccionadas y formadas, las carnes chunked y formadas, y la carne en lata cocinada debe ser humedecida a través del proceso de cocción o, en el caso de las carnes de asadas o de la carne en lata lista para asar,

deben ser cocidas como se indica en el párrafo (3) de esta guía de conformidad. La humedad de cocción se puede lograr colocando la carne en una bolsa sellada, impermeable a la humedad, removiendo exceso del aire, y en la cocción; sumergiendo totalmente la carne, ya fuera de la bolsa en agua a través de todo el proceso de cocción; o usando un horno sellado o inyección de vapor para elevar la humedad relativa por arriba del 90 por ciento a través del proceso de cocción.

3. La carne de res o la carne en lata lista para asar, se puede cocinar por uno de los métodos siguientes:

- Calentamiento de las carnes 10 libras o más en un horno mantenido a 250°F (121°C) o mayor a través de un proceso que alcanza una de las combinaciones de tiempo/temperatura listadas en (1);
- Calentamiento de las carnes de cualquier tamaño a una temperatura interna mínima de 145°F (62.8°C) en un horno mantenido en cualquier temperatura si la humedad relativa del horno se mantiene introduciendo continuamente vapor el 50 por ciento del tiempo de cocción. Utilizando un horno sellado más del 50 por ciento del tiempo de cocción, o si la humedad relativa del horno se mantiene en al menos 90 por ciento el 25 por ciento del tiempo total de cocción, pero de ningún caso menos de 1 hora; o
- Calentamiento de las carnes de cualquier tamaño en un horno mantenido a cualquier temperatura que satisfaga las combinaciones de temperatura interna y tiempo mencionados en la tabla antedicha de esta guía de conformidad. Si la humedad relativa del horno se mantiene en al menos 90 por ciento por lo menos el 25 por ciento del tiempo de cocción total, pero en ningún caso menos de 1 hora. La humedad relativa se puede alcanzar usando inyección de vapor o con hornos sellados capaces de producir y de mantener la humedad relativa requerida.

4. Los establecimientos que producen carne de res cocida, carnes asadas, o carne en lata cocinada deben tener suficiente equipo de monitoreo, incluyendo los archivos, para asegurar que el tiempo (exactitud asegurada en el plazo de 1 minuto), la temperatura (exactitud asegurada dentro de 1°F), y los límites de la humedad relativa (exactitud asegurada dentro de 5 por ciento) de estos procesos están siendo cumplidos. Los datos de los récords deben estar disponibles para los empleados de la FSIS.

Pautas para productos cocinados de aves

1. Los *rodillos* de aves cocinados y otros productos cocinados de aves deben alcanzar una temperatura interna de por lo menos 160 °F antes de ser removido del medio de cocción, salvo que los rodillos de aves curados y ahumados y demás productos aviares curados y ahumados, que deben alcanzar una temperatura interna de por lo menos 155°F antes de ser removido del medio de cocción. Los productos cocidos listos para comer, el cual el calor será elemento incidental aplicado a un procedimiento de proceso subsecuente se puede

remover del medio con tal de que se cocine inmediata y completamente a la temperatura interna de 160 °F.

2. Los establecimientos que producen los rodillos de aves cocinados y otros productos aviares cocinados deben tener suficiente equipo de supervisión, incluyendo los registros, para asegurar que los límites de temperatura (exactitud asegurada dentro de 1 °F) de estos procesos están siendo cumplidos. Los registros deben estar disponibles para los empleados del FSIS.

Discusión

Desviaciones de Temperatura y Tiempo de ascenso Lento

Determinar la disposición apropiada de los productos luego de desviaciones de calentamiento puede ser aún más difícil que determinar la disposición del producto después de una desviación de enfriamiento. Las desviaciones de calentamiento, que implican comúnmente un tiempo ascenso lento de temperatura o un tiempo de retención excesivo dentro del rango de temperaturas óptimo para el crecimiento de microorganismos, pueden fomentar la multiplicación de muchos patógenos. Esta multiplicación a veces puede ser tan extraordinaria que incluso el recocimiento puede ser ineficaz en hacer el producto seguro. También, ciertas bacterias toxigénicas pueden lanzar sus toxinas dentro del producto. Algunas de estas toxinas, tales como las del *Staphylococcus aureus*, son extremadamente termoestables y no son inactivadas por temperaturas de recocimiento normales.

Además, el muestreo del producto después de una desviación de calentamiento puede no producir la suficiente información para determinar la seguridad del producto en cuestión. Las desviaciones de calentamiento pueden favorecer la multiplicación de muchos tipos de bacterias. Sería difícil y costoso muestrearlas a todas.

Dependiendo de las circunstancias, los establecimientos pueden desear utilizar modelos computarizados para estimar la multiplicación relativa de bacterias. Por ejemplo, en un último incidente que implicaba una desviación extrema de la calefacción, el producto fue puesto en un horno en el cual la temperatura fue fijada inadvertidamente a 95°F por cerca de 12 horas. En este caso fue fácilmente aplicado el modelo computarizado porque la mayor parte del tiempo de retención estuvo a una temperatura fija. La agencia determinó que dentro de un marco de tiempo de 6 horas (asumiendo otras condiciones del crecimiento favorables), la multiplicación relativa de muchos patógenos de concernencia habría podido exceder cinco logs. Claramente el producto no se podía salvar reprocessándolo y por lo tanto fue destruido.

Bajo condiciones cambiantes de temperatura, sin embargo, los modelos computarizados se vuelven más difíciles. Una acercamiento es hacer un promedio de tiempos lag/log en incrementos pequeños de 5° y sumar estos tiempos para conseguir una aproximación del relativo crecimiento total posible sobre un incremento del tiempo más grande. Los establecimientos deben tener presente que la población de bacterias antes de procesar es

generalmente desconocido y que esas suposiciones en grandes rangos se utilizan como parámetros de entrada en el modelo.

Los establecimientos deben confiar en última instancia en la pericia de una autoridad de proceso para determinar la severidad de las desviaciones de calentamiento y subsecuentemente en la disposición apropiada del producto en cuestión. Los tiempos de retención mayores de 6 horas en el rango de 50°F a 130°F deben ser vistos como especialmente peligrosos, pues este rango de temperaturas puede fomentar el crecimiento substancial de muchos patógenos de preocupación. Y, es esencial un conocimiento del producto específico y los factores que favorecerían o inhibirían el crecimiento de muchas bacterias.

Disponibilidad de programas de modelos computarizados

La unidad de investigación de inocuidad microbiana del alimento del centro de investigación regional del Este, el servicio de investigación de la agricultura del USDA, ha desarrollado un modelo computarizado de patógenos bacterianos llamado “Programa de modelamiento de Patógenos Versión 5.1 para Windows,” está disponible en el Internet de <http://www.arserrc.gov>. Otros programas pueden estar disponibles comercialmente.

Procesos Personalizados

Aunque la conformidad con estas pautas conlleve a que el producto cumpla con los estándares de funcionamiento de la mortalidad, algunos establecimientos tienen la libertad de desarrollar procedimientos de procesamiento personalizados que cumplan con estos estándares codificados de letalidad: registro $6.5 \log_{10}$ de salmonella en productos listos para comer de carne de res y de $7 \log_{10}$ en productos cocidos de aves. Los establecimientos también pueden desarrollar e implementar procesos usando letalidades alternativas. Tenga presente, sin embargo, que todos los procesos también deben llevar a cabo, a través del producto, una reducción apropiada de otros patógenos de preocupación y sus toxinas o metabolizaciones tóxicas.

Los establecimientos o sus autoridades de proceso pueden desarrollar procedimientos personalizados o letalidades alternativas que cumplan con los estándares de funcionamiento usando la información obtenida de la literatura y/o comparando sus métodos con procesos establecidos. Sin embargo, los cálculos estadísticos sobre los resultados obtenidos del muestreo solamente, no son suficientes demostrar que el producto satisface las condiciones iniciales reducidas del producto o que el producto cumple con los estándares de funcionamiento. Más bien, la demostración debe basarse en el análisis razonado científico, apoyado por datos experimentales.

Una de las herramientas más definitivas en la disposición de un establecimiento o de una autoridad del proceso es el estudio de la discusión (challenge study). Aunque los estudios de las discusiones se deben conducir en el laboratorio en lugar del establecimiento, deben ser diseñados y conducidos para simular con precisión el proceso comercial. Los estudios de discusiones se deben emprender por los individuos que tienen un conocimiento

cuidadoso de los métodos del laboratorio usados en la investigación de salmonellas. Se tiene que utilizar un cóctel de varios serotipos de salmonellas en un estudio de paquetes inoculados para demostrar que se cumple con el estándar de funcionamiento de la letalidad. Se deben incluir en el cóctel la cepas de patógenos relativamente termoestables para desarrollar el peor escenario. Los serotipos/cepas seleccionadas deben estar entre las que han estado implicados históricamente en un número apreciable de brotes.

Fuente: <http://www.fsis.usda.gov/OA/fr/95033F-b.htm>



**Servicio de Inspección e inocuidad alimentaria
Ministerio de Agricultura de Estados Unidos
Washington, dc 20250-3700**

B2. Appendix B

Pautas de conformidad para el enfriamiento de productos de res y aves tratados térmicamente (estabilización)

Introducción

Los establecimientos que producen carne de res lista para comer, productos cocinados de carne de res y carne en lata, cocinados completamente, las empanadas parcialmente cocinadas, y ciertos productos de aves parcialmente cocinados y listos para comer son requeridos por FSIS para cumplir los estándares de funcionamiento de la estabilización para prevenir el crecimiento de las bacterias formadoras de esporas (§§ 318.17 (a) (2), 318.23 (d) (1), y 381.150 de 9 CFR (a) (2), respectivamente). Además, FSIS requiere que los establecimientos procesadores de carne y avícolas, si no están funcionando bajo un plan HACCP, demostrar cómo sus procesos cumplen con estos estándares de funcionamiento de estabilización dentro de un tiempo de proceso escrito validado para la eficacia por una autoridad de proceso (§§ 318.17 (b) y (c); 318.23 (d) (2) y (3); y 381.150 (c) y (d)).

Para asistir a los establecimientos a cumplir con los requisitos de la estabilización, FSIS está publicando estas pautas de conformidad, que se basan sobre directrices de FSIS y los requerimientos de refrigeración del producto contenidos en regulaciones anteriores. Los establecimientos pueden elegir emplear estas pautas como sus tiempos de proceso. FSIS considera estas pautas, si se siguen al pie de la letra, como tiempos de proceso validados, puesto que contienen métodos de proceso aceptados ya por la agencia como eficaces.

También dentro de estas pautas, FSIS ha proporcionado la discusión con respecto a la disposición del producto después de las desviaciones del enfriamiento y consejos para el desarrollo de procedimientos personalizados para cumplir con los estándares de funcionamiento de la estabilización.

Pautas de la estabilización

Es muy importante que enfriamiento sea continuo a través de los puntos del control de tiempo/temperatura dados. El excesivo tiempo de permanencia en el rango de 130° a 80°F es especialmente peligroso, ya que éste es el rango de más rápido crecimiento para las clostridias. Por lo tanto, el enfriamiento dentro de estos puntos del control de temperatura debe ser tan rápido como sea posible.

1. Durante el enfriamiento, la temperatura interna máxima del producto no debe permanecer entre 130°F y 80°F por más de 1.5 horas, ni entre 80°F y 40°F por más de 5 horas. Estos rangos se pueden aplicar universalmente a los productos cocinados (por ejemplo, cocinados parcialmente o cocinado completamente, intacto o no-intacto, carnes o aves) y es preferible a (2) siguiente.

2. Durante los últimos años, FSIS ha permitido que el producto sea enfriado según los procedimientos siguientes, los cuales se basan en datos más viejos y menos precisos: el enfriamiento debe comenzar en el plazo de 90 minutos después de completado el ciclo de cocción. Todo el producto debe ser enfriado desde 120°F (48°C) hasta 55°F (12.7°C) en no más de 6 horas. El enfriamiento debe entonces continuar hasta que el producto alcanza 40°F (4.4°C); el producto no debe ser embarcado/transportado hasta que alcanza 40°F (4.4°C).

Esta segunda pauta de refrigeración se toma del anterior (“requisitos para la producción de la carne de res cocinada, carnes asadas, y carne en lata cocinada”, 9 CFR 318.17 (h) (10)). Produce un margen perceptiblemente más pequeño de la seguridad que la primera pauta de enfriamiento mencionada anteriormente, especialmente si el producto enfriado es producto *no-intacto* (sin empaque?). Si un establecimiento utiliza esta pauta de enfriamiento más vieja, debe asegurarse de que el enfriamiento sea tan rápido como sea posible, especialmente entre los 120°F y 80°F, y monitorear de cerca el enfriamiento para prevenir una desviación. Si el producto permanece entre el 120°F y 80°F más de una hora, la conformidad con el estándar de funcionamiento es menos segura.

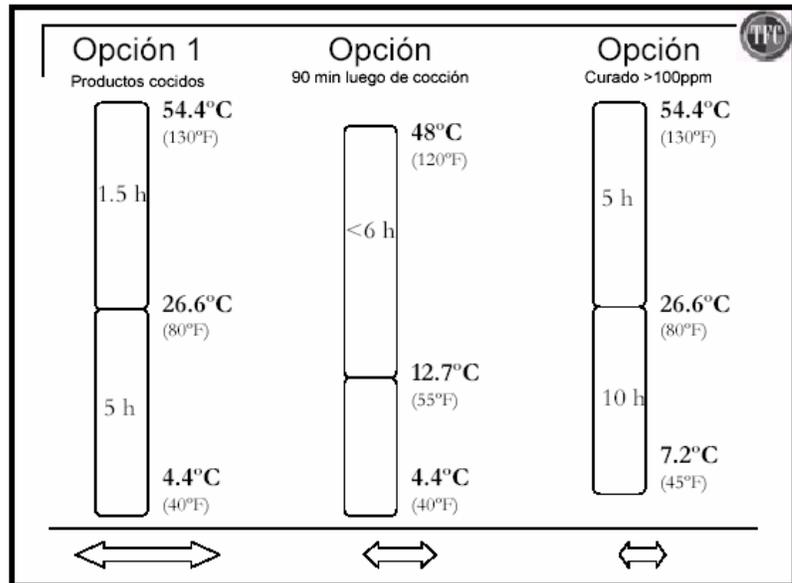
3. El siguiente procedimiento se puede utilizar para el enfriamiento lento de productos de carnes y aves para comer curadas con nitrito. Los productos curados con un mínimo de 100 ppm de nitrito de sodio pueden ser enfriados de tal manera que la temperatura interna máxima sea reducida de 130°F a 80°F en 5 horas y de 80°F a 45°F en 10 horas (15 horas de tiempo total de enfriamiento).

Este proceso de enfriamiento proporciona un margen estrecho de seguridad. Si ocurre una desviación del enfriamiento, el establecimiento debe asumir que su proceso ha excedido el estándar de funcionamiento para controlar el crecimiento de *Clostridium perfringens* y tomar acción correctiva. La presencia del nitrito, sin embargo, debe asegurar conformidad con el estándar de funcionamiento para *Clostridium botulinum*.

Los establecimientos que incorporan un tratamiento de “pasteurización” después de tratamientos de letalidad y de estabilización (por ejemplo, aplicando calor a la superficie de

un producto listo para comer después de cortarlo) y luego re-estabilizar (enfriar), el productor debe evaluar el crecimiento acumulativo de *C. perfringens* en su plan HACCP. Es decir, todo el proceso debe permitir el crecimiento total de no más de 1 log₁₀ de *C. perfringens* en el producto final. Al emplear una “pasteurización” post-procesamiento, los establecimientos pueden tener presente que en temperaturas de 130°F o mayor, la *C. perfringens* no crecerá.

La documentación de la ayuda para este procedimiento fue archivada por la asociación nacional de los procesadores del alimento el 14 de abril de 1999. Está disponible para la revisión en la Docket Room de FSIS, habitación 102, anexo Cotton, 300 12th St., SW, Washington, DC 20250-3700.



Discusión

Desviaciones de Enfriamiento

A pesar de los mejores esfuerzos de un establecimiento de mantener control del proceso, las desviaciones de enfriamiento ocurrirán de vez en cuando. Los apagones o daños en los equipos de refrigeración causan situaciones que no pueden ser anticipadas siempre. Sin embargo, es importante que el establecimiento planee cómo hacer frente a tales eventualidades antes de que ocurran.

Las combinaciones de tiempo/temperatura recomendadas en estas pautas incorporan un margen de seguridad pequeño. Por lo tanto, un lapso pequeño ocasional, de por sí puede o no causar un problema, en dependencia de cada caso. Si la causa de una pequeña desviación de enfriamiento no se localiza y no se corrige en cuanto se informa, sin embargo, el problema probablemente se repite y llega a ser posiblemente más frecuente y más severo. El procesador debe considerar una desviación pequeña ocasional, una oportunidad de encontrar y de corregir un problema del control. Por supuesto, una desviación grande o pequeñas continuas constituirá siempre un riesgo inaceptable.

Después que se determine que ha ocurrido una desviación de enfriamiento, el procesador debe:

1. Notificar al inspector, la unidad de control de calidad, y otras unidades en cuestión, tales como refrigeración y producción.

2. retener el producto implicado y determinar la adulteración potencial por bacterias, particularmente los patógenos clostridia. Si la adulteración se confirma o parece ser probable, informar al inspector.

3. Posponer la fabricación adicional del producto hasta que el procesador haya:

- a. determinado la causa de la desviación;
- b. finalizado los ajustes para asegurar que no se repetirá la desviación; y
- c. informó al inspector y a las unidades de producción de las determinaciones, los ajustes y hace cualquier enmienda necesaria en los procedimientos escritos de proceso.

Modelos Computarizados y Muestreo

En caso que ocurra una desviación de enfriamiento, el producto a menudo puede ser salvado si los resultados de modelos computarizados y/o muestras pueden asegurar la seguridad del producto. Debido a una carencia de información referente a la distribución de *C. perfringens* en el producto, el muestreo puede no ser el mejor recurso para determinar la disposición del producto después de las desviaciones de enfriamiento. Sin embargo, los modelos computarizados pueden ser una herramienta útil en la evaluación de la severidad de una desviación de enfriamiento. El modelo computarizado no puede proporcionar una determinación exacta de la posible cantidad del crecimiento clostridial, pero puede proporcionar una estimación muy útil.

Un documento técnico (disponible en el FSIS Docket Room) proporciona la descripción de los cálculos que se utilizan para estimar el crecimiento relativo.

Con el monitoreo continuo y cuidadoso del perfil de tiempo/temperatura de enfriamiento y calentamiento de cada lote, habrá siempre muchos datos disponibles, reforzando la exactitud del modelo computarizado. Inversamente, cuando hay pocos datos documentados de tiempo/temperatura, la exactitud de modelo disminuye notablemente. Si el monitoreo del tiempo/temperatura no se ha conducido con las temperaturas internas del producto de 40° F o menos, el muestreo no es una opción y el producto debe ser destruido.

Opciones luego de la determinación computarizada de la severidad de la desviación de enfriamiento.

Si el modelo computarizado sugiere que la desviación de enfriamiento resultaría probablemente en un incremento de más de 1 log₁₀ en *C. perfringens*, sin ninguna multiplicación (permanece en la fase lag) de *C. botulinum*, entonces el establecimiento puede elegir la recocción o muestrear el producto.

Efectúe la recocción solamente cuando:

- Todo el producto fue refrigerado inmediatamente después de que la desviación o puede cocerse inmediatamente después de la desviación; y

- El procedimiento de recocción puede alcanzar una temperatura interna final del producto de por lo menos de 149°F (65°C) por dos minutos. Subsecuente a la recocción, el producto se debe enfriar en conformidad estricta a las pautas existentes. Cuando el producto se reprocessa con otro producto crudo, el procedimiento de recocción para el producto combinado debe alcanzar una temperatura interna mínima de 149°F, para tratar la desviación de enfriamiento, y siguiendo los parámetros de tiempo/temperatura crecientes en caso de necesidad para estar acorde con cualquier otro requerimiento en relación a la seguridad microbiológica para el producto final previsto. Subsecuente a la recocción, el producto se debe enfriar en conformidad estricta a las pautas existentes.

Procesos de Estabilización Personalizados

Mientras que la conformidad con las pautas arriba mencionadas conllevan a que el producto cumpla con los estándares de funcionamiento de enfriamiento, algunos establecimientos pueden desear desarrollar procedimientos personalizados de estabilización. Debido a que los tiempos de proceso personalizados se deben validar por las autoridades de proceso para asegurar su eficacia, la mayoría de los establecimientos probablemente confiarán en las autoridades de proceso para desarrollar tales procedimientos, demostrar su eficacia, y autenticar su seguridad. Las autoridades de proceso pueden obtener información de la literatura, o comparar probablemente los métodos similares en la determinación de los procedimientos seguros que cumplen con los estándares de funcionamiento.

Probablemente una de las herramientas más definitivas en la disposición de la autoridad de procesamiento es el estudio del paquete inoculado. Tales estudios deben, por supuesto, efectuarse solamente en el laboratorio, no en la planta. Además, tales estudios se deben emprender por individuos que tienen un conocimiento cuidadoso de los métodos del laboratorio usados en la investigación de las clostridia. La *C. perfringens* se puede utilizar solamente en un estudio de paquete inoculado para demostrar que el estándar de funcionamiento de enfriamiento se cumple para ambos microorganismos, *C. perfringens*, y *C. botulinum*. Esto es porque las condiciones de tiempo/temperatura que limitarían el crecimiento de *C. perfringens* a 1 log₁₀ o menos también prevendrían la multiplicación de *C. botulinum*, que es mucho más lenta. Un coctel de varias cepas de las esporas de la *C. perfringens* es de uso frecuente para este propósito. Se deben utilizar las cepas toxigénicas relativamente “rápidas” para desarrollar el peor escenario. Sin embargo, las cepas seleccionadas deben estar entre las que han estado implicadas históricamente en un número apreciable de brotes, especialmente en productos similares a los que se procesan en el establecimiento.



[De nuevo al apéndice A](#) |



[de nuevo al texto de la regla](#)

Apéndice C

C1. FORMA DE USO DE PMP70.

C2. PLAN DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO SUGERIDO, EN BASE A LOS CUADRO 1 Y 2, DE LA NTON 03-023-06.

C3. FICHAS TÉCNICAS DE LOS KITS DE PRUEBAS RÁPIDAS PARA DETECCIÓN DE:

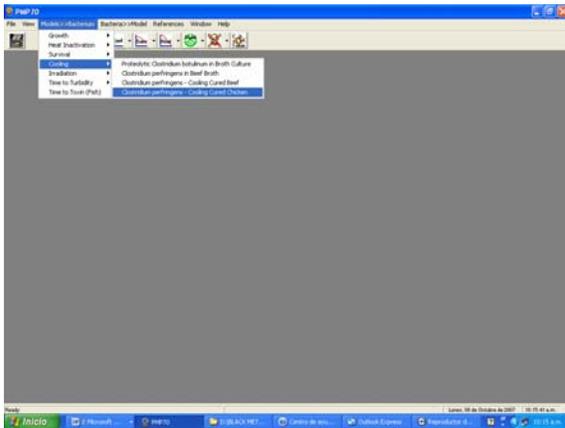
- *E. Coli*
 - *Salmonella*
 - *Clostridium Perfringens*
 - *Listeria Monocytogenes en Producto*
 - *Listeria Monocytogenes en Ambientes*
-
- C4. RESUMEN DE PATÓGENOS ASOCIADOS CON PRODUCTOS FRESCOS

C1.USO DEL PROGRAMA DE MODELAMIENTO DE PATÓGENOS: PMP70

el Programa de Modelamiento de Patógenos versión 7.0, es un software para computadoras desarrollado por USDA, el cual fue diseñado como una herramienta de investigación e institucional para estimar los efectos de múltiples variables en el crecimiento, sobrevivencia e inactivación de patógenos. Los modelos están basados en datos experimentales extensivos de comportamiento microbiano en medios microbiológicos líquidos y alimentos (introducción del PMP70).

En este plan HACCP, el PMP70 se utilizará para estimar el crecimiento de los microorganismos esporulados en el producto, cuando haya una desviación en la etapa de estabilización, tomando como referencia o patrón el crecimiento de *Clostridium perfringens*, ya que se sabe que es el patógeno formador de esporas de más rápido crecimiento (Plata, 2007).

Este programa no presenta un menú de ayuda, motivo por el cual a continuación se indican los pasos a seguir para estimar el crecimiento de *C. perfringens* con PMP70:



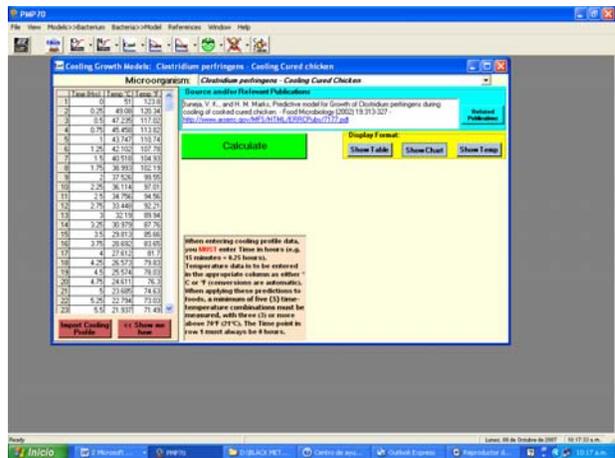
1. Una vez instalado el programa, seleccione “Models>>Bacterium” del menú principal, luego seleccione “Cooling”, y después haga clic en “Clostridium perfringens – Cooling Cured Chicken.”

Se puede acceder de dos formas más:

- Seleccione “Bacteria>>Model”, del menú principal, luego seleccione “Clostridium perfringens”, luego “Cooling Growth” y después haga clic en “Cured Chicken”, ó:
- Seleccione “Clostridium perfringens – Cooling Cured Chicken”, del ícono “Cooling/Growth” de la barra de herramientas.

2. Para introducir los pares de datos del perfil de enfriamiento Tiempo/Temperatura, puede hacerlo directamente en la tabla que se presenta a la izquierda. Sólo tiene que introducir una temperatura, ya sea en °C ó °F, debido a que la conversión se realiza de manera automática.

Se debe cargar el tiempo en HORAS (por ejemplo una hora y quince minutos = 1.25 horas).



APÉNDICE D

Si ya se tienen los datos, también es posible cargarlos en el programa haciendo clic en el botón rojo “Import Cooling Profile” situado bajo la tabla. Esto es posible solamente si éstos están guardados en Excel (con extensión csv), o en formato de texto (txt):

Tabla C1: Cómo crear una hoja de cálculo de Excel y guardarla como archivo de valores separados por coma (*.csv):

Archivo de Excel:

	A	B
1	Time	Temp F
2	0	130.00
3	1.25	117.68
4	2.50	107.06
5	3.75	89.2
6	5.0	79.55
7	7	54.5
8	-1	

Archivo *.csv resultante:

time,temp F
 0,130
 1.25,117.68
 2.5,107.06
 3.75,89.2
 5,79.55
 7,54.5
 -1

Es indispensable colocar los caracteres que están señalados en **rojo (time, C ó c, F ó f, el tiempo 0 (cero) y el valor -1 al final)**, sino el programa no carga los datos. Al guardar el archivo de Excel recuerde hacerlo como “delimitado por comas (*.csv)”.

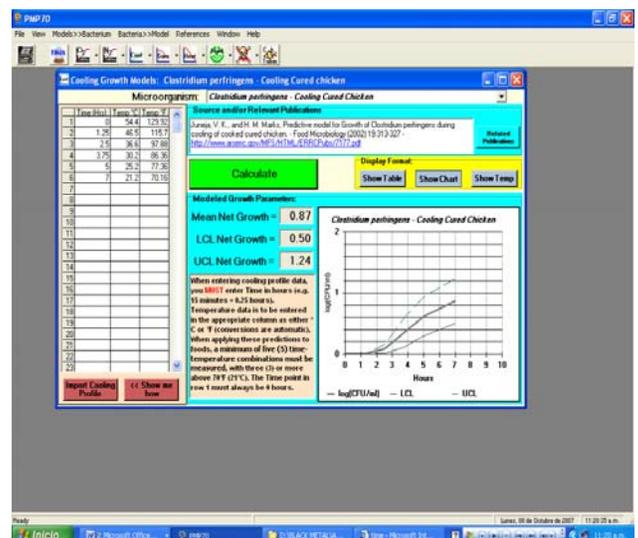
Tabla C2 Cómo crear los datos en un archivo de texto usando Bloc de notas:

Archivo *.txt resultante:

time, temp **C**
 0, 54.4
 1.25, 46.5
 2.5, 36.6
 3.75, 30.2
 5, 25.2
 7, 21.2
 -1

Es indispensable colocar los caracteres que están señalados en **rojo (time, C ó c, F ó f, el tiempo 0 (cero), el valor -1 al final y las comas)**, sino el programa no carga los datos.

Para que el programa funcione correctamente, es necesario introducir al menos 5 pares de datos y no más de 50, de esta manera obtenemos como salida del procesamiento de datos la curva que necesitamos.



C2. PLAN DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO

TABLA C3: PLAN DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO SUGERIDO PARA LA PLANTA A PARTIR DE LA PUESTA EN MARCHA DEL PLAN HACCP, EN BASE A LOS CUADRO 1 Y 2, DE LA NTON 03-023-06

Muestra	Método a utilizar	Microorganismo a analizar	Número de Pruebas	Frecuencia		
				Semanal	Quincenal	Mensual
* SUPERFICIES DE CONTACTO	Pro Tect – BIOTRACE	-----	10-15	X		
PRODUCTOS	Petrifilm	<i>E. coli, Coliformes</i>	6		X	
	Petrifilm	* <i>C. Perfringens</i>	2		X	
	Reveal	<i>Salmonella</i>	2		X	
	Reveal	<i>L. Monocytogenes.</i>	2		X	
PERSONAL	Petrifilm	<i>E. coli, Coliformes</i>	6 (1 DIARIO)		X	
EQUIPOS	Petrifilm	<i>E. coli, Coliformes</i>	12			X
	Petrifilm	<i>L. Monocytogenes.</i>	2		X	

Nota: Este plan de muestreo es único y exclusivo para uso del Laboratorio de Controles Internos, en la Planta de Embutidos La Estrella. El servicio de inspección (MAG-FOR) tendrá que cumplir un plan de muestreo diferente, propuesto por la Dirección General de Protección y Salud Animal (DGPSA), como ente regulador de productos cárnicos.

* No se incluyen en la NTON 03-023-06.

Como se observa, se incluye el muestreo de *Clostridium perfringens* en el plan, con el objetivo de verificar constantemente la eficacia de la etapa de estabilización.

C3. FICHAS TÉCNICAS DE LOS KITS DE PRUEBAS RÁPIDAS



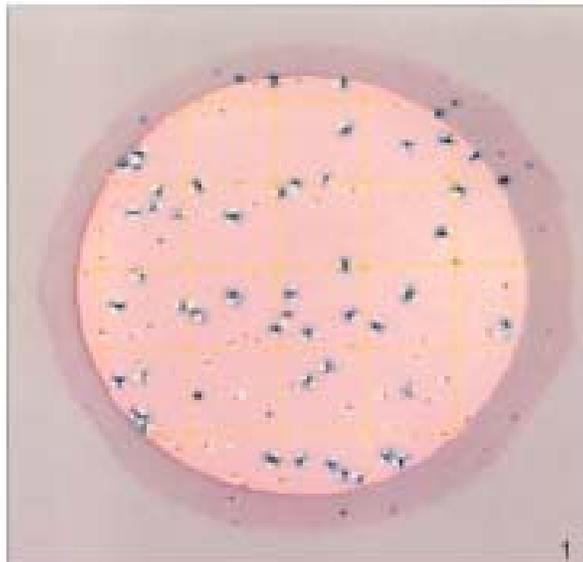
Guía de interpretación

Placas Petrifilm™ para el Recuento de E. coli/Coliformes

Esta guía lo familiarizará con los resultados de las Placas Petrifilm™ para el Recuento de E.coli/Coliformes. Para mayor información, contacte al representante autorizado de productos de 3M Microbiología más cercano.

Las Placas Petrifilm™ para el Recuento de E.coli/Coliformes (Placa Petrifilm EC) contienen nutrientes de Bili Rojo Violeta (VRB), un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucosidasa y un indicador que facilita la enumeración de las colonias. La mayoría de las *E. coli* (cerca del 97%) produce beta-glucuronidasa, lo que a su vez produce una precipitación azul asociada con la colonia. La película superior atrapa el gas producido por *E. coli* y coliformes fermentadores de lactosa. Cerca del 95% de las *E. coli* producen gas, representado por colonias entre azules y rojo-azules asociadas con el gas atrapado en la Placa Petrifilm EC (alrededor del diámetro aproximado de una colonia).

La AOAC Internacional y el Manual de Análisis Bacteriológico de la FDA de los Estados Unidos definen los coliformes como colonias de bastoncillos gram-negativos que producen ácido y gas de la lactosa durante la fermentación metabólica de la lactosa. Las colonias coliformes que crecen en la Placa Petrifilm EC, producen un ácido que causa el oscurecimiento del gel por el indicador de pH. El gas atrapado alrededor de las colonias rojas de coliformes confirma su presencia.

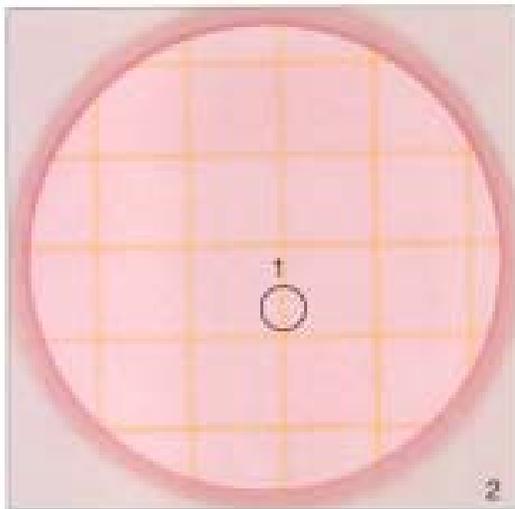


La identificación de la *E. coli* puede variar de país a país (ver en "Recomendaciones de uso" tiempos de incubación y temperaturas).

Método validado por la AOAC Internacional
E. coli = 49 (colonias azules con gas)
 Total coliformes = 87 (colonias rojas y azules con gas)

(NO use esta placa sola para la detección de *E. coli* O157. Como la mayoría de otros medios para enumeración de *E. coli* coliformes, esta placa no señalará específicamente si está presente algún O157).

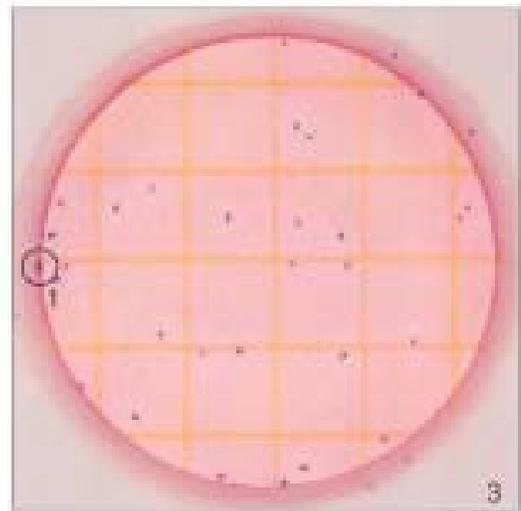
3M™ Placas Petrifilm™ para el Recuento de *E. coli* / Coliformes



No crecimiento = 0

Observe el cambio de color del gel de las figuras 2 a 8. Mientras el recuento de *E. coli* o coliformes aumenta, el color del gel se vuelve rojo oscuro o púrpura azulado.

Las burbujas del fondo son características del gel y no son el resultado del crecimiento de *E. coli* o coliformes. Ver el círculo 1.

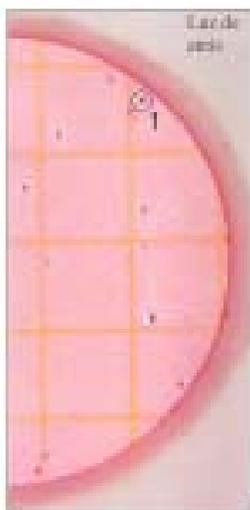


Recuento de *E. coli* = 13

Total de recuento de coliformes = 28

El rango de recuento de la población en las Placas Petrifilm EC es de 15 a 150.

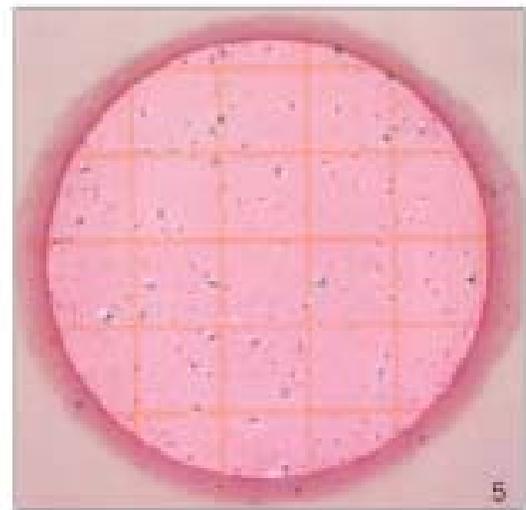
No cuente las colonias que aparecen sobre la barra de espuma, ya que han sido removidas de la influencia del medio selectivo. Ver el círculo 1.



Recuento de *E. coli* = 3

Cualquier azul en una colonia (de azul a rojo-azul) indica la presencia de *E. coli*. La luz de frente mejorará la detección del precipitado azul formado por una colonia.

El círculo 1 muestra una colonia rojo-azul cuyo conteo se hizo con luz de atrás. El círculo 2 muestra la misma colonia con luz de frente. El azul precipitado es más evidente en el círculo 2.

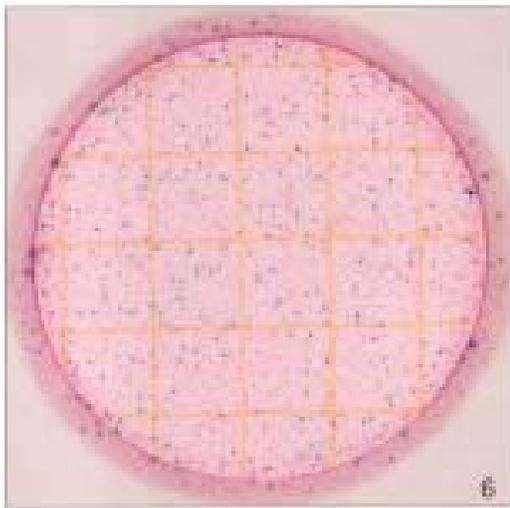


Recuento de *E. coli* = 17

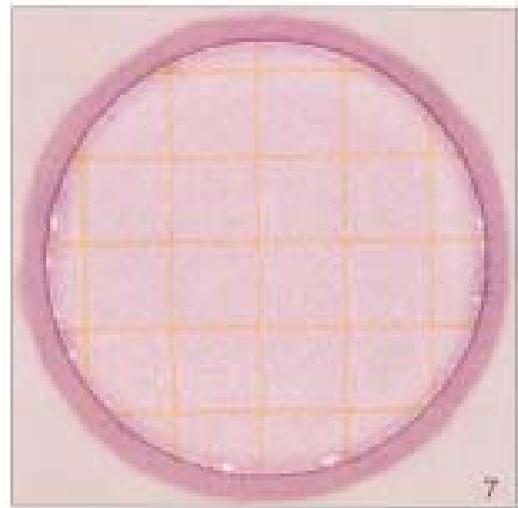
Recuento total estimado de coliformes = 158

El área circular de crecimiento es de aproximadamente 20 cm². El recuento estimado se puede hacer en las placas que contienen más de 150 colonias, al contar el número de colonias en uno o más de los cuadrados representativos y al determinar el promedio por cuadrado. Multiplique el número promedio por 20 y determine el conteo estimado por placa.

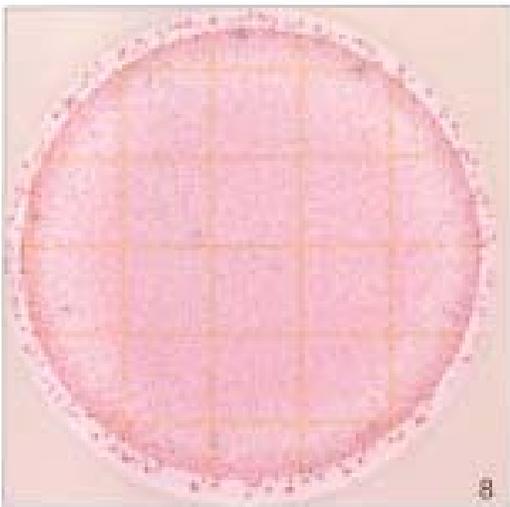
MNPC (Muy Numerosas Para Contar): para obtener un recuento más preciso, diluya más la muestra



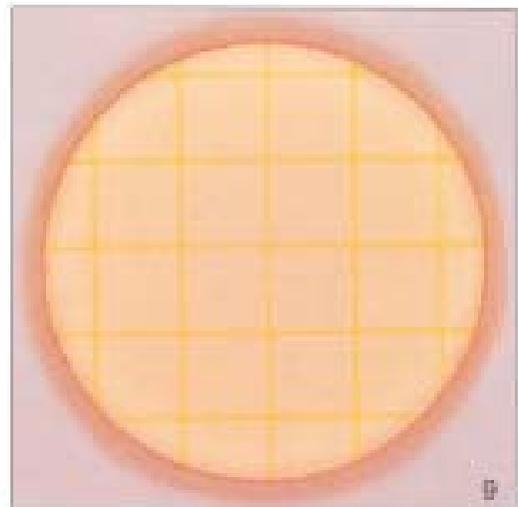
Recuento actual aprox. - 10^6
Las Placas Petrifilm EC con colonias que son MNPC, tienen una o más de las siguientes características:
Muchas colonias pequeñas, muchas burbujas de gas y el oscurecimiento del gel de un color rojo a un azul púrpura.



Recuento actual aprox. - 10^6
Una alta concentración de *E. coli* puede causar que el área de crecimiento se haga azul púrpura.

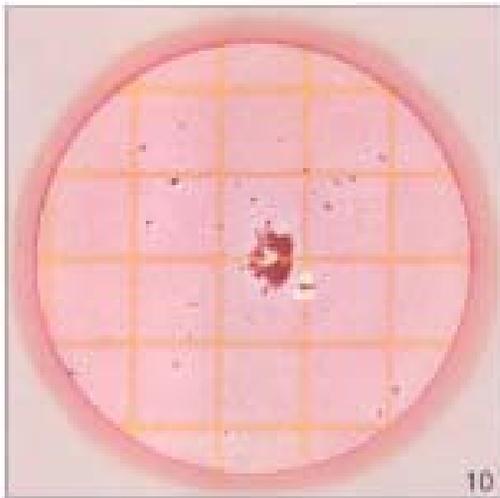


Recuento presuntivo de *E. coli* - 8
Recuento total estimado de coliformes aprox. - 10^6
Cuando existen cifras altas de coliformes (10^6), algunos tipos de *E. coli* presuntiva pueden producir menos gas y las colonias azules pueden ser menos definitivas. Cuente todas las colonias azules sin gas y/o zonas azules como *E. coli*. Si es necesaria la confirmación, aisle las colonias azules con gas para su posterior identificación.

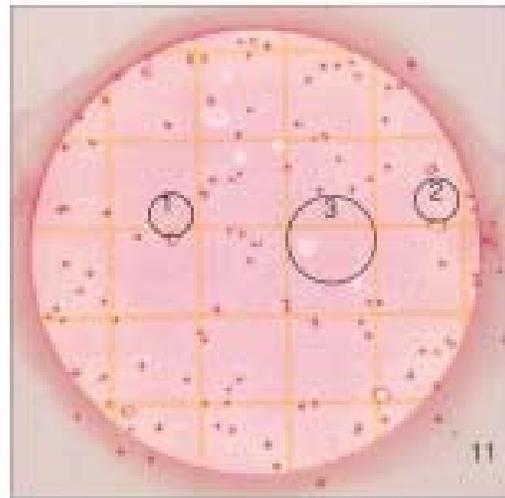


Recuento actual aprox. de - 10^6
Cuando un número alto de organismos no-coliformes, como las *Pseudomonas*, están presentes en las Placas Petrifilm EC, el gel puede volverse amarillo.

Burbujas

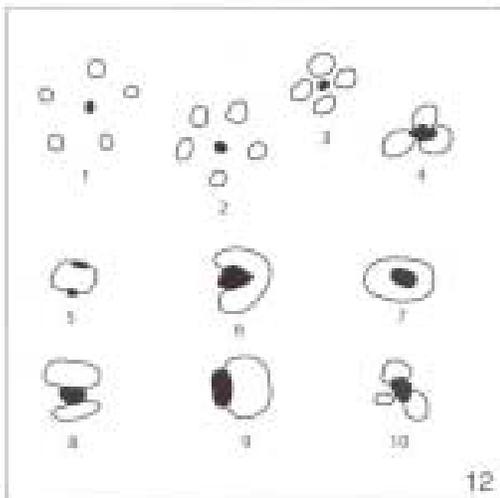


Recuento total de coliformes = 3
Las partículas de alimento tienen forma irregular y no tienen burbujas de gas.



Recuento total de coliformes = 78
Los patrones de burbujas pueden variar. El gas puede romper la colonia y así, esta última 'defensa' a la burbuja. Vea los círculos 1 y 2.

Las burbujas pueden aparecer como resultado de una inoculación impropia o de aire atrapado dentro de la muestra. Tienen forma irregular y no se asocian con una colonia. Vea el círculo 3.



Los ejemplos 1 a 10 muestran varios patrones de burbujas asociados con colonias que producen gas. Todos deben ser simétricos.

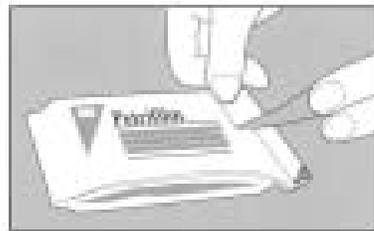
3M Placas Petrifilm™ para el Recuento de E. coli / Coliformes Recomendaciones de uso

Para información detallada sobre ADVERTENCIAS, PRECAUCIONES, COMPENSACIONES POR GARANTÍA / GARANTÍA LIMITADA, LIMITACIONES POR RESPONSABILIDAD DE 3M, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN, e INSTRUCCIONES DE USO, revise el inserto de producto en el paquete.

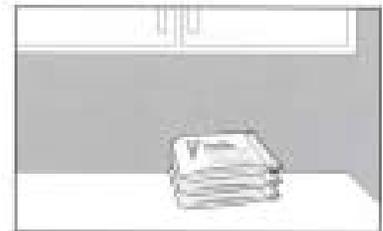
Almacenamiento



1 Almacene los paquetes cerrados a una temperatura de 2°C a 6°C (35°F a 45°F). Las placas deben guardarse antes de su fecha de caducidad. En áreas de alta humedad, donde la condensación puede ser un inconveniente, es recomendable que los paquetes se almacenen al ambiente del lugar de trabajo antes de abrirlos. Las Placas Petrifilm tienen un tiempo de vida útil de 12 meses desde su fecha de fabricación. Consulte la fecha de caducidad en la parte superior de la placa.



2 Para sacar un paquete abierto, retire el exterior y retire con cinta adhesiva para evitar el ingreso de humedad y, por lo tanto, la liberación de las placas.



3 Mantenga los paquetes cerrados (según se indica en el punto 2) a temperatura de 2°C a 6°C (35°F a 45°F) y una humedad relativa $\leq 50\%$. **No refrigerar** los paquetes que ya hayan sido abiertos. Utilice las Placas Petrifilm máximo en tres días después de abrir el paquete.

Preparación de la muestra



4 Prepare una dilución de una muestra de alimento. Para preparar la muestra en un recipiente adecuado, como una botella Serravallo, una botella de dilución o cualquier otro contenedor estéril apropiado. *Vea las instrucciones para Productos Líquidos y Sólidos.



5 Adicione la cantidad apropiada de uno de los siguientes diluyentes estériles: tampón fosforado (contiene 0.14M g/L de KH_2PO_4 y con pH ajustado a 7.2); agua de peptona al 0.1%; diluyente de sal preparada (metodo ISO 6878); buffer de agua peptonada (metodo ISO 6878); solución salina (0.85 a 0.90%); caldo letífero libre de bisulfito o agua destilada.



6 Mezcle e homogenice la muestra mediante los métodos usuales.

Ajuste el pH de la muestra final entre 5.0 y 7.2:

- Para productos ácidos: use solución 1M de NaOH
- Para productos básicos: use solución 1M de HCl

No utilice buffers que contengan azúcar, azúcar o glucosa en su base, porque pueden evitar el crecimiento.

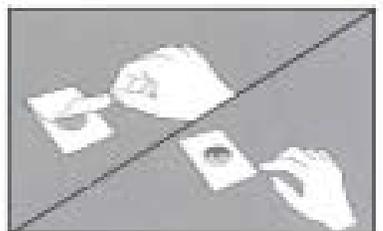
Inoculación



7 Coloque la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levante la película superior.



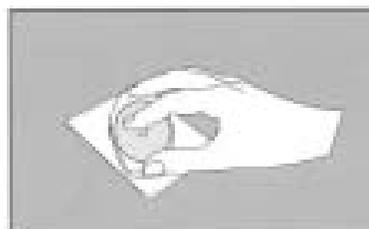
8 Con la Pipeta Electrónica 3M™, o una pipeta equivalente **precalentada** a la Placa Petrifilm, coloque 1 mL de la muestra en el centro de la película inferior.



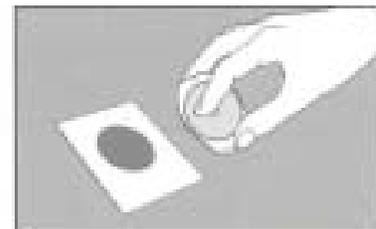
9 Baje con cuidado la película superior para sellar que atape las burbujas de aire. **No lo desate.**



10 Con el lado **fino** hacia abajo, coloque el dispersor en la película superior sobre el cultivo.



11 Presione **subtilmente** el dispersor para distribuir el inóculo sobre el área circular. No ejerza demasiada fuerza.



12 Levante el dispersor. Espere, por lo menos un minuto, a que solidifique el gel.

Incubación



13 Incube las placas, **siempre** en grupos de no más de 20 placas. Puede ser necesario humidificar el ambiente de la incubadora con un paño húmedo con agua estéril, para mantener la película de humedad.

Interpretación



14 Las Placas Petrifilm pueden ser contadas en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz. Consulte la Guía de Interpretación para leer los resultados.



15 Las colonias pueden ser aisladas para su posterior identificación. Levante la película superior y tome la colonia del gel.

El tiempo de incubación y la temperatura varían según el método.
Los métodos aprobados más conocidos son:

- **AOAC método oficial 991.14**
Para coliformes:
Incubar 24 h ± 2 h a 35 °C ± 1 °C.
Para E. coli:
Incubar 48 h ± 2 h a 35 °C ± 1 °C.
- **AOAC método oficial 999.08**
Para E. coli serotipos, enterococos:
Incubar 24 h ± 2 h a 35 °C ± 1 °C.
- **Método NMRL (147.1992)**
Para coliformes:
Incubar 24 h ± 2 h a 37 °C ± 1 °C.
Para E. coli:
Incubar 48 h ± 2 h a 37 °C ± 1 °C.

Comentarios adicionales

- **Nota:** Recuerde inocular y poner el aplicador antes de pasar a la siguiente placa.
- Para contactar directamente a 3M Microbiología en Latinoamérica, visite nos en nuestra página de internet: www.3m.com/microbiology
- Para servicio técnico en Latinoamérica, contacte la dirección: serviciotecnico3m@3m.com o llame al 0200-5270-2223.



3M Microbiología
3M Center, Bldg. 235-1W-05
St. Paul, MN 55144-1000
USA
1800-224-3637
microbiology@3m.com
www.3m.com/microbiology

3M México
Av. Santa Fe 55
Col. Santa Fe, C.P. 01210
México, D.F.
Tel. (55-52) 5170-0434
01 800-712-2527
microbiologia@3m.com

3M Argentina
Olga Cossettini 9011
Buenos Aires,
CPC 1107CBA
Argentina
Tel. (54-11) 4339-2400
microbiologia-ar@3m.com

Producto de la empresa
registrada de 3M
Instituto de México
Revisión: 2004-01
Referencia: 70-20304705-0

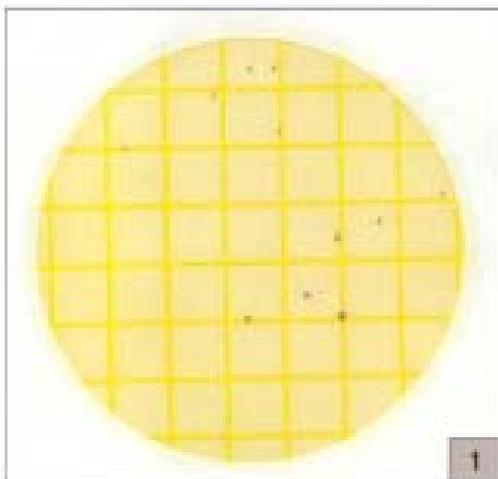


Placas Petrifilm™ para Monitoreo de Listeria en Ambientes

Esta guía lo familiarizará con las Placas Petrifilm™ para el Monitoreo de Listeria en Ambientes. Para mayor información, contacte al Representante Autorizado de Productos Microbiológicos de 3M más cercano.

Las Placas Petrifilm™ para el Monitoreo de Listeria en Ambientes (PL) son un medio de cultivo listo para usarse que contiene agentes selectivos, nutrientes, un agente gelificante soluble en agua fría y un indicador cromogénico que facilita la detección de colonias. Las Placas Petrifilm PL pueden ser utilizadas para la identificación y/o conteo de *Listeria* en muestras de ambientes y superficies. Las Placas Petrifilm PL detectan las siguientes especies de *Listeria*: *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria grayii* y *Listeria welshimeri*, sin embargo no diferencian estos organismos entre sí. Las condiciones ambientales o los sanitizantes pueden estresar y/o dañar a los microorganismos. El Agua de peptona buferada (BPW) se utiliza como caldo de reparación en conjunto con la Placa Petrifilm PL. Dicho paso de reparación en agua de peptona buferada no es un paso de enriquecimiento.

El método de la Placa Petrifilm PL puede ser utilizado como una prueba cualitativa, semi-cuantitativa o cuantitativa. Para más detalles, revise la sección de "Recomendaciones de uso" de esta Guía.



1. Esta imagen muestra una típica Placa Petrifilm PL con colonias de *Listeria*. Interprete o cuente todas las colonias rojo-violetas como *Listeria*. Si cualquier colonia tiene color gris o rosa pálido a las 26 a 29 horas, continúe la incubación. Aquellas colonias inicialmente gris o rosa pálido que hayan intensificado su color hasta llegar a ser color rojo-violeta durante la incubación, deben ser interpretadas como *Listeria*. Las colonias que permanezcan de color gris o rosa pálido al término del tiempo máximo de incubación (30 horas) no deben ser interpretadas como *Listeria*.

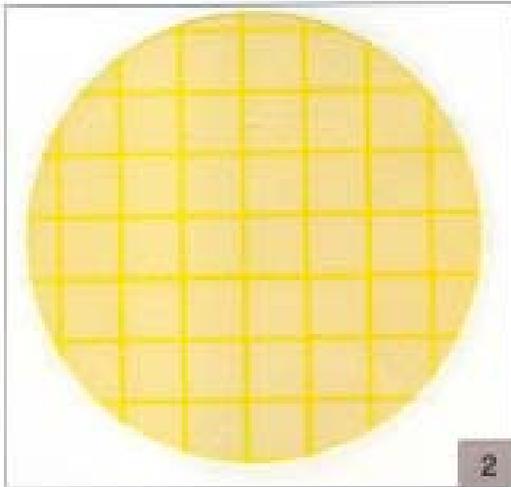
NO cuente las colonias sobre el hule espuma, ya que han sido removidas de la influencia del medio selectivo.

Interpretación Cualitativa: se ha detectado *Listeria* en esta placa.

Interpretación Semi-cuantitativa: el nivel de *Listeria* debe registrarse con categorías que tengan un significado para las áreas de muestreo y los estándares individuales de su planta (por ejemplo: grado bajo, mediano, alto; aceptable o inaceptable).

Interpretación Cuantitativa: número de colonias de *Listeria* en esta placa: 11. Consulte la sección "Muestreo Cuantitativo" de esta Guía para calcular la cantidad de *Listeria* por muestra de ambiente.

Placas Petrifilm™ para Monitoreo de *Listeria* en Ambientes

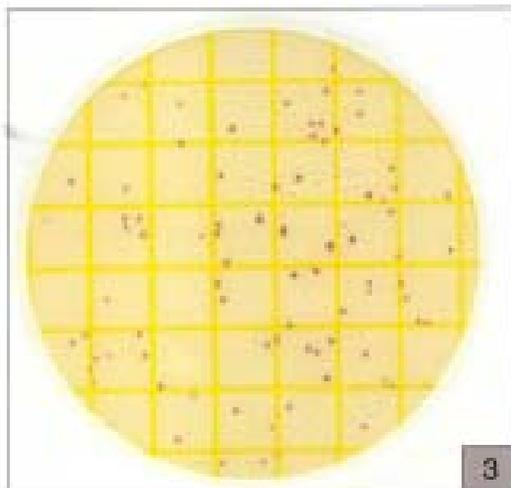


2. Esta Placa Petrifilm no tiene colonias después de 30 horas de incubación. La prueba ha concluido.

Interpretación Cualitativa: no se ha detectado *Listeria* en esta placa.

Interpretación Semi-cuantitativa: el nivel de *Listeria* debe registrarse con categorías que tengan un significado para las áreas de muestreo y los estándares individuales de su planta (por ejemplo: grado bajo, mediano, alto; aceptable o inaceptable).

Interpretación Cuantitativa: número de colonias de *Listeria* en esta placa: < 1. Consulte la sección "Muestreo Cuantitativo" de esta Guía para calcular la cantidad de *Listeria* por muestra de ambiente.



3. La Placa Petrifilm es selectiva y diferencial para *Listeria*, que forma colonias rojo-violetas.

Interpretación Cualitativa: se ha detectado *Listeria* en esta placa.

Interpretación Semi-cuantitativa: el nivel de *Listeria* debe registrarse con categorías que tengan un significado para las áreas de muestreo y los estándares individuales de su planta (por ejemplo: grado bajo, mediano, alto; aceptable o inaceptable).

Interpretación Cuantitativa: número de colonias de *Listeria* en esta placa: 84. Consulte la sección "Muestreo Cuantitativo" de esta Guía para calcular la cantidad de *Listeria* por muestra de ambiente.

Placas Petrifilm™ para Monitoreo de *Listeria* en Ambientes



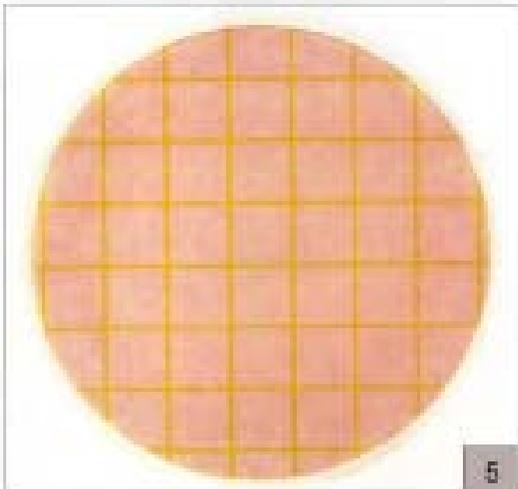
4

4. Como la Placa Petrifilm™ puede ser interpretada en tres diferentes formas, no se sugiere un rango de conteo. Cuando el número de colonias es abrumador, interprete los resultados (cualitativo o semi-cuantitativo) o estime los recuentos (cuantitativo) como se describe a continuación.

Interpretación Cualitativa: se ha detectado *Listeria* en esta placa.

Interpretación Semi-cuantitativa: el nivel de *Listeria* debe registrarse con categorías que tengan un significado para las áreas de muestreo y los estándares individuales de su planta (por ejemplo: grado bajo, mediano, alto; aceptable o inaceptable).

Interpretación Cuantitativa: el conteo estimado de colonias de *Listeria* en esta placa es: 600. Cuando grandes números de *Listeria* estén presentes, estime el recuento realizando el conteo de 2 o más cuadrados representativos de la cuadrícula. Determine el promedio por cuadrado y multiplique este valor por 42. El área inoculada de la Placa Petrifilm™ es aproximadamente 42 cm².



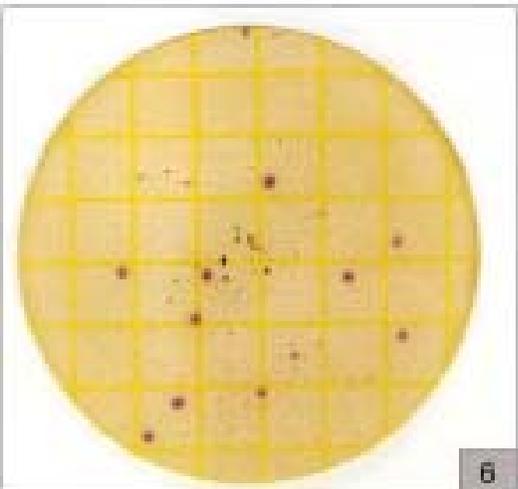
5

5. Cuando las colonias están presentes en gran número, la Placa Petrifilm™ puede mostrar muchas colonias pequeñas, indistintas y/o un color café rosado en toda la placa.

Interpretación Cualitativa: se ha detectado *Listeria* en esta placa.

Interpretación Semi-cuantitativa: el nivel de *Listeria* debe registrarse con categorías que tengan un significado para las áreas de muestreo y los estándares individuales de su planta (por ejemplo: grado bajo, mediano, alto; aceptable o inaceptable).

Interpretación Cuantitativa: *Listeria* en esta placa es muy numerosa para contar (MNPC, aproximadamente 10⁶ se muestra en esta imagen).



6

6. El color de fondo puede variar dependiendo de la presencia de polvo, tierra, arena u otros sedimentos provenientes de la muestra recolectada, del dispositivo de toma de muestra o de la marca del agua de peptona bifurada (caldo de reparación). Interprete y cuente las colonias rojo-violeta como *Listeria*.

Interpretación Cualitativa: se ha detectado *Listeria* en esta placa.

Interpretación Semi-cuantitativa: el nivel de *Listeria* debe registrarse con categorías que tengan un significado para las áreas de muestreo y los estándares individuales de su planta (por ejemplo: grado bajo, mediano, alto; aceptable o inaceptable).

Interpretación Cuantitativa: número de colonias de *Listeria* en esta placa: 11. Consulte la sección "Muestreo Cuantitativo" de esta Guía para calcular la cantidad de *Listeria* por muestra de ambiente.

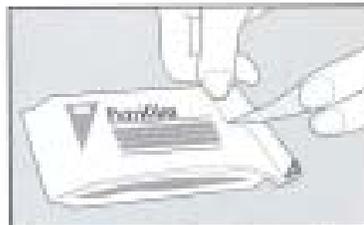
3M Placas Petrifilm™ para Monitoreo de Listeria en Ambientes Recomendaciones de uso

Para información detallada sobre PRECAUCIONES, COMPENSACIONES POR GARANTÍA / GARANTÍA LIMITADA, LIMITACIONES POR RESPONSABILIDAD DE 3M, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN, e INSTRUCCIONES DE USO, remítase al inserto de producto en el paquete.

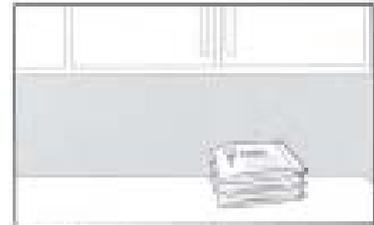
Almacenamiento



1 Almacene los paquetes cerrados a una temperatura de 10 °C (50 °F). Las placas deben usarse antes de su fecha de caducidad. En áreas de alta humedad, donde la condensación puede ser un inconveniente, es recomendable que los paquetes se almacenen al ambiente del lugar de trabajo antes de abrirlos. Observe la fecha de caducidad en la parte superior de la placa.

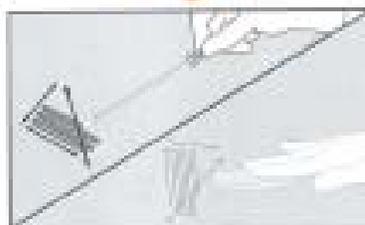


2 Para cerrar un paquete abierto, doble el extremo y sellelo con cinta adhesiva para evitar el ingreso de humedad y, por lo tanto, la alteración de las placas. Utilice las Placas Petrifilm máximo tres días después de abierto el paquete.



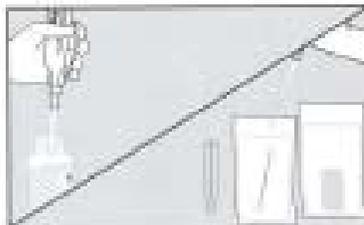
3 Mantenga los paquetes cerrados a una temperatura de 25 °C (77 °F) y una humedad relativa 30%. No refrigerar los paquetes que ya hayan sido abiertos. Para almacenamiento prolongado de paquetes abiertos, colóquelos en un contenedor sellado (tipo fondo con cierre) y guárdelos en congelación. Para usar las placas, saque el paquete del congelador, retire el número de placas necesarias y guárdelo el resto en las mismas condiciones antes de serlas hasta su fecha de caducidad.

Preparación de la Muestra



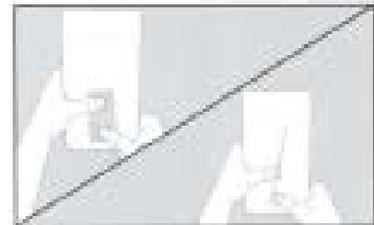
4 Tome la muestra de la superficie o ambiente utilizando hisopos, esponjas o cualquier otro dispositivo impregnado con 100 ml de agente diluyente.

El agente diluyente puede ser agua estéril, agua de peptona bacteriada o buffer neutralizador como Caldo Listeria o agua neutralizante Deft/Kingley.



5 Adicione simultáneamente 5 ml de agua de peptona bacteriada estéril (20-30 °C) a la muestra.

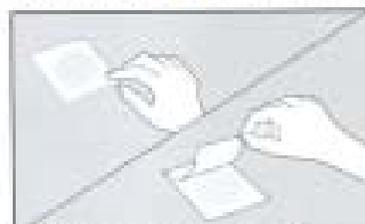
NO utilice la Placa Petrifilm para Monitoreo de Listeria en Ambientes con medio de la Universidad de Vermont (UVM) con caldo de enriquecimiento de Listeria (LEB) o con caldo bacteriada de enriquecimiento de Listeria (LEB).



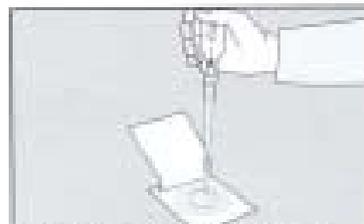
6 Para asegurar o verificar cualquier cultivo de Listeria que pueda estar presente o detectado, recorte y homogenice la muestra mezclando los métodos usuales por aproximadamente 1 minuto. Permita que la muestra permanezca a temperatura ambiente (20-30 °C) durante 1 hora, máximo 1.5 horas.

Inoculación

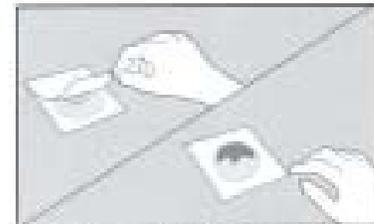
Recuerde inocular y colocar el dispensador en cada Placa Petrifilm antes de ir a la siguiente placa.



7 Coloque la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levante la película superior.



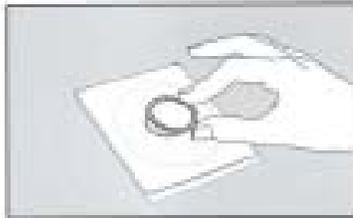
8 Con la Pipeta Electrónica 3M™ o una pipeta equivalente, prepare para a la Placa Petrifilm, coloquen 5 ml de la muestra en el centro de la película inferior.



9 Deje caer la película superior sobre la muestra, para evitar abarcar hebras de aire.

Incubación

Interpretación



10 Inconscientemente sostenga el dispensador plástico sobre la lamina superior, cubriéndolo el incubado. No presione, ni gire, ni deslice el dispensador.
Levante el dispensador. Espere al menos 30 minutos para permitir que el gel se forme.

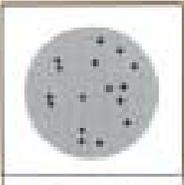
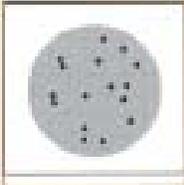


11 Incube las placas con azúcares en grupos de 10 unidades durante 39 hrs. ±2 hrs a 30 °C o 1 °C o a 33 °C ±1 °C. Puede ser necesario humidificar el incubador para minimizar la pérdida de humedad.



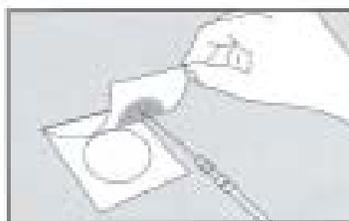
12 La interpretación o el conteo de las Placas Petrifilm para Monitoreo de Listeria en Ambientes puede realizarse utilizando un contador de colonias estándar o una lupa con luz. No cuente las colonias sobre el fondo rojo, ya que han sido removidas de la influencia del medio selectivo.

La placa Petrifilm™ para Monitoreo de Listeria en Ambientes puede ser utilizada como un método cualitativo, cuantitativo o semi-cuantitativo.

<p>13 Para resultados cualitativos, registre los resultados de la placa como detectado o no detectado, basándose en la presencia o ausencia de colonias rojo-violetas. Usted puede elegir utilizar esta prueba como cualitativa, si el resultado sirve es apropiado para sus reportes.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>No detectado</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Detectado</p> </div> </div>	<p>14 Para resultados semi-cuantitativos, registre resultados basándose en el nivel relativo de colonias rojo-violetas presentes. Usted puede elegir utilizar esta prueba como semi-cuantitativa, si toma decisiones diferentes dependiendo del nivel relativo presente, y si no requiere reportar un número exacto.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>El nivel de colonia debe registrarse con categorías que tengan un significado para las áreas de muestreo y los estándares establecidos de su planta (por ejemplo: poco bajo, mediano, alto, aceptable o inaceptable).</p>	<p>15 Para una prueba cuantitativa, cuente y registre todas las colonias rojo-violetas. Usted puede elegir utilizar esta prueba como cuantitativa si toma decisiones diferentes dependiendo del número presente.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Colonias de Listeria en esta placa: 16.</p> </div>
---	---	---

Opcional

16 Las colonias pueden ser aisladas para su identificación. Levante la película superior y tome la colonia del gel.



Placas Petrifilm™ para Monitoreo de Listeria en Ambientes

Muestreo Cuantitativo e Interpretación

Si su planta ha elegido utilizar la Placa Petrifilm™ como un método cuantitativo, por favor refiérase al inserto del paquete del producto y luego calcule las unidades formadoras de colonias (UFC) por área, como se muestra a continuación. Puede ser que usted también desee considerar los siguientes puntos:

- La consistencia es la clave para obtener información útil acerca de su programa de monitoreo ambiental. Utilice un procedimiento consistente cada vez que tome muestras. Idealmente, utilice el mismo tipo de dispositivo para toma de muestra, área de plantilla o área, técnico y técnicas de muestreo.
- El tamaño del área de muestreo deberá basarse en regulaciones, estándares internos, y/o ubicación de la toma de muestra. Por ejemplo, usted puede necesitar muestrear un área más grande en una línea de producto terminado, debido a que el número de bacterias que se espera encontrar es bajo.
- Puede encontrarse más información sobre muestreo ambiental en las referencias que se enlistan a continuación y también en el folleto de Procedimientos de Monitoreo de 3M Placas Petrifilm.

PARA DETERMINAR la cantidad de *Listeria* por área muestreada, usted deberá registrar:

- 1) Tamaño del área muestreada.
- 2) Volumen de solución de hidratación en el dispositivo de muestreo.
- 3) Volumen de agua de peptona bufferada adicionada.
- 4) Volumen inoculado.
- 5) Número de colonias enumeradas.

APLIQUE la siguiente ecuación u hoja de cálculo para determinar las UFC/área muestreada. En las hojas siguientes encontrará ejemplos. Revise el Inserto de Paquete y Recordatorios de Uso para detalles completos del método.

Usted también puede determinar el resultado por muestra; por ejemplo, UFC/benche.

$$\text{UFC/área} = (\text{Número de colonias} \times [\text{ml solución de hidratación} + \text{ml agua de peptona bufferada}] + 3\text{ml}) \div \text{área muestreada}$$

- A. Número total de ml de agua de peptona bufferada + solución de hidratación _____
- B. Número de ml inoculados _____ 3
- C. Dividir línea A entre línea B _____
- D. Número de colonias contadas _____
- E. Multiplicar línea C por línea D _____
- F. Área muestreada _____
- G. Dividir línea E entre línea F _____
- La línea G es igual a UFC/área _____

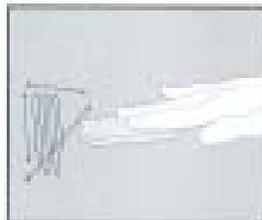
El muestreo cuantitativo de ambientes es consistente con las siguientes referencias:

- *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*, Section 3.7D, American Public Health Association, Washington DC 1992.
- *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, Section 3.512 and 3.521, American Public Health Association, Washington DC 2001.

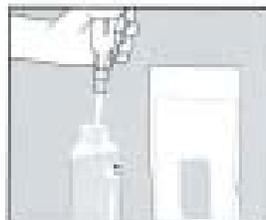
Placas Petrifilm™ para Monitoreo de Listeria en Ambientes

Interpretación Cuantitativa

Ejemplo: Método de Contacto con Esponja



1 Utilizando una esponja humedecida con 10 ml de fluido de hidratación, muestre el área, por ejemplo 50 centímetros cuadrados (50 cm²).



2 Regrese la esponja al contenedor estéril y añada 5 ml de agua de peptona bufferada.



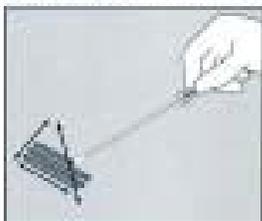
3 Después del paso de reparación, inocule 3 ml en la Placa.



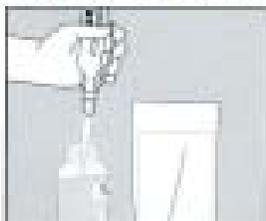
4 Después de la incubación, cuente las colonias. (para este ejemplo, asuma que ha contado 90 colonias).

A. Número total de ml de agua de peptona bufferada + solución de hidratación	5 + 10 = 15
B. Número de ml inoculados	3
C. Dividir línea A entre línea B	5
D. Número de colonias contadas	90
E. Multiplicar línea C por línea D	450
F. Área muestreada	50 cm ²
G. G. Dividir línea E entre línea F	9 UFC/cm ²

Ejemplo: Método de Contacto con Hisopo



1 Utilizando un hisopo humedecido con 1 ml de fluido de hidratación, muestre el área, por ejemplo 50 centímetros cuadrados (50 cm²).



2 Regrese el hisopo al contenedor estéril y añada 5 ml de agua de peptona bufferada.



3 Después del paso de reparación, inocule 3 ml en la Placa Petrifilm SL.

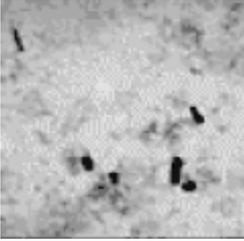
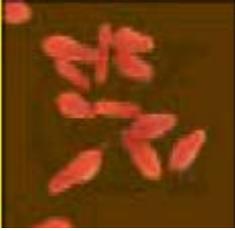


4 Después de la incubación, cuente las colonias. (para este ejemplo, asuma que ha contado 90 colonias).

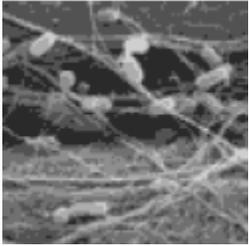
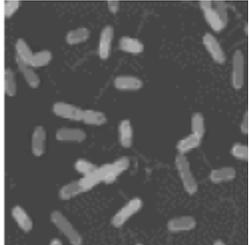
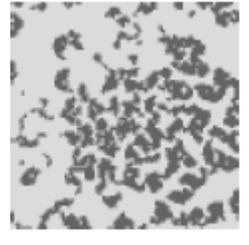
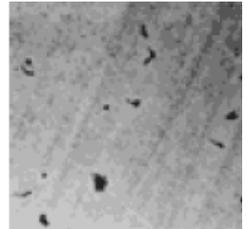
A. Número total de ml de agua de peptona bufferada + solución de hidratación	5 + 1 = 6
B. Número de ml inoculados	3
C. Dividir línea A entre línea B	2
D. Número de colonias contadas	90
E. Multiplicar línea C por línea D	180
F. Área muestreada	50 cm ²
G. Dividir línea E entre línea F	3.6 o 4 UFC/cm ²

C4: RESUMEN DE PATÓGENOS ASOCIADOS CON LOS PRODUCTOS FRESCOS.

Adaptado de: FDA. 2001. Foodborne Illness: Ten Least Wanted Foodborne Pathogens. U.S. Food and Drug Administration-Partnership for Food Safety Education - The Fight BAC!™ Campaign. Disponible via Internet en: <http://www.fightbac.org/10least.cfm>

Enfermedad / microorganismo	Fuente de la Enfermedad	Síntomas
ENFERMEDADES BACTERIANAS		
<p>Botulismo</p> <p>Toxina del botulismo producida por <i>Clostridium botulinum</i></p> 	<p>Las esporas de esta bacteria se diseminan pero producen toxina únicamente en un entorno anaerobio (sin oxígeno) con poca acidez. Pueden provocar problemas en alimentos embalajes con poca acidez si el procesado no es adecuado. Estos productos incluyen el maíz, los frijoles, las sopas, la remolacha, los espárragos, los champiñones, el atún y el <i>foie gras</i>. También se han identificado problemas en los platos preparados, el jamón York, las salchichas, las berenjenas rellenas, la langosta y el pescado ahumado y salado. Cuando las frutas y hortalizas son envasadas con poca permeabilidad para el oxígeno existen problemas potenciales.</p>	<p>Inicio: Generalmente 4-36 horas después de la inmanejo. Síntomas: Síntomas neurotóxicos, incluida la visión doble, la incapacidad de tragar, las dificultades de lenguaje y la parálisis progresiva del sistema respiratorio. Llame al médico de inmediato. El botulismo puede ser mortal.</p>
<p>Envenenamiento alimenticio por <i>Perfringens</i></p> <p><i>Clostridium perfringens</i></p> 	<p>Suele deberse a que los alimentos no se mantienen calientes. Unos pocos microorganismos, a menudo presentes después de la cocción, se multiplican hasta niveles tóxicos durante el enfriamiento y el almacenamiento de las comidas preparadas. Las carnes y los productos cárnicos son los alimentos más frecuentemente implicados en los brotes. Las hortalizas crudas también han sido implicadas en los brotes.</p>	<p>Inicio: Generalmente 8-12 horas después de la inmanejo. Síntomas: Dolor abdominal y diarrea y, a veces, náuseas y vómitos. Los síntomas duran un día o menos y suelen ser leves. Puede ser más graves en personas ancianas o debilitadas.</p>
<p>Salmonelosis</p> <p><i>Salmonella</i></p> 	<p>Las fuentes de productos crudos implicadas en los brotes incluyen los melones, los tomates, los semillas germinadas de alfalfa y el jugo de naranja. Las carnes crudas, la carne de ave, los jugos, la leche y otros productos lácteos, los camarones, las ancas de rana, la levadura, el coco, la pasta y el chocolate están implicados con frecuencia. Los individuos que transportan este organismo pero no tienen síntomas de enfermedad, pueden contaminar los productos debido a malas prácticas de higiene.</p>	<p>Infecciones no tifoideas (gastroenteritis) Inicio: Generalmente 8-12 horas después de la inmanejo. Síntomas: Dolor abdominal y diarrea y, a veces, náuseas y vómitos. Los síntomas duran un día o menos y suelen ser leves. Pueden ser más graves en personas ancianas o debilitadas. Fiebre tifoidea Inicio: 10 días o más después de la infección. Síntomas: Malestar, anorexia y cefalea, aumento gradual de la temperatura.</p>

C4: RESUMEN DE PATÓGENOS ASOCIADOS CON LOS PRODUCTOS FRESCOS.
(Cont.)

Enfermedad / microorganismo	Fuente de la Enfermedad	Síntomas
ENFERMEDADES BACTERIANAS		
<p>Infección por <i>Escherichia coli</i></p> 	<p>Forma parte de la microflora normal del tracto gastrointestinal de los humanos y otros animales de sangre caliente. Su presencia en los alimentos se utiliza generalmente como índice de manipulación o de contaminación del procesado en caliente. Las enfermedades asociadas con <i>E. coli</i> O157:H7 han sido asociadas con el jugo de manzanas y la sidra no pasteurizados, las lechugas, las ensaladas, el salmón y el queso.</p>	<p>Inicio: Entre 8 y 44 horas después del consumo del alimento contaminado. <i>E. coli</i>- enterotoxígeno. Síntomas: Fiebre, espasmos abdominales, desvanecimientos, diarrea líquida, vómitos y deshidratación. <i>E. coli</i>- enterohemorrágico (O157:H7). Es el más importante en las enfermedades de origen alimenticio. Síntomas: heces hemorrágicas, primera causa de insuficiencia renal en los niños, puede provocar daños cerebrales. La tasa de mortalidad es muy elevada.</p>
<p>Listeriosis, meningitis encefalitis</p> <p><i>Listeria monocytogenes</i></p> 	<p>Se encuentra en algunos tipos de queso blando no pasteurizado, en la leche no pasteurizada, en los mariscos, en la carne de cangrejo hervida y congelada, en los camarones hervidos y en el surimi (imitación del marisco) hervido, la ensalada de col picada y col. <i>Listeria</i> es mucho más resistente al calor, la sal, los nitritos y la acidez que muchos otros microorganismos. Sobrevive y crece a bajas temperaturas. Otras fuentes potenciales de contaminación incluyen el equipo de procesado, los desagües y otras superficies inertes.</p>	<p>Inicio: Entre 7 y 30 días después de la inmanejo, pero la mayor parte de los síntomas aparecen entre 48 y 72 horas después del consumo de alimentos contaminados. Síntomas: Fiebre, cefaleas, náuseas y vómitos. Afecta de manera primaria a las mujeres embarazadas y a sus fetos, a los recién nacidos, a los ancianos, a los pacientes cancerosos y a los inmunodeprimidos. Puede causar muerte fetal e infantil.</p>
<p>Envenenamiento alimenticio por Estafilococos</p> <p>Enterotoxina estafilocócica producida por <i>Staphylococcus aureus</i></p> 	<p>La bacteria se encuentra en todas partes en el entorno. La toxina se produce cuando el alimento contaminado por la bacteria se deja demasiado tiempo a la temperatura ambiente. La mayor parte de los brotes se deben a la manipulación por parte del hombre. Los alimentos con elevado contenido en proteínas son los más frecuentemente asociados con la producción de toxinas. Estos alimentos incluyen las carnes, los productos de las aves, los productos con jugo, el atún, las ensaladas de papas y de macarrones, así como las cremas de pastelería. En general no es un problema en los productos crudos debido a la competición por parte de la microflora natural.</p>	<p>Inicio: Generalmente entre 30 minutos y 8 horas después de la inmanejo. Síntomas: Diarrea, vómitos, náuseas, dolor abdominal, espasmos y postración. Dura entre 24 y 48 horas. Raramente fatal.</p>
<p>Campilobacteriosis</p> <p>Pertenecen a <i>Campylobacter jejuni</i></p> 	<p>Las bacterias en las aves, el ganado bovino y el ovino pueden contaminar la carne y la leche de estos animales. Fuentes de alimentos crudos: aves crudas, carne y leche no pasteurizada. El microorganismo ha sido aislado en la superficie de los pepinos. Puede introducirse en el producto a través de la contaminación de productos animales infectados.</p>	<p>Inicio: Generalmente 2-5 días después de la inmanejo. Síntomas: Diarrea, dolores abdominales, fiebre y a veces heces hemorrágicas. Dura entre 7 y 10 días.</p>

C4: RESUMEN DE PATÓGENOS ASOCIADOS CON LOS PRODUCTOS FRESCOS.
(Cont.)

Enfermedad / microorganismo	Fuente de la Enfermedad	Síntomas
ENFERMEDADES BACTERIANAS		
<p>Infección por vibrio <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i></p> 	<p>El agua contaminada ha sido asociada con brotes de contaminación alimenticia. La bacteria vive en aguas de la costa y puede infectar a los humanos ya sea a través de heridas abiertas o del consumo de mariscos contaminados. Las bacterias son más numerosas en las aguas cálidas. Pueden alcanzar las frutas y hortalizas crudas mediante la contaminación cruzada por la manipulación.</p>	<p><i>Vibrio vulnificus</i> Inicio: 1-7 días Síntomas: Escalofríos, fiebre o postración. Las personas que corren mayor riesgo son las afectadas por enfermedades hepáticas, con baja acidez de estómago y las inmunodeprimidas. <i>Vibrio cholerae</i> Inicio: 24-72 horas Síntomas: Diarrea líquida profusa y vómitos que pueden llegar a deshidratación grave y fallecimiento a las pocas horas. <i>Vibrio parahaemolyticus</i> Inicio: 2-48 horas Síntomas: Diarrea líquida, espasmo abdominal, náuseas y vómitos.</p>
<p>Shigellosis (disentería bacilar) <i>Shigella</i></p> 	<p>Han sido encontradas en lechugas, chícharos, leche, productos lácteos, carne de ave y ensalada de papas. El alimento se contamina cuando un portador humano no se lava las manos antes de manipular el producto. Los organismos se multiplican en los alimentos a temperatura ambiente.</p>	<p>Inicio: 1-7 días después de la ingestión. Síntomas: Dolores abdominales, diarrea, fiebre, a veces vómitos y sangre, pus o moco en las heces.</p>

Apéndice D: Documentación

- D1. CERTIFICADOS DE REGISTRO Y LIBRE VENTA EXTENDIDOS POR EL MINSA.
- D2. FORMATOS A UTILIZAR POR EL DEPARTAMENTO DE HACCP EN LA PLANTA.
- D2. HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.Y OTROS.

D1.CERTIFICADOS DE REGISTRO Y LIBRE VENTA DE LOS PRODUCTOS



**REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE SALUD**



DIRECCION DE REGULACION DE ALIMENTOS

CERTIFICADO DE REGISTRO Y LIBRE VENTA

El infrascrito (a) Responsable de la Dirección de Regulación de Alimentos, amparado en el Arto. 50 del Decreto No. 394 "Disposiciones Básicas Sanitarias del 30 de Septiembre de 1988. Ley 423 Arto. 445, numeral 11.

CERTIFICA: Que los productos que se detallan a continuación, se encuentran debidamente registrados en este Ministerio.

Nombre del Producto	Marca	Fabricante	No. de Registro	Vencimiento del Registro (día, mes y año)
BOLOGNA	ESTRELLA	AVICOLA LA ESTRELLA S.A.	13155	26-09-2011
GORDITOS	ESTRELLA	AVICOLA LA ESTRELLA S.A.	13156	26-09-2011
-----	-----	-----	-----	-----

Asimismo Certifica que el establecimiento reúne los requisitos legales establecidos, contando con la Licencia Sanitaria No. 2006-717, los productos listados cuentan con autorización para su libre venta en todo el territorio nacional y son aptos para el consumo humano.

Dado a solicitud de: AVICOLA LA ESTRELLA, S.A.
para efectos de: REGISTRO

a los VEINTIOCHO días del mes de SEPTIEMBRE del año DOS MIL SEIS.



MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION DE REGULACION DE ALIMENTO

Director de Regulación de Alimentos



**REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE SALUD**

DIRECCION DE REGULACION DE ALIMENTOS

CERTIFICADO DE REGISTRO Y LIBRE VENTA

El infrascrito (a) Responsable de la Dirección de Regulación de Alimentos, amparado en el Arto. 50 del Decreto No. 394 "Disposiciones Básicas Sanitarias del 30 de Septiembre de 1988. Ley 423 Arto. 445, numeral 11.

CERTIFICA: Que los productos que se detallan a continuación, se encuentran debidamente registrados en este Ministerio.

Nombre del Producto	Marca	Fabricante	No. de Registro	Vencimiento del Registro (día, mes y año)
SALCHICHA DESAYUNO	ESTRELLA	AVICOLA LA ESTRELLA, S.A	2677	26-09-2011
-----	-----	-----	-----	-----

Asimismo Certifica que el establecimiento reúne los requisitos legales establecidos, contando con la Licencia Sanitaria No. 2006-717, los productos listados cuentan con autorización para su libre venta en todo el territorio nacional y son aptos para el consumo humano.

Dado a solicitud de: AVICOLA LA ESTRELLA, S.A.
 para efectos de: REFRENDA
 a los VEINTIOCHO días del mes de SEPTIEMBRE del año DOS MIL SEIS.


 MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCION DE REGULACION DE ALIMENTO

 Director de Regulación de Alimentos



FORMA C-A-4 (2)

**REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE SALUD**



**DEPARTAMENTO DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS
CERTIFICACION DE REGISTRO Y LIBRE VENTA**

El suscrito Responsable del Departamento de Higiene y Control de Alimentos, amparado en el Artículo # 50 del Decreto No. 394 "DISPOSICIONES SANITARIAS" del 30 de Septiembre de 1988.

CERTIFICA: Que el producto que detalla a continuación, se encuentra debidamente registrado en este Ministerio.

PRODUCTO : SALCHICHON DE POLLO

MARCA : AVESA

FABRICANTE : AVESA

No. DE REGISTRO : 2676 - FOLIO- 69 - TOMO- IV

VIGENCIA : CINCO AÑOS

Asimismo Certifica que el establecimiento reúne los requisitos legales establecidos, contando con la Licencia Sanitaria No. LS - 24 - 462. El producto detallado cuenta con autorización para su libre venta en todo el territorio nacional y es apto para el consumo humano.

Dado a solicitud de: AVICOLA LA ESTRELLA, S.A.
para efectos de: REFRENDADA
a los TRES días del mes de JUNIO
del año DOS MIL CINCO.

Este Certificado tiene validez por el término de CINCO AÑOS a partir de la fecha de emisión.



[Signature]
Responsable del Departamento de Higiene y Control de Alimentos



FORMA C-A-4 (2)

REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE SALUD



DEPARTAMENTO DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS
CERTIFICACION DE REGISTRO Y LIBRE VENTA

El suscrito Responsable del Departamento de Higiene y Control de Alimentos, amparado en el Artículo # 50 del Decreto No. 394 " DISPOSICIONES SANITARIAS" del 30 de Septiembre de 1988.

CERTIFICA: Que el producto que detalla a continuación, se encuentra debidamente registrado en este Ministerio.

PRODUCTO : MORTADELA DE POLLO

MARCA : AVESA

FABRICANTE : AVESA

No. DE REGISTRO : 2678 - FOLIO: 71 - TOMO: IV

VIGENCIA : CINCO AÑOS

Asimismo Certifica que el establecimiento reúne los requisitos legales establecidos, contando con la Licencia Sanitaria No. LS-. El producto detallado cuenta con autorización para su libre venta en todo el territorio nacional y es apto para el consumo humano.

Dado a solicitud de: AVICOLA LA ESTRELLA, S.A.
para efectos de: REFRENDA
a los UNO días del mes de JULIO
del año DOS MIL CINCO.

Este Certificado tiene validez por el término de CINCO AÑOS a partir de la fecha de emisión.

DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y CONTROL DE ALIMENTOS
MANAGUA - NICARAGUA
MINSA

Responsable del Departamento de Higiene y Control de Alimentos



FORMA C-A-4 (2)



**REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE SALUD**

DEPARTAMENTO DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

CERTIFICACION DE REGISTRO Y LIBRE VENTA

El suscrito Responsable del Departamento de Higiene y Control de Alimentos, amparado en el Artículo # 50 del Decreto No. 394 " DISPOSICIONES SANITARIAS" del 30 de Septiembre de 1988.

CERTIFICA: Que el producto que detalla a continuación, se encuentra debidamente registrado en este Ministerio.

PRODUCTO : SALCHICHA HOT - DOG

MARCA : AVESA

FABRICANTE : AVESA

No. DE REGISTRO : 2675 - FOLIO: 71 - TOMO: IV

VIGENCIA : CINCO AÑOS

Asimismo Certifica que el establecimiento reúne los requisitos legales establecidos, contando con la Licencia Sanitaria No. LS-. El producto detallado cuenta con autorización para su libre venta en todo el territorio nacional y es apto para el consumo humano.

Dado a solicitud de: AVICOLA LA ESTRELLA, S.A.
para efectos de: REFRENDA
a los UNO días del mes de JULIO
del año DOS MIL CINCO

Este Certificado tiene validez por el término de CINCO AÑOS a partir de la fecha de emisión.

**DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y CONTROL DE ALIMENTOS
MANAGUA - NICARAGUA
MINSA**

Responsable del Departamento de Higiene y Control de Alimentos



FORMA C-A-4 (2)



REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE SALUD

DEPARTAMENTO DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS
CERTIFICACION DE REGISTRO Y LIBRE VENTA

El suscrito Responsable del Departamento de Higiene y Control de Alimentos, amparado en el Artículo # 50 del Decreto No. 394 "DISPOSICIONES SANITARIAS" del 30 de Septiembre de 1988.

CERTIFICA: Que el producto que detalla a continuación, se encuentra debidamente registrado en este Ministerio.

PRODUCTO : JAMON DE POLLO

MARCA : AVESA

FABRICANTE : AVESA

No. DE REGISTRO : 2673 - FOLIO: 71 - TOMO: IV

VIGENCIA : CINCO AÑOS

Asimismo Certifica que el establecimiento reúne los requisitos legales establecidos, contando con la Licencia Sanitaria No. I.S.-. El producto detallado cuenta con autorización para su libre venta en todo el territorio nacional y es apto para el consumo humano.

Dado a solicitud de: AVICOLA LA ESTRELLA, S.A.
para efectos de: REFRENDA
a los UNO días del mes de JULIO
del año DOS MIL CINCO.

Este Certificado tiene validez por el término de CINCO AÑOS a partir de la fecha de emisión.



[Signature]
Responsable del Departamento de Higiene y Control de Alimentos

D2. FORMATOS A UTILIZAR EN LA PLANTA



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA
(Planta De Embutidos)

Fecha: ___/___/___

Cod. A01

	ASPECTOS A VERIFICAR	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1.-	ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL		
1.1	Se evidencia compromiso y apoyo por parte de la Gerencia de la empresa.		
1.2	Existen políticas de calidad documentadas.		
1.3	Existe un organigrama definido en la empresa.		
1.4	Existen líneas de autoridad definidas.		
1.5	Existe departamento de control o aseguramiento de la calidad.		
1.6	El departamento de Control o Aseguramiento de la calidad está a cargo de un profesional calificado.		
1.7	Existe manual de cargos con requisitos y funciones para cada uno.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 11 puntos)		
2.-	EQUIPO HACCP		
2.1	Existe equipo HACCP.		
2.2	Su conformación es multidisciplinaria y están representados los diferentes niveles, áreas y dependencias de la empresa.		
2.3	Todos los miembros que conforman el equipo HACCP están debidamente capacitados en HACCP.		
2.4	El equipo se reúne con la periodicidad requerida y existen actas o pruebas escritas de sus actuaciones.		
2.5	Hay cumplimiento y evaluación de las tareas asignadas a los miembros del equipo.		
2.6	Existe un coordinador definido, competente y adecuado		
2.7	El equipo HACCP ha impartido aprobación al plan.		
2.8	El equipo HACCP estudia aprueba y reporta las modificaciones al plan.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 13 puntos)		
3.-	PROGRAMA DE SANEAMIENTO Y COMPLEMENTARIOS		
3.1	Se tiene un adecuado y completo equipo de limpieza y desinfección específico para la planta y se cumpla cabalmente.		



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA

Fecha: ___/___/___

(Planta De Embutidos)

Cod. A01

3.2	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de control de plagas específico para la planta y se cumple cabalmente.		
3.3	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de disposición de desechos sólidos o basuras específicos y se cumple cabalmente.		
3.4	Se tiene un adecuado y completo programa Escrito de disposición de desechos líquidos específicos para la planta y se cumple cabalmente.		
3.5	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de calibración de equipos e instrumentos de medición específico para la planta y se cumple cabalmente.		
3.6	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de mantenimiento preventivo específico para la planta y se cumple cabalmente.		
3.7	Se tiene un adecuado y completo programa escrito de capacitación a todo el personal de la planta en higiene y protección de alimentos y en sistema HACCP y se cumple cabalmente.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 11 puntos)		
4.-	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)		
4.1	Se tiene un manual de Buenas Prácticas de Manufactura específico para la planta, que comprende por lo menos lo establecido en la Legislación Sanitaria Nicaragüense, regulaciones de los Estados Unidos y Directivas de la Comunidad Europea.		
4.2	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto al personal, control de enfermedades, limpieza, hábitos higiénicos y capacitación del personal.		
4.3	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a ubicación, alrededores, infraestructura, diseño, construcción y distribución de la planta.		
4.4	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto al control de plagas.		
4.5	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a instalaciones y dotación de servicios sanitarios; sustancias utilizadas para limpieza y desinfección y almacenamiento de sustancias tóxicas.		



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA

Fecha: ___/___/___

(Planta De Embutidos)

Cod. A01

4.6	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a elementos y superficies que entran en contacto con los alimentos.		
4.7	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a suministro de agua, instalaciones y dotación de lavamanos.		
4.8	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a manejo y disposición de desechos sólidos (basuras).		
4.9	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a manejo y disposición de desechos líquidos y aguas residuales.		
4.10	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a equipos y utensilios: materiales de fabricación sanitarios, diseño, ubicación, funcionamiento, mantenimiento, instrumentos y controles de medición.		
4.11	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a controles en la producción y en el proceso, materias primas y aditivos utilizados y operaciones para la elaboración.		
4.12	Se cumple a cabalidad lo establecido en el manual de BPM en cuanto a condiciones de almacenamiento y distribución de los productos.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 11 puntos)		
5.-	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		
5.1	Se tiene ficha técnica del producto con la siguiente información: identificación; descripción; composición; características sensoriales; características fisicoquímicas; características microbiológicas; forma de consumo y consumidores potenciales; vida útil esperada y condiciones de manejo y conservación; empaque, etiquetado y presentaciones.		
5.2	El rotulado del producto contiene la siguiente información: condiciones de conservación, instrucciones de preparación, declaraciones de aditivos, fecha de vencimiento o vida útil, código o lote de producción, ingredientes.		



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA

Fecha: ___/___/___

(Planta De Embutidos)

Cod. A01

5.3	El empaque o envase son garantía de protección y conservación del producto.		
5.4	Los códigos de fabricación utilizados para el producto permiten su trazabilidad y particularmente la identificación del producto procesado durante una desviación.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 6 puntos)		
6.-	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO		
6.1	Existe diagrama de flujo del producto o productos.		
6.2	Incluye la descripción completa de las etapas del proceso.		
6.3	Se incluyen todas las materias primas e insumos utilizados.		
6.4	El flujo presenta una secuencia lógica de la operación.		
6.5	Se tiene plano general de la planta que señala claramente las diferentes áreas, secciones, equipos, instalaciones, flujo del proceso, etc.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 8 puntos)		
7.-	ANALISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS		
7.1	Los peligros están bien clasificados e identificados: biológicos, químicos y físicos.		
7.2	Los peligros identificados están asociados con la inocuidad.		
7.3	Los peligros identificados tienen una probabilidad razonable de ocurrencia.		
7.4	Se contemplan medidas preventivas para cada peligro identificado.		
7.5	Las medidas preventivas señaladas previenen, eliminan o reducen los peligros identificados.		
7.6	El personal conoce las medidas preventivas.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 10 puntos)		
8.-	IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (PCC)		
8.1	La etapa definida como PCC controla, elimina o reduce los peligros a niveles aceptables.		



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA

Fecha: ___/___/___ (Planta De Embutidos)

Cod. A01

8.2	No existen etapas posteriores a cada POC identificado que controlen, reduzcan o eliminen los peligros señalados en los POC.		
8.3	Los POC están correctamente Identificados.		
8.4	Con los POC identificados se garantiza la inocuidad del producto procesado.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 6 puntos)		
9.-	ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES CRÍTICOS		
9.1	Todas las medidas preventivas asociadas a POC tienen definido los correspondientes límites críticos.		
9.2	Los límites críticos establecidos tienen respaldo o sustentación científica o técnica.		
9.3	Los límites críticos se pueden medir fácilmente y en tiempo real, de tal manera que es posible adoptar acciones correctivas inmediatas y oportunas.		
9.4	Se tienen establecidos límites operacionales y están bien definidos.		
9.5	Cuando es requerido, el laboratorio apoya la determinación de los límites críticos.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 8 puntos)		
10.-	MONITOREO		
10.1	Está claramente definido qué se va a monitorear en cada límite crítico.		
10.2	Está claramente definido cómo se va a monitorear en cada límite crítico.		
10.3	Está claramente definido cuando se va a monitorear en cada límite crítico.		
10.4	Está claramente definido quién se va a monitorear en cada límite crítico.		
10.5	El monitoreo permite detectar oportunamente las desviaciones de los límites críticos.		
10.6	La información recolectada durante el monitoreo permite producir registros precisos y confiables.		
10.7	Los formatos o formularios utilizados para el monitoreo son completos y permiten recoger la información necesaria.		



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA

Fecha: ___/___/___

(Planta De Embutidos)

Cod. A01

10.8	Los equipos e instrumentos de medición son adecuados.		
10.9	Los equipos e instrumentos de medición están calibrados.		
10.10	Las técnicas o pruebas para el monitoreo (el cómo) están homologadas o aceptadas oficialmente.		
10.11	Las acciones de monitoreo que lo requieren tienen apoyo del laboratorio.		
10.12	Las acciones de monitoreo tiene la capacitación y competencia requerida.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 19 puntos)		
11.-	ACCIONES CORRECTIVAS		
11.1	Existen acciones correctivas para cada límite crítico.		
11.2	Se actúa rápida, eficaz y oportunamente en la aplicación de las acciones correctivas.		
11.3	Se tienen identificadas las acciones correctivas específicas para las desviaciones de cada uno de los límites críticos.		
11.4	Se toman las acciones correctivas necesarias frente a la reiterada desviación de los límites críticos.		
11.5	Las acciones correctivas permiten restablecer el control del proceso.		
11.6	Las acciones correctivas permiten restablecer el control del producto y su destino.		
11.7	Las acciones correctivas están documentadas en formatos, formularios y constancias escritas.		
11.8	Apoya el laboratorio decisiones relacionadas con la aplicación de acciones correctivas.		
11.9	Se evalúa la efectividad de las acciones correctivas.		
11.10	El responsable de aplicar la acción correctiva está suficientemente capacitado y tiene la competencia y autoridad requerida.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 16 puntos)		
12.-	REGISTROS		
12.1	Los formularios y registros son suficientes para tener una completa información sobre los PCC identificados.		



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA

Fecha: ___/___/___

(Planta De Embutidos)

Cod. A01

12.2	Los registros se encuentran debidamente diligenciados y firmados por el responsable.		
12.3	Los registros se conservan durante el tiempo requerido (mínimo dos años).		
12.4	No hay evidencia de fraudes o adulteraciones en los registros (registros muy limpios, datos muy uniformes, no hay desviaciones en los datos, no hay correlación en los datos, frecuencias muy constantes, horas muy regulares, etc.)		
12.5	Los registros computarizados o sistematizados tienen los controles o protección necesaria para evitar cambios no autorizados o adulteraciones.		
12.6	Las mediciones o análisis realizados por el laboratorio para la ejecución del plan HACCP están soportados en registros.		
12.7	Los registros están actualizados y se archivan en forma adecuada y organizada.		
12.8	Existen suficientes y adecuados registros del monitoreo de cada límite crítico en cuanto al qué, cómo, cuándo y quién		
12.9	Existen adecuados registros de la desviación de cada límite crítico.		
12.10	Existen adecuados registros de las acciones correctivas.		
12.11	Existen adecuados registros de los procedimientos de verificación.		
12.12	Los datos se consignan en los formatos de registros en los momentos de la observación.		
12.13	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección, según el programa respectivo.		
12.14	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa del control de plagas.		
12.15	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de control de desechos sólidos.		
12.16	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de control de desechos líquidos.		



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA

Fecha: ___/___/___

(Planta De Embutidos)

Cod. A01

12.17	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de capacitación.		
12.18	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo.		
12.19	Existen adecuados registros que soporten el cumplimiento del programa de calibración de equipos e instrumentos de medición.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 30 puntos)		
13.-	PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACION		
13.1	Se realizan actividades de verificación del plan HACCP y de sus registros.		
13.2	Se realizan actividades de verificación a través de pruebas de laboratorio.		
13.3	Se realizan actividades de verificación para la validación de cada uno de los límites críticos establecidos.		
13.4	Se realizan actividades de verificación para determinar que cada uno de los PCC establecidos están bajo control.		
13.5	Se realizan actividades de verificación para el examen de las desviaciones de los límites críticos y destinos de los productos.		
13.6	Se evalúa la efectividad de las acciones correctivas.		
13.7	Se aplican las medidas preventivas en todas las etapas del proceso donde fueron identificadas.		
13.8	Se hacen auditorias (internas o externas) como procedimientos de validación.		
13.9	Los registros de monitoreos y acciones correctivas son revisados por un supervisor en forma regular y oportuna conforme al plan respectivo.		
13.10	Hay consistencia entre lo formulado en los planes establecidos (HACCP, BPM, saneamiento y complementarios), las actividades que se realizan y los registros existentes.		
13.11	Las quejas, reclamos y devoluciones se atienden adecuadamente y son tenidas en cuenta para los ajustes del plan HACCP.		
	Puntaje total (mínimo para aprobación: 18 puntos)		



Departamento de Aseguramiento
De la Calidad y Sistema HACCP
AUDITORIA INTERNA
(Planta De Embutidos)

Fecha: ___/___/___

Cod. A01

Clasificación: cumple completamente: 2; Cumple parcialmente: 1; No cumple: 0; No aplica: NA;
No observado: NO

Puntos máximos de operación: 220, para un total de 100%

Puntos adquiridos: _____, para un _____%



AVÍCOLA LA ESTRELLA, S.A.
Planta de Embutidos
Departamento de HACCP

Cod. A02

VERIFICACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Responsable: _____ Período del: _____		LIMITES PERMISIBLES	INSPECCION SEMANAL						
			LUNES Hora:	MARTES Hora:	MIERCOLES Hora:	JUEVES Hora:	VIERNES Hora:	SABADO Hora:	
ÁREA	CONTROL								
Recepción de La Carne	Propiedades Organolépticas Temperatura Carne	Olor, Color y Textura -12°C Máx.							
Mezclado	Temperatura Pasta	12°C Máx.							
Masajeo	Temperatura Presión Velocidad	12°C Máx. 15 "Hg 90 rpm							
Cocción	Temp. en t=30 min.	72 - 76 °C							
	Temp. en t=60min.	72 - 76 °C							
	Temp. en t=120 min.	72 - 76 °C							
Refrigeración	Temp. en t= 0 Hr.	T ≤ 4°C							
	Temp. en t= 5 Hr.	T ≤ 26.6°C							
	Temp. en t= 15 Hr.	T ≤ 7.2 °C							
Almacenamiento	Temp. Contenedor.	T ≤ 4°C							
	Temp. Int. Producto	T ≤ 4°C							

OBSERVACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS: (Especificar Aviso de Desviación y Hora de Acción Correctiva)

Lunes: _____

Martes: _____

Miércoles: _____

Jueves: _____

Viernes: _____

Sábado: _____



AVICOLA LA ESTRELLA, S.A.
Planta de Embutidos
 Departamento de HACCP

Cod. A03.

REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVAS				
Fecha / Hora	Desviación / Problema	Procedimientos para la Acción Correctiva / Explique	Disposición del Producto	Persona Responsable

VERIFICA: _____



AVICOLA LA ESTRELLA, S.A.
Planta de Embutidos
Departamento de HACCP

Cod. A06.

Responsable:		Registro de Monitoreo de PCC – 1B: Cocción (°C)														
Fecha	N° Batch	Inicio (Min) – Hora: (H)	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	Límite Crítico: $T > 71.1^{\circ}\text{C}$ Frecuencia de Muestreo: C/15 min. Acciones Correctivas si Hay Deviación: 1. Determinar si el equipo está funcionando correctamente. 2. Aplicar cualquiera de los criterios de letalidad planteados en la tabla de letalidad, en la cual se indican relaciones de tiempo/temperatura que aseguren una letalidad de 6.5-logos ó 7-logos de salmonella.	

OBSERVACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS: (Especificar Aviso de Desviación y Hora de Acción Correctiva)

Lunes: _____

Martes: _____

Miércoles: _____

Jueves: _____

Viernes: _____

Sábado: _____

D3. HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, Y OTROS

Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo

en el conocimiento de los porcentajes peligrosos de los diferentes gases tóxicos y/o explosivos y de las medidas de seguridad que se deben tomar en estos casos.

ARTO. 13 Todas las empresas mineras dedicadas a la explotación subterránea tendrán un plano de ventilación actualizado por lo menos cada dos meses, donde se demarcarán todos los datos de importancia para el control de la ventilación, gases tóxicos y/o explosivos, polvos, etc. si ocurre un cambio o variación importante en el circuito de ventilación dentro del término de dos meses, esta variación deberá llevarse inmediatamente al plano original de ventilación.

ARTO.14 Igualmente las empresas mineras que se ocupan de explotación subterránea dispondrán de equipos de medición para determinar condiciones de ventilación, temperatura y humedad, así también existirán equipos detectores de gases nocivos y polvos, éstos estarán en perfecto estado de uso y conservación y debidamente calibrados.

CAPITULO III ILUMINACIÓN

ARTO. 15 Se debe garantizar que todos los puestos de trabajo que por razones técnicas lo permita contarán con iluminación adecuada conforme a las actividades que se ejecutan.

ARTO. 16 Todas las luminarias existentes en túneles y galerías estarán protegidas contra golpes. Serán antideflagrantes en lugares donde existan gases inflamables o explosivos.

ARTO. 17 Todo obrero que labore en túneles y galerías debe ser dotado por el empleador de lámpara portátil de casco, suficiente y adecuada en cantidad y calidad. Se garantizará que estas lámparas tengan una carga de 10 horas como mínimo.

ARTO. 18 Se garantizará que la iluminación avance conforme se vayan extendiendo los túneles y/o galerías principales y rampa de acceso.

ARTO. 19 Se deberá garantizar la iluminación en lugares con peligro de caída, acceso y en las salidas de emergencia, instalándose además iluminación de señalización. En los frentes de trabajo se garantizará un nivel de iluminación de 50 Lux.

ARTO. 20 Los niveles de iluminación permisible deberán ser los siguientes:

No.	AREAS	NIVEL LUX
SUBTERRÁNEOS		
1	ZONAS DE PASO	20
2	SALIDAS DE EMERGENCIA	20
3	INSTALACIONES ELECTRICAS	100
4	POLVORÍN	200
5	ESTACION DE BOMBEO (REPOSADERAS)	20
6	AREA DE PRIMEROS AUXILIOS	300
SUPERFICIE		
7	PLANTEL DE BENEFICIO	200
8	ABSORCIÓN DISORCION REFINAMIENTO (ADR)	200
9	TALLERES	300
10	LABORATORIO	300
11	OFICINAS	300
12	ALMACENES	100
13	SALAS DE MAQUINAS	200
14	TAJOS	100

**CAPITULO IV
RUIDO Y VIBRACIONES**

- ARTO. 21 Los ruidos y vibraciones se evitarán o reducirán en lo posible en su foco de origen utilizando las técnicas más eficaces para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.
- ARTO. 22 En las máquinas que produzcan ruidos y vibraciones molestas solo se permitirá que trabaje el personal necesario y durante el tiempo indispensable.
- ARTO. 23 La exposición personal de los trabajadores al ruido no podrá exceder de 85 dB(A) para ocho horas de exposición, sin la utilización de equipos de protección personal.
- ARTO. 24 Los valores límites permisibles para exposiciones parciales de ruido continuo deben ser los siguientes:

**CAPÍTULO IX
REGISTRO DE DATOS**

- Artículo 15.- El empleador deberá disponer de:
- a.- Un registro de los datos resultantes obtenidos de las evaluaciones a las que se refiere el artículo 5 de la presente Norma.
 - b.- Una lista de los trabajadores expuestos a agentes nocivos, indicando el tipo de trabajo efectuado, el agente específico al que están expuestos, así como un registro de los accidentes que se hayan producido.
 - c.- Un registro del historial médico individual realizado a los trabajadores expuestos a riesgos, conforme a lo indicado en el Capítulo VIII de la presente Norma.
- Artículo 16.- El empleador deberá facilitar el acceso a estos archivos, que se conservarán en la empresa, a la autoridad laboral y a las autoridades competentes en higiene y seguridad. No obstante lo anterior, cuando los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores contengan información personal de carácter médico confidencial, el acceso a aquellos, se limitará al personal médico.

**CAPÍTULO X
DE LOS EXÁMENES MÉDICOS OCUPACIONALES**

- Artículo 17. El Reporte de Exámenes Médicos deberá contener la siguiente información:
- 1) Técnica Administrativa con los datos detallados a cerca de:
 - a. Razón Social del Centro de Trabajo.
 - b. Tipo de Examen Médico (pre-empleo, periódico, de reintegro al trabajo).
 - c. Institución o Médico (s) que lo realiza (n).
 - d. Período de ejecución.
 - e. Consolidado general de los resultados.
 - 2) Técnica Médica con datos detallados de:
 - a. Un resumen de los resultados de los exámenes realizados.
 - b. Recomendaciones por trabajador.
 - c. Recomendaciones dadas a la empresa.
 - d. Recomendaciones que se puedan dar al Sistema de Seguridad Social, para su seguimiento.
 - e. Conclusiones generales.

Artículo 18. Examen Médico Pre-Empleo.

- a. Deberá realizarse exámenes pre-empleos de manera obligatoria a todos aquellos aspirantes a puestos de trabajo donde se manipulen sustancias químicas en general, donde los niveles de ruido sean iguales o superiores a 85 dB (A), para 8 horas de exposición, donde la actividad física sea intensa (Ej. Levantamiento habitual de pesos superior a 70 lbs.), o a la exposición a temperatura extrema.
- b. Los exámenes médicos de laboratorio mínimos a realizar en el examen médico pre-empleo tomando en cuenta su edad, riesgos laborales y otros factores de los trabajadores serán:
 - Examen Físico Completo.
 - Biometría Hemática Completa (BHC)
 - Examen General de Orina (EGO)
 - Examen General de Heces (EGH)
 - VDRL
- c. A trabajadores que se expondrán a Sustancias Químicas además: Transaminaza Glutámico Piruvica y Espirometría*.
- d. A trabajador que se expondrá a Ruido: Otoscopia y Audiometría*.
(*): De conformidad a los Procedimientos Técnicos de su valoración.
- e. A trabajador que se expondrá a Trabajos Intenso, Examen Físico Clínico además:
 - Radiografía Columna Vertebral.
 - Electrocardiograma (levantamiento de pesos superiores a 70 lbs.).
 - Factor Reumatoideo (temperatura extremas).

Artículo 19. Examen Médico Periódico.

1. El examen médico periódico se realizará de forma obligatoria a todos y cada uno de los trabajadores de los centros de trabajo que hallan cumplido 90 días o más de estar trabajando de manera continua en un puesto de trabajo específico.
2. Este examen se realizará con el fin de detectar de manera precoz los efectos que pudieran estar padeciendo los trabajadores por su relación con los riesgos existentes en su puesto de trabajo.

Compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo

3. Dentro de los objetivos que se persiguen con el Examen Médico Periódico es el Diagnóstico Precóz de las Enfermedades Profesionales e Intoxicaciones, Prevención de Enfermedades Transmisibles, el descubrimiento de fatigas o extenuación y la actualización de las inmunizaciones con el fin de establecer un tratamiento oportuno o recomendar el cambio de puesto de trabajo por razones de salud.

4. Tomando en cuenta la edad y los riesgos laborales se realizaran en el examen médico periódico los siguientes exámenes.
 - A todos los trabajadores en general.
 - ◆ Biometría Hemática Completa.
 - ◆ Examen General de Orina.
 - ◆ Examen General de Heces.
 - ◆ VDRL.

5. Estos se realizarán siempre y además los que se describen a continuación, adecuándolo a cada caso:
 - A todos los trabajadores de 40 años o más se les practicará además de las anterior, lo siguiente:
 - ◆ Perfil Lipídico
 - ◆ Electrocardiograma

6. Además de los exámenes generales anteriormente descritos se les practicarán:
 - A los trabajadores expuestos a sustancias químicas se les practicará además de los que se realiza a los trabajadores en general se practicará:
 - ◆ Transaminaza Glutámico Piruvica
 - ◆ Espirometría.

 - A los trabajadores expuestos a plaguicidas se les realizará:
 - ◆ Transaminaza Glutámico Pirúvica.
 - ◆ Colinesteraza Sanguínea (Trimestral).

 - A los trabajadores expuestos a sustancias solventes (en cualquier estado: sólido, líquido o gaseoso), se les realizará:
 - ◆ Recuento de plaquetas.
 - ◆ Transaminaza Glutámico Piruvica
 - ◆ Espirometría.



ATENCIÓN: Dr. Eduardo Caetillo
Dir. Planta Procesamiento
INDUSTRIA: Avícola La Estrella S.A.
FUENTE: Entrada 1ra. Laguna
UBICACIÓN: Km 22-1/2 Carretera Nueva Tiptapa
FECHA Y HORA DE CAPTACION: del 10 de Septiembre al 11 de Septiembre 2007

RESULTADOS DE ANALISIS

COD.MSTA: LA-03-462

MÉTODO	PARÁMETRO REALIZADO	VALOR / CONCENTRACIÓN	DECRETO 88-86 ART. 28
4500-H ⁺	pH	6.55-8.91	6 - 9
5520-D	Aceites y Grasas Totales	51.00	30 mg/L
5210-B	Demanda Biológica de Oxígeno (5)	1,920.00 mg/l	150 mg/L
5220-C	Demanda Química de Oxígeno	5,632.00 mg/l	250 mg/L
2540-D.	Sólidos Suspendedos Totales	649.17 mg/l	200 mg/L
2540-E	Sólidos Sedimentables	1.00-4.00 mL/h	1 mL/h

La muestra fue recolectada y custodiada por el personal técnico del Laboratorio de Aguas Residuales

Este laboratorio garantiza la cadena de custodia y características de las muestras, así como la confiabilidad de resultados gracias a la capacidad de su personal, equipos calibrados y procedimientos normalizados.

Se utilizan los procedimientos establecidos por APHA, AWWA y CEPIS en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

Autorizado por:

Ing. Eloisa D. Rodríguez Ramírez
Resp. Laboratorio Aguas Residuales
CIEMA - UNI

Msc. Lici Roberto Dávila
Gerente Laboratorios Ambientales
CIEMA-UNI



c.c.
LA-03



ATENCION: Dr. Eduardo Castillo
 Dir. Planta Procesamiento

INTERESADO: Avícola La Estrella S.A.

FUENTE: Salida de la Sra. Laguna

UBICACIÓN: Km 22-1/2 Carretera Nueva Tipitapa

FECHA Y HORA DE CAPTACION: del 10 de Septiembre al 11 de Septiembre 2007

RESULTADOS DE ANALISIS

COD.MSTA:LA-03-453

MÉTODO	PARÁMETRO REALIZADO	VALOR / CONCENTRACIÓN	DECRETO 33-85 ART. 28
4500-H ⁺	pH	7.37-8.49	6 - 9
5520-D	Aceites y Grasas Totales	5.00 mg/L	30 mg/L
5210-B	Demanda Biológica de Oxígeno (5)	352.50 mg/L	150 mg/L
5220-C	Demanda Química de Oxígeno	483.39 mg/L	250 mg/L
2540-D	Sólidos Suspendedos Totales	47.50 mg/L	200 mg/L
2540-E	Sólidos Sedimentables	0.0 ml/h	1 ml/L/h

La muestra fue recolectada y custodiada por el personal técnico del Laboratorio de Aguas Residuales

Este laboratorio garantiza la cadena de custodia y características de las muestras, así como la confiabilidad de resultados gracias a la capacidad de su personal, equipos calibrados y procedimientos normalizados.

Se utilizan los procedimientos establecidos por APHA, AWWA y CEFIS en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

Autorizado por:

Ing. Eloisa D. Rodríguez Ramírez
 Resp. Laboratorio Aguas Residuales
 CIEMA - UNI

MSc. Lici Roberto Dávila
 Gerente Laboratorios Ambientales
 CIEMA-UNI



D.C.
 LA-03



GOBIERNO DE NICARAGUA
MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL
DIRECCION DE SERVICIOS AGROSANITARIOS
RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE DIAGNOSTICO
LABORATORIO CENTRAL
Managua, Nicaragua, C.A.



RESULTADOS

Solicitud No: 16-041

Fecha de admisión: 14 de junio de 2007

Clase de material: Agua No. muestras: 1

Procedencia: AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.

Dirección: Km. 22 ½ Carretera Norte, Managua

Propietario: AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.

Examen solicitado: Coliformes

Ordenado: Sr. Rafael Iglesias

Fecha de emisión: 19 de junio de 2007

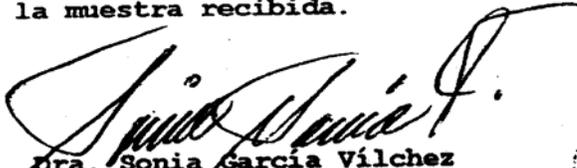
RESULTADO:

1) Agua tubería del Chiller No. 3

Método NMP

Coliformes Totales: <2,2 UFC/100 ml.
Coliformes Fecales: NEGATIVO

Se da fe únicamente de la muestra recibida.


Dra. Sonia García Vilchez
Directora Red Nacional de Laboratorios de
Diagnóstico Veterinario



AMA/acc.



GOBIERNO DE NICARAGUA
MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL
DIRECCION DE SERVICIOS AGROSANTARIOS
RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE DIAGNOSTICO
LABORATORIO CENTRAL
Managua, Nicaragua, C.A



RESULTADOS

Solicitud No: 16-040

Fecha de admisión: 14 de junio de 2007

Clase de material: Hielo No. muestras: 1

Procedencia: AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.

Dirección: Km. 22 ½ Carretera Norte, Managua

Propietario: AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.

Examen solicitado: Coliformes

Ordenado: Sr. Rafael Iglesias

Fecha de emisión: 19 de junio de 2007

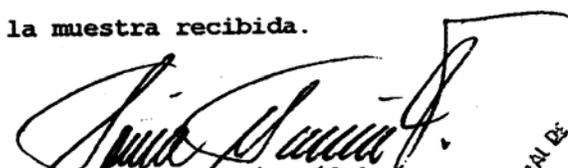
RESULTADO:

1) Hielo bodega de hielo

Método NMP

Coliformes Totales: <2,2 UFC/100 ml.
Coliformes Fecales: NEGATIVO

Se da fe únicamente de la muestra recibida.


Dra. Sonia García Vilchez
Directora Red Nacional de Laboratorios de
Diagnóstico Veterinario



AMA/acc.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua



Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua

ANEXO: OBSERVACIONES A LOS RESULTADOS DE LA MUESTRA DE LA AVÍCOLA LA ESTRELLA S.A.

A petición de la parte interesada, el Laboratorio de Hidroquímica manifiesta que, desde el punto de vista Fisicoquímico, la muestra de agua identificada por el laboratorio como AN-166, presenta valores que se encuentran dentro de los límites máximos admisibles, a excepción del potasio, cuyo valor máximo admisible es de 10 mg.l^{-1} . Estos valores son los establecidos como normas de calidad para aguas de consumo humano (INAA, 2001; OMS, 1995; CAPRE, 1993).

Dado en la ciudad de Managua, a los diez días del mes de mayo del año dos mil siete:

Lic. Armándo López González
Especialista - Analista

MSc. Sylvia Fuentes Huelvas
Jefa de laboratorio de Aguas Naturales

Referencias

Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA). (2001). *Normas Técnicas para el abastecimiento y potabilización del agua*. Managua: INAA-Ente Regulador.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (1995). *Guías para la Calidad del Agua Potable*. 2ª. Ed. Ginebra: OMS.

Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centro América, Panamá y República Dominicana (CAPRE). (1993). *Normas de Calidad del Agua para Consumo Humano*. Costa Rica: CAPRE.

Apartado Postal 4598, Managua Nicaragua
Teléfonos ++(505) 278 6981, 278 6982, 278 6757, Telecopiador ++ (505) 267 8169
Correo electrónico salmon@cab!enet.com.ni

DECLARACIÓN DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD ANALÍTICA EN ESTE REPORTE DE RESULTADOS

En función de las provisiones contenidas en la Norma Técnica Nicaragüense (NTN 04 001-05), el Laboratorio de Aguas Naturales hace constar muestra de agua natural codificada con el N° AN-166 fue captada, pres y transportada a este laboratorio por el cliente. Ha sido procesada de acuerdo a los Procedimientos Operativos Normalizados establecidos por el Laboratorio de Aguas Naturales para el Aseguramiento de la Calidad de la Información presentada en el reporte. Los Procedimientos en mención son los descritos en el "Manual de Procedimientos Operativos Normalizados del Laboratorio de Aguas Naturales".

Conservamos los resultados cualitativos y cuantitativos relevantes procesamiento de la muestra que se encuentran en el tomo correspondiente análisis solicitado en la bitácora general del laboratorio. Así mismo, como estos registros los mantendrá la Institución por un tiempo de 4 años:

P. X. V. V.

AREA TÉCNICA, ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

Los resultados emitidos en este informe se refieren únicamente al ensayo. El cliente está en libertad de reproducir total o parcialmente los resultados aquí anotados, bajo su propio nombre y responsabilidad. El Centro bajo expresa y formal autorización de su Director. Por su parte, el CIRAJUNAN se compromete a mantener confidencialidad del contenido de este informe de resultados, salvo expreso y formal consentimiento del cliente.

Managua, a los diez días del mes de mayo del año dos mil siete.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua
 Hospital Monte España 300 metros al lago, Teléfonos (505) 278 6981, 278 6767, 278 6982
 Telefax (505) 267-8169, apartado postal 4598, correo: cirajunasan.servicios@caba.net.com.ni

Resultados Analíticos Físico Químicos

MATRIZ DE LA MUESTRA:
 AGUA
 Pozo perforado
 Avícola La Estrella

LOCALIDAD:
 Tipitapa, Managua

COORDENADAS:
 No reportadas

FECHA DE MUESTREO:
 2007-04-26

HORA DE MUESTREO:
 14 h 00

CÓDIGO DEL LABORATORIO:
 AN-166

FECHA DE RECEPCIÓN:
 2007-04-26

FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS:
 2007-04-26

FECHA DEL REPORTE:
 2007-05-10

CLIENTE

Avícola La Estrella S.A.
 Km 22 Carretera Norte
 Dr. Eduardo Castillo
 Tel. 2953980

Limite de Detección Resultados Unidades meq/l¹ Rango de Detección

Parámetros	Método	Limite de Detección	Resultados	Unidades	meq/l ¹	Rango de Detección
TURBIDEZ	2130.B ¹	0,15	UNT			0,00 a 899
pH A 25,0 °C	4500-H.B ¹	7,44	Unids.de pH			0,10 a 14,00
CONDUCTIVIDAD A 25,0 °C	2510.B ¹	499,0	µS.cm ⁻¹			1,0 a 10 000
SOL. TOTALES DISUUELTOS	2510.B ¹	345,65	mg/l ¹			
COLOR VERDADERO	2120.B ¹	< 10	mg/l ¹ Pt-Co			5,0 - 70,0
CALCIO	3500-Ca.D ¹	0,08	mg/l ¹		0,588	
MAGNESIO	3500-Mg.E ¹	0,20	mg/l ¹		0,470	
SODIO	3500-Na.D ¹	0,18	mg/l ¹		3,936	
POTASIO	3500-K.D ¹	0,10	mg/l ¹		0,317	
FLUORURO	4110.B ¹	0,25	mg/l ¹		0,638	
NITRATOS	4110.B ¹	0,05	mg/l ¹		0,017	
SULFATOS	4110.B ¹	0,25	mg/l ¹		0,214	
CARBONATOS	2320.B ¹	2,00	mg/l ¹		4,281	
CLORURO	2320.B ¹	0,75	mg/l ¹		1,058	
DUREZA TOTAL	2340.C ¹	0,13	mg/l ¹		4,281	
ALCALINIDAD TOTAL	2320.B ¹	0,62	mg/l ¹			
ALCALINIDAD A LA FENOLTALEINA	2320.B ¹	1,67	mg/l ¹			
CLORURO DISUELTO	4500-SLD ¹	0,20	mg/l ¹			
NITRITO	4500-NO2.B ¹	0,003	mg/l ¹			
NIROGENO TOTAL	3590-Fe.D ¹	0,02	mg/l ¹			
AMONIO	4500-F.D ¹	0,03	mg/l ¹			
AMONIO IONICO DE LA MUESTRA	1030.F ¹	1,55	%			

[Signature]
 Lic. Amador López González
 Especialista - Analista

[Signature]
 MSc. Sylvia Fuenfles Huelvas
 Jefa de Laboratorio de Aguas Naturales
 cirahq@caba.net.com.ni

¹ El valor está por debajo del limite de detección
² El valor está por debajo del rango de detección

Method: APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19th Ed. Washington, APHA.

APÉNDICE D

DECRETO 33-85

DISPOSICION PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION PROVENIENTES DE LAS EFUECIAS DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS, INDUSTRIALES Y AGROPECUARIAS.

PARAMETRO mg/L	Artículo 23		Artículo 24		Artículo 25		Artículo 26		Artículo 27		Artículo 28		Artículo 29		Artículo 30		Artículo 31		Artículo 32		Artículo 33		Artículo 34		Artículo 35	
	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000	< 75,000	75,000
Aluminio																										
Arsénico																										
Bario																										
Bromo Policlorado																										
Boro																										
Cadmio																										
Cadmio Total																										
Cianuro Total																										
Cianuros																										
Cloruros																										
Cobre																										
Cobre Total																										
Carbomas Faciles, NMP/100 mL (Art. 22)																										
Compuestos Fenolicos																										
Conductividad (micromhos/cm)																										
Cromo Hexavalente																										
Cromo Total																										
Cromo Trivalente																										
Demanda Bioquímica de Oxígeno																										
Demanda Química Oxígeno																										
Fenoles																										
Fluoruros																										
Fosforo Total																										
Grasas y Aceites																										
Hidrocarburos																										
Hidrocarburos Totales																										
Hierro																										
Huevos de Helminthos, N° huevos/L																										
Manganeso																										
Materia Filante																										
Mercurio																										
Mercurio Total																										
Niquel																										
Niquel Total																										
Nitrogeno Amoniacal																										
Nitrogeno Total																										
pH, Adimensional																										
Plata																										
Plomo																										
Plomo Total																										
Selenio																										
Selenio Total																										
Solidos Filantes																										
Solidos Sedimentables, mL/L																										
Solidos Suspensidos Totales																										
Sulfatos Totales																										
Sulfatos																										
Sulfuros																										
Sulfuros Total																										
Sustancias Activas al Azul de Metileno																										
Tasa de Adsorcion de acido																										
Temperatura, °C																										
Vanado Total																										
Zinc																										
Zinc Total																										

Art 19. Los Parametros de Calidad de Vertidos Líquidos que sean cargados en las redes ya mencionadas tendrán el valor...

Art 23. Aceite de los vertidos líquidos proveniente de los sistemas de tratamientos...

Art 24. Industria Productora de Azúcar de Caño

Art 25. Industria de Aluminio

Art 26. Industria de Carne y Miel

Art 27. Industria de Destilado de Alcohol

Art 28. Industria de Carne y Miel

Art 29. Industria de Matanza de Animales y Empleado Carnicero

Art 30. Granjas Avícolas, Porcinas y Caprinas

Art 31. Industria Láctea y sus Derivados

Art 32. Industria de Bebidas Carbonatadas o Caseras

Art 33. Industria de Envasados de Conservas de la Industria Alimentaria (frutas y verduras)

Art 34. Industria del Refinado de Aceite Vegetal

Art 35. Industria de Arma y Almibar

Apéndice E

GUÍAS DEL MAG-FOR PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE:

E1. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM).

E2. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTÁNDARES DE SANEAMIENTO (POES).

E3. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP).

E1. GUÍA DE ELABORACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.

I. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.

1.1 Razón Social y Ubicación.

II. GENERALIDADES.

2.1 Objetivo de la aplicación de las BPM.

2.2 Alcance de las BPM en la Empresa.

2.3 Misión de la empresa en cuanto a las BPM.

III. EQUIPOS E INSTALACIONES.

3.1 Entorno de los alrededores. Descripción de las delimitaciones de la planta (linderos, patios, áreas verdes, área vehicular).

3.2 Instalaciones físicas: techos, paredes, pisos, ventilación, iluminación, ventanas, puertas.

3.3 Instalaciones sanitarias: Servicios sanitarios, baños, lavamanos, vestidores, instalaciones para desinfección de equipos de protección y uniformes, tuberías, tratamiento de instrumentos de mano.

IV. SERVICIOS DE PLANTA.

4.1 Abastecimiento de Agua.

4.2 Desechos líquidos: Manejo de desechos líquidos y drenajes, identificación y tratamiento de éstas.

4.3 Desechos sólidos: Eliminación de la basura, manejo de sólidos industriales.

4.4 Energía.

4.5 Iluminación.

V. EQUIPOS Y UTENSILIOS.

5.1 Limpieza y desinfección (Descripción del programa, instalaciones, equipos, utensilios, personal e insumos, descripción de equipos y utensilios).

5.2 Diseño y mantenimiento preventivo.

5.3 Recomendaciones específicas para un buen mantenimiento sanitario.



VI. PERSONAL.

- 6.1 *Requisitos del personal: Requerimientos pre-ocupacionales y post-ocupacionales.*
- 6.2 *Higiene del personal.*
- 6.3 *Equipos de protección.(vestimenta)*
- 6.4 *Flujo de personal de la planta y área de proceso.*
- 6.5 *Salud del personal.*
- 6.6 *Certificado de salud.*
- 6.7 *Procedimiento de manejo de personal enfermo durante el proceso.*

VII. CONTROL EN EL PROCESO Y LA PRODUCCION.

- 7.1 *Control de la calidad del agua, control de calidad y registros de la materia prima e ingredientes.*
- 7.2 *Manejo de la materia prima.*
- 7.3 *Descripción de operaciones del Proceso.*
- 7.4 *Registros de parámetros de operación o Control durante el proceso.*
- 7.5 *Empaque del producto.*

VIII. ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO.

- 8.1 *Descripción general de las condiciones de almacenamiento o bodegas:*

- Materias primas.*
- Empaques.*
- Producto terminado.*
- Materiales de limpieza y sanitizantes.*

IX. TRANSPORTE.

- 9.1 *Descripción de las condiciones generales de transporte: materias primas y productos terminados*

X. CONTROL DE PLAGAS.

- 10.1 *Consideraciones generales.*
- 10.2 *Como entran las plagas a una planta.*
- 10.3 *Métodos para controlar las plagas.*

XI. ANEXOS.

- 11.1 *Registro sanitario.*
- 11.2 *Fichas técnicas de insumos y de empaque.*
- 11.3 *Plano de planta arquitectónica.*





E2. GUÍA DE ELABORACIÓN PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTÁNDARES DE SANITIZACIÓN.

SSOP I - SEGURIDAD DEL AGUA

1- Abastecimiento del Agua.

1.1 Fuente (Pozo-Municipal)

1.2 Sistema de Potabilización del agua.

1.3 Almacenamiento de Agua

1.4 Planes de Muestreo Físico-químico

1.5 Monitoreo de concentraciones de cloro

1.6 Procedimiento de limpieza de los tanques de almacenamiento.

2-Monitoreo (Describir frecuencia de inspección)

2.1 Pre-operacional –Elaborar formato de registro-

2.2 Operacional – Elaborar formato de registro

2.3 Post-operacional – Elaborar formato de registro

3-Acciones Correctivas

3.1 Elaborar formato de acciones correctivas.

3.2 Verificación de las acciones correctivas

4-Acciones Preventivas

II SSOP II-SUPERFICIES DE CONTACTO

1-Descripción de los equipos que tienen contacto directo con los alimentos.

1.1 Utensilios

1.2 Equipos de Planta

1.3 Vestimenta y equipos de protección

1.4 Personal

2-Procedimientos de Limpieza y Desinfección

2.1 Para cada equipo de la planta

2.2 Utensilios

2.3 Uniformes, guantes y botas.

2.4 Manos de los operarios y manipuladores.





Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

3- Procedimiento de Preparación de Sustancias de Limpieza y Desinfección

3.1 Procedimiento de preparación de cada una de las soluciones utilizadas para los programas de limpieza.

4-Monitoreo (Frecuencia de inspección, quién lo hace y cómo lo hace).

4.1 Pre-operacional: Elaborar formato de registro.

4.2 Operacional: Elaborar formato de registro.

4.3 Post-operacional: Elaborar formato de registro.

5-Acciones Correctivas (elaborar formato de acciones correctivas)

6-Verificación de las acciones correctivas

7-Acciones Preventivas

III SSOP III-PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA

1-Definir la categorización de las áreas de acuerdo a los riesgos de contaminación.

2-Definir área de circulación de personal (Conforme a plano anexo).

3-Codificación de equipos de limpieza y utensilios según el área de riesgo.

4-Manejo de Residuos líquidos y sólidos producto del proceso. (Descripción del tratamiento de sólidos, descripción de drenajes en plano anexo)

5-Procedimiento de limpieza y sanitización:

- 5.1 Techos
- 5.2 Paredes
- 5.3 Pisos
- 5.4 Equipos auxiliares
- 5.5 Bodega de Productos terminados (cuartos de refrigeración).
- 5.6 Bodega de material de empaque
- 5.7 Limpieza de sanitarios
- 5.8 Limpieza de equipos de protección
- 5.9 Limpieza de lockers y vestidores
- 5.10 Limpieza de manos
- 5.11 Manejo de los residuos sólidos del Proceso



Ministerio Agropecuario y Forestal.

DIRECCIÓN DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA

Managua, Nicaragua, Km. 3½ Carretera a Masaya

Telefax 278-0243, Planta 278-3418, 278-4235

E-Mail: borozco@dgpsa.gob.ni Web: www.dgpsa.gob.ni



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

6-Monitoreo (Describir frecuencia, quién lo hace, cómo lo hace).

6.1 Pre-operacional: Elaborar formato de registro

6.2 Operacional: Elaborar formato de Registro

6.3 Post-operacional: Elaborar Formato de registro.

7-Acciones Correctivas

7.1 Verificación de acciones correctivas

8-Verificación de acciones correctivas.

9-Acciones Preventivas.

IV. SSOP IV: HIGIENE DE LOS EMPLEADOS

1-Definir procedimientos de limpieza y desinfección de:

1.1 Personal: manos, uñas, cabello, etc.

1.2 Servicios Sanitarios (Descripción de la ubicación de las condiciones higiénico-sanitarias y con información necesaria sobre las BPM de lavado de manos)

2-Monitoreo (Describir frecuencia quién lo realiza y cómo lo realiza)

2.1 Pre-operacional: Elaborar formato de registro

2.2 Operacional: Elaborar formato de registro

2.3 Post-Operacional – Elaborar formato de registro.

3- Acciones correctivas.

3.1 Verificación de acciones correctivas

4-Acciones Preventivas

V. SSOP-V: CONTAMINACION

1- Describir los procedimientos de:

1.1 Protección de los alimentos

1.2 Material de empaque y de las superficies de contacto contra la contaminación causada por lubricantes, combustibles, plaguicidas, agentes de limpieza, desinfectantes y otros contaminantes físicos, químicos y biológicos.



Ministerio Agropecuario y Forestal.

DIRECCIÓN DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA

Managua, Nicaragua, Km. 3½ Carretera a Masaya

Telefax 278-0243, Planta 278-3418, 278-4235

E-Mail: borozco@dgpsa.gob.ni Web: www.dgpsa.gob.ni

2-Monitoreo (*describir la frecuencia de inspección quién la realiza, cómo la realiza*)

2.1 Pre-operacional: Elaborar formato de registro

2.2 Operacional: Elaborar formato de registro

2.3 Post-Operacional: Elaborar formato de registro.

3- Acciones correctivas.

3.1 Verificación de acciones correctivas

4-Acciones Preventivas

VI. SSOP-VI: COMPUESTO/ AGENTES TOXICOS

Describir las condiciones de almacenamiento y la utilización adecuada de agentes químicos y tóxicos

1- *Describir los Procedimientos de almacenamiento de los productos químicos y tóxicos*

2- *Describir los Procedimientos de Preparación de soluciones y aplicación de productos químicos y tóxicos.*

3- *Monitoreo (describir la frecuencia de inspección quién la realiza, cómo la realiza)*

3.1 Pre-operacional: Elaborar formato de registro

3.2 Post operacional

4- *Acciones correctivas.*

4.1 Verificación de acciones correctivas

5- *Acciones Preventivas*

VII. SSOP-VII: SALUD DE LOS EMPLEADOS

1- *Describir los requisitos de salud pre-ocupacionales de los manipuladores de alimento que aplica la empresa.*

2- *Describir el procedimiento de manejo de personal que se ha identificado con problemas de salud.*

3- *Monitoreo (describir la frecuencia de inspección quién la realiza, cómo la realiza)*

3.1 Pre-operacional: Elaborar formato de registro

3.2 Operacional: Elaborar formato de registro

4- Acciones correctivas.

4.1 Verificación de acciones correctivas

5- Acciones Preventivas

VIII. SSOP-VIII: CONTROL DE PLAGAS Y VECTORES

1- Describir la ubicación de trampas de roedores en plano anexo

1.1 Tipos de trampas

2- Describir: Productos químicos utilizados en los planes de control de plagas y su rotación periódica.

2.1 Fichas técnicas de los productos (Laboratorios que los elabora, distribuidores y manejo).

2.2 Calendario de rotación.

3- Describir programas de fumigación y el tipo de insecticida a aplicar y su programa periódico de rotación.

4- Elaborar lista de productos químicos utilizados por la planta y autorizados por las autoridades competentes del MAG-FOR.

5- Elaborar Plan de capacitación en control de plagas y calendarización de las mismas.

6- Monitoreo (describir la frecuencia de inspección quién la realiza, cómo la realiza).

6.1 Pre-operacional: Elaborar formato de registro

6.2 Post operacional

7- Acciones correctivas.

7.1 Verificación de acciones correctivas

8-Acciones Preventivas

IX. ANEXOS

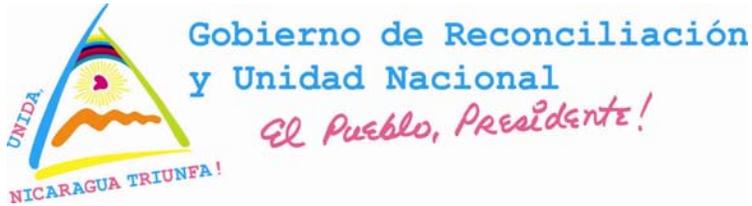
9.1 PLANOS SANITARIOS

9.1.1 PLANO DE DISTRIBUCION DE AGUA

9.1.2 PLANO DE DRENAJES

9.1.3 CIRCULACION DE PERSONAL

9.1.4 PLANO DE DISTRIBUCION DE TRAMPAS DE ROEDORES



9.2 *PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO*

9.2.1 *Tanque de almacenamiento de agua*

9.2.2 *Maquinaria y Equipos de proceso*

9.3 *SUSTANCIAS QUÍMICAS*

9.3.1 *Listado de sustancias utilizadas para la limpieza y sanitización de equipos y forma de preparación.*

9.3.2 *Listado de productos químicos para fumigaciones y período de rotación.*

9.3.3 *Listado de sustancias sanitizantes para lavado de manos.*



Ministerio Agropecuario y Forestal.

DIRECCIÓN DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA

Managua, Nicaragua, Km. 3½ Carretera a Masaya

Telefax 278-0243, Planta 278-3418, 278-4235

E-Mail: borozco@dgpsa.gob.ni Web: www.dgpsa.gob.ni



E3. GUIA PARA LA ELABORACIÓN DEL MANUAL HACCP

1 INTRODUCCIÓN

1.1 La presentación de la empresa

1.2 Breve descripción del interés de entrar en el proceso de certificación en el sistema HACCP.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA PLANTA.

2.1 Identificación de la planta

2.2 Razón social

2.3 Líneas de producción y comercialización

3 DESCRIPCIÓN DE PLANOS

3.1 Áreas de construcción

3.2 Áreas verdes

3.3 Áreas de estacionamiento

3.4 Descripción de accesos y alrededores de la planta

3.5 Layout de planta (distribución de áreas de proceso y distribución de equipos)

4 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA PLANTA

4.1 Presentación y descripción del organigrama actual de la Planta, Industria o Procesadora de Alimentos.

5 EQUIPO HACCP

5.1 Conformación del equipo HACCP

5.2 Definición de funciones del equipo.

6 FICHAS TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS

6.1 Descripción en un formato las características técnicas de cada uno de los productos que se elaboran en la empresa.

7 DIAGRAMA DE FLUJOGRAMA DE PROCESO

7.1 Esquema de flujograma de proceso por cada uno de los productos que se elaboran en la empresa.

8 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

8.1 Descripción de los Procesos de cada producto que se elabora en la empresa.



9 ANÁLISIS DE PELIGROS

9.1 Aplicación del formato de análisis de peligros que incluya etapa a etapa del proceso todos los peligros microbiológicos, químicos y físicos de forma sistemática, los peligros que pueden presentarse.

9.2 Aplicar el árbol de decisiones para identificar los PCC de cada peligro.

10 CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS

Establecer los límites críticos para cada PCC.

Establecer el sistema de vigilancia para cada PCC.

Establecer las Acciones Correctivas

Establecer el sistema de documentación: registro y archivo.

11 ANEXOS

Plano Arquitectónico de la planta

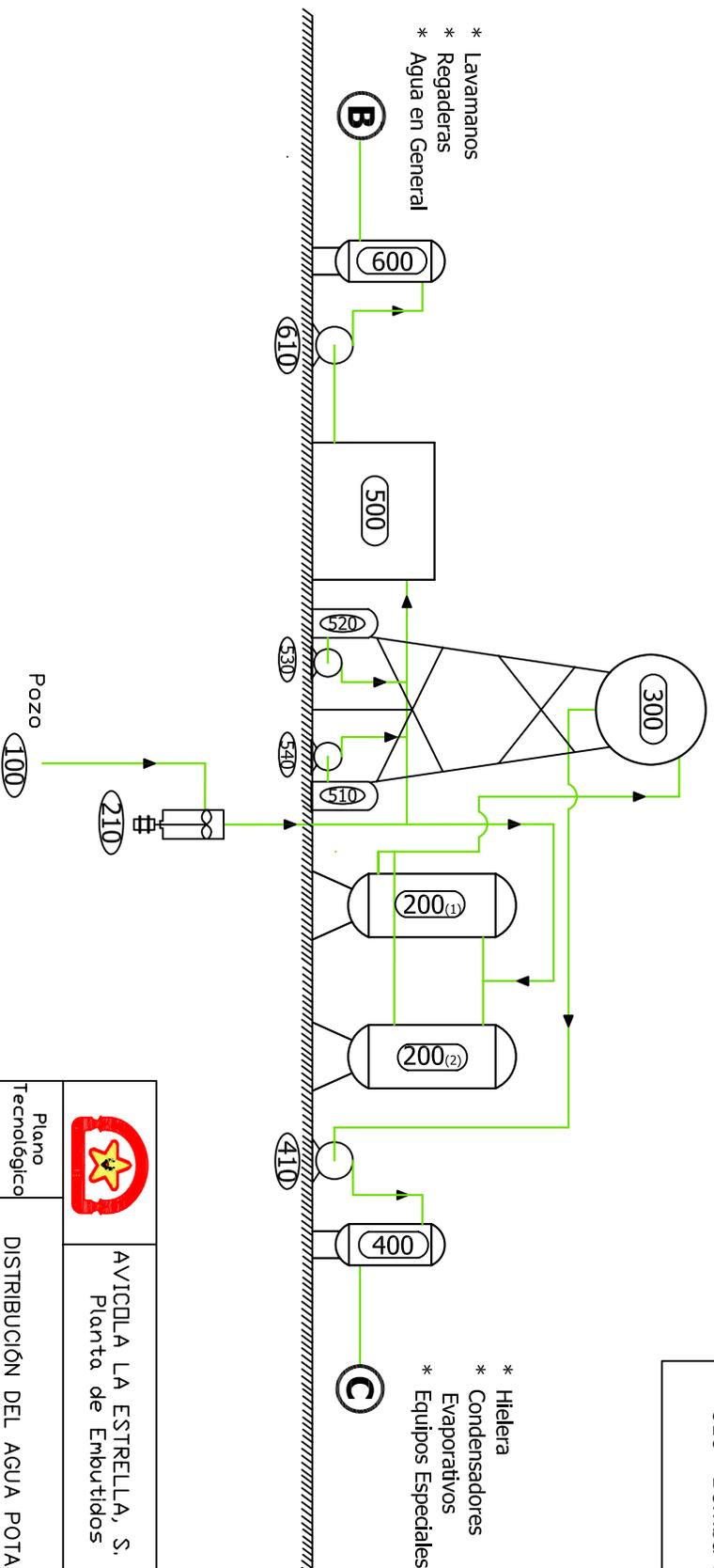
Plano de layout de la planta

Formatos de registros

Apéndice F: Planos

Pág. 224 – 225:	Agua Potable.
Pág. 226 – 228:	Flujogramas de Procesos de los Diferentes Embutidos
Pág. 229:	Tratamiento de Aguas Residuales

Sistema de Distribución y Tratamiento de Agua Potable de Planta de Embutidos AVESA



LEYENDA

- 100 - Pozo
- 200 - Ablandadores de Agua
- 210 - Bomba Sumergida
- 300 - Tanque de Almacenamiento
- 400 - Presurizador
- 410 - Bomba Centrífuga
- 500 - Pila de Agua Clara
- 510 - Tanque de Cloro
- 520 - Tanque de HCl
- 530 - Bomba Centrífuga
- 540 - Bomba Centrífuga
- 600 - Presurizador
- 610 - Bomba Centrífuga

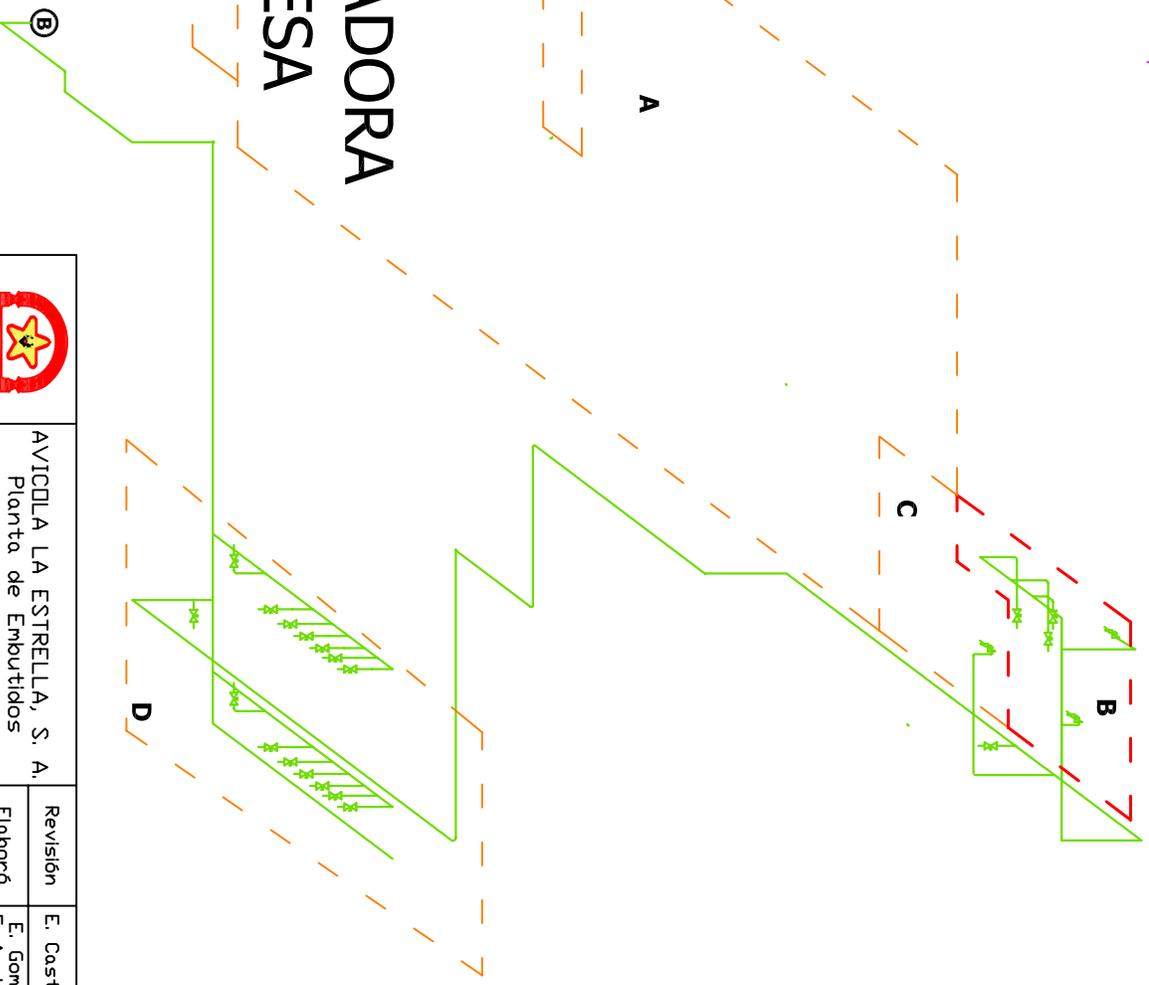
	AVICOLA LA ESTRELLA, S. A. Planta de Embutidos		Revisión	E. Castillo
	DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE DE PLANTA DE EMBUTIDOS – AVESA		Elaboró	E. Gomez F. Aguirre
Plano Tecnológico Escala Libre	09 de Octubre de 2007			1
				6

LEYENDA

- A - Almacenamiento
- B - Planta de Embutidos
- C - Despacho
- D - Sanitarios
- ⓑ - Del Plano 1/6

- Agua Potable
- - - Limite de Áreas de Proceso
- - - Área de Embutidos

PLANTA PROCESADORA DE AVES - AVESA



Dibujo
Isométrico

Escala
1 : 205

AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.
Planta de Embutidos

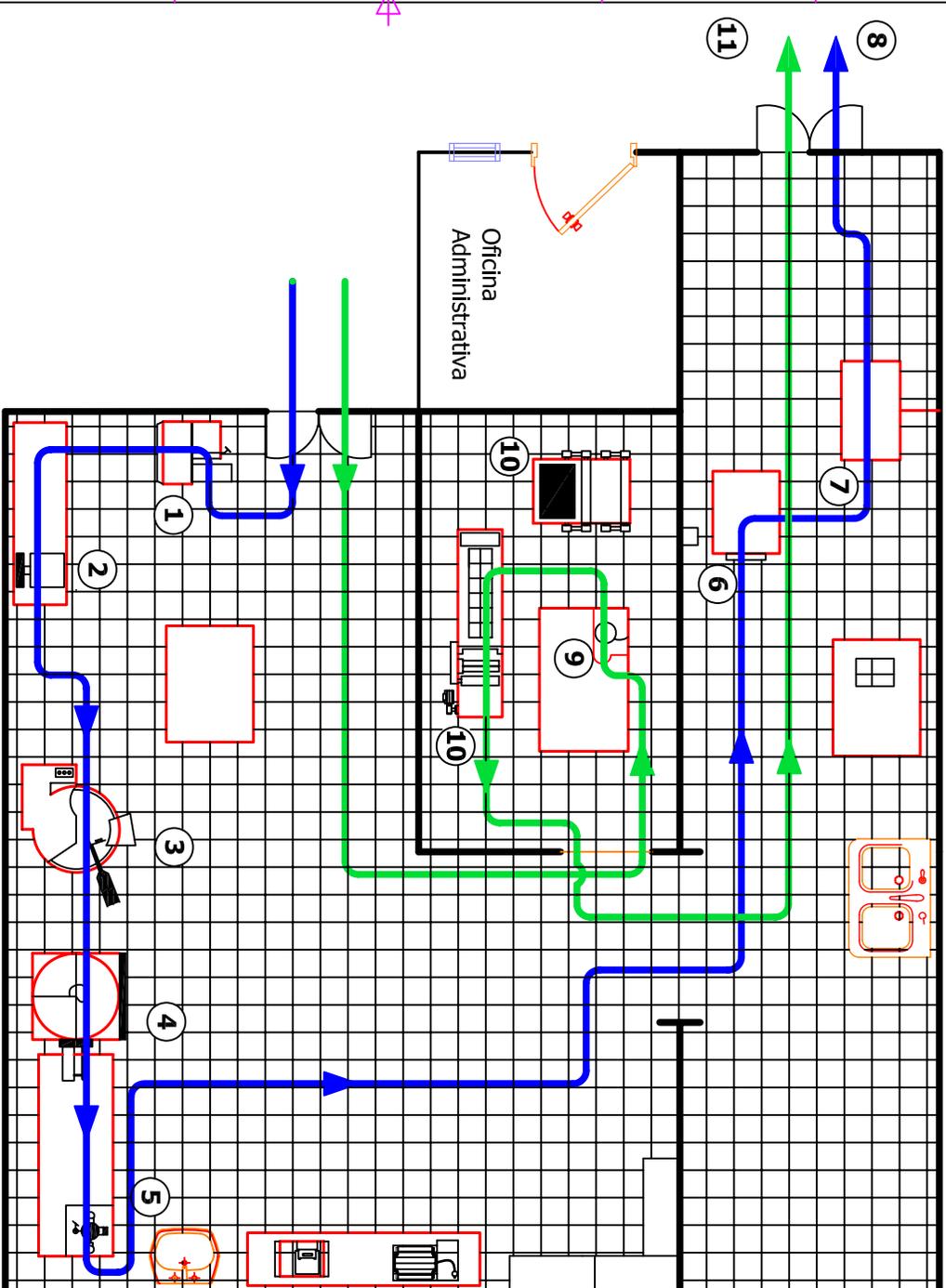
Revisión	Elaboró
E. Caatillo	F. Aguilere

SISTEMA DE TUBERIAS DEL AGUA POTABLE
DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS - AVESA

2

6

09 de Diciembre de 2007



LEYENDA

- ① Sierra Eléctrica
- ② Báscula Electrónica
- ③ Cutter
- ④ Embutidora
- ⑤ Engrapado
- ⑥ Horno
- ⑦ Duchas
- ⑧ Hacia Área Refrigeración
- ⑨ Cortadora/Rebanadora
- ⑩ Selladoras al Vacío
- ⑪ Hacia Área Almacenamiento



Diagrama de Flujo

Escala Libre

AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.
Planta de Embutidos

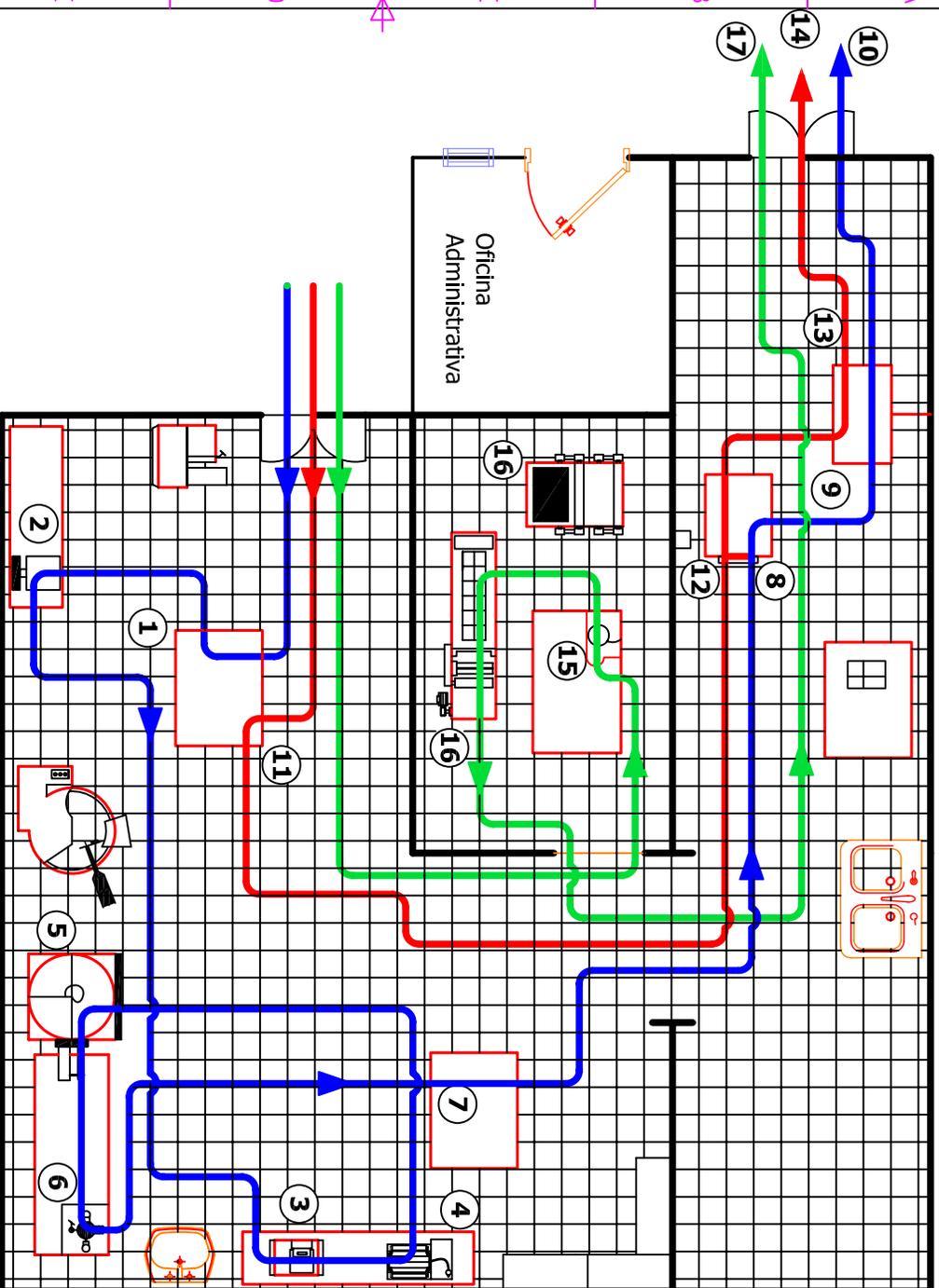
Revisión E. Castillo
Elaboró E. Gomez F. Aguirre

FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MORTADELAS Y SALCHICHAS EN LA PLANTA DE EMBUTIDOS – AVESA

3

6

09 de Octubre de 2007



LEYENDA

- ① Preparación de filetes (Mesa)
- ② Báscula Electrónica
- ③ Tenderizer
- ④ Tumbler
- ⑤ Embutidora
- ⑥ Engrapadora
- ⑦ Mesa p/ Moldeado
- ⑧ Cocción (Horno)
- ⑨ Enfriamiento (Duchas)
- ⑩ Hacia Área Refrigeración
- ⑪ Ahumado (Mesa)
- ⑫ Secado (Horno)
- ⑬ Enfriamiento (Duchas)
- ⑭ Hacia Área Refrigeración
- ⑮ Cortadora/Rebanadora
- ⑯ Selladoras al Vacío
- ⑰ Hacia Área Almacenamiento



AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.
Planta de Embutidos

Revisión E. Castillo
Elaboró F. Aguirre

Diagrama de Flujo

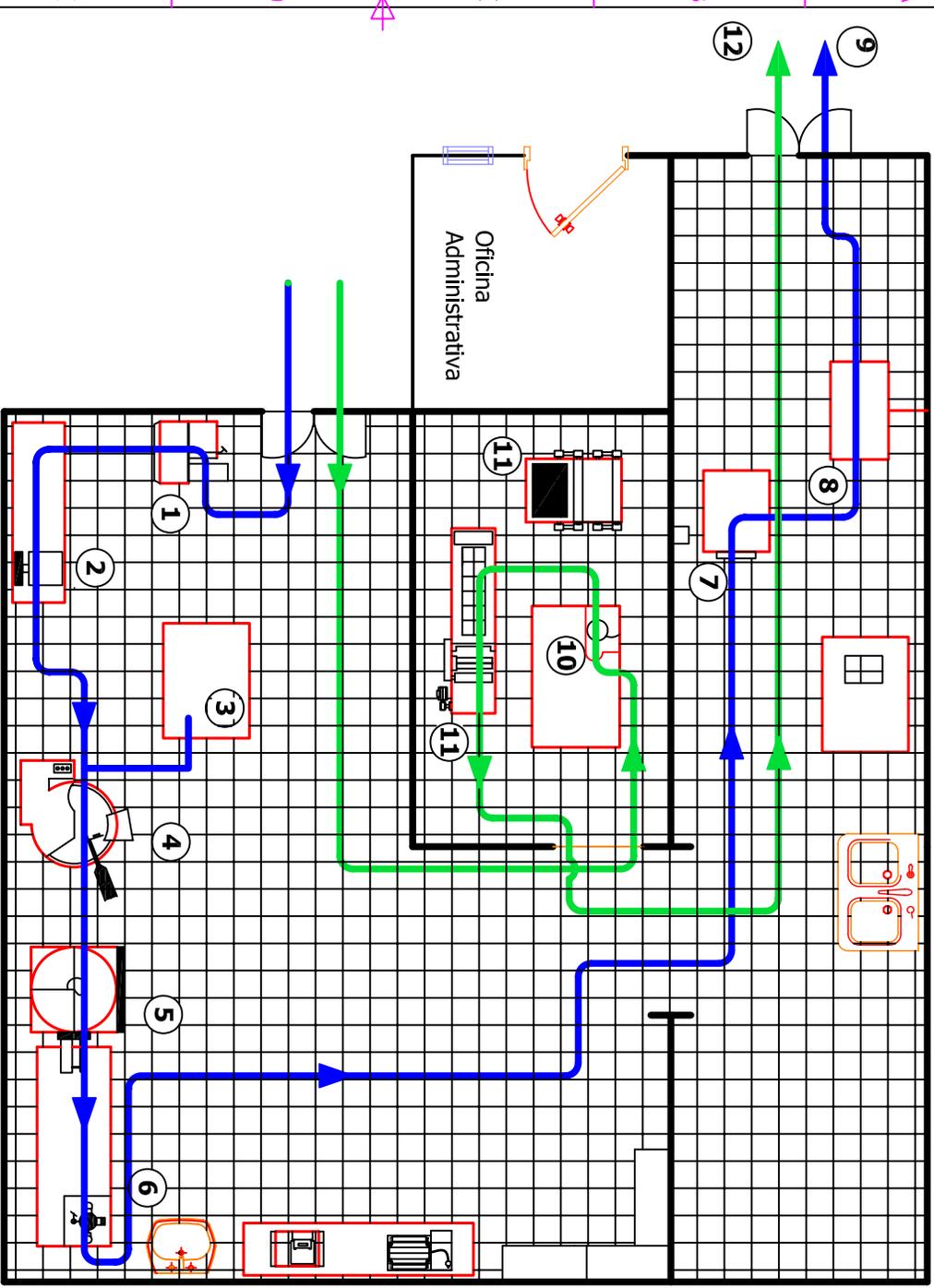
Escala Libre

FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE JHAMONES DE PIERNA Y PECHUGA EN LA PLANTA DE EMBUTIDOS – AVESA

09 de Octubre de 2007

4

6



LEYENDA

- ① Sierra Eléctrica
- ② Báscula Electrónica
- ③ Preparación Emulsión
- ④ Cutter
- ⑤ Embutidora
- ⑥ Engrapado
- ⑦ Horno
- ⑧ Duchas
- ⑨ Hacia Área Refrigeración
- ⑩ Cortadora/Rebanadora
- ⑪ Selladoras al Vacío
- ⑫ Hacia Área Almacenamiento



AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.
Planta de Embutidos

Revisión E. Castillo
Elaboró F. Gomez F. Aguirre

Diagrama de Flujo
Escala Libre

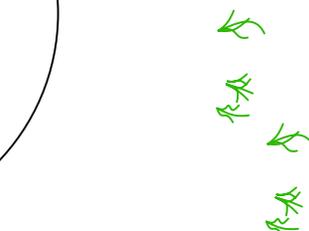
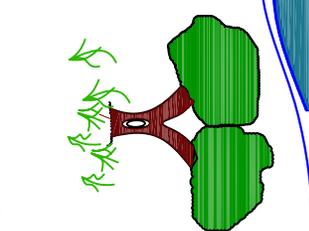
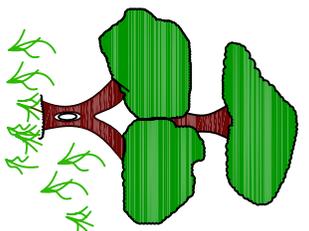
FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE
SALCHICHAS DESAYUNO, BOLOGNA Y
SALCHICHÓN EN LA
PLANTA DE EMBUTIDOS – AVESA

09 de Octubre de 2007

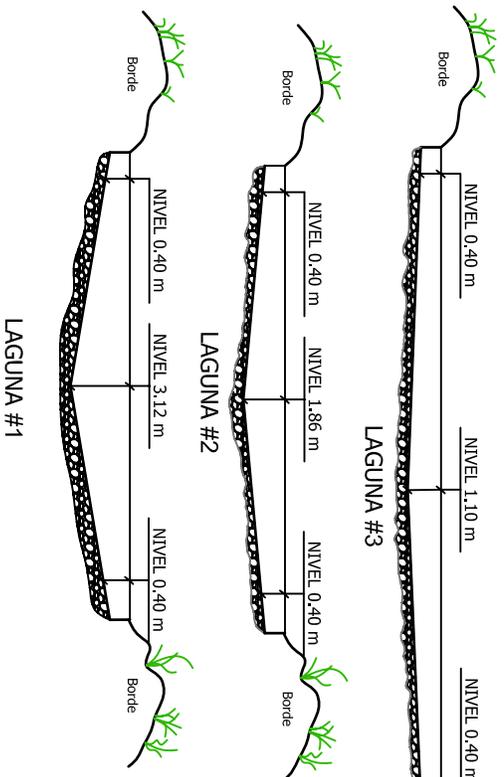
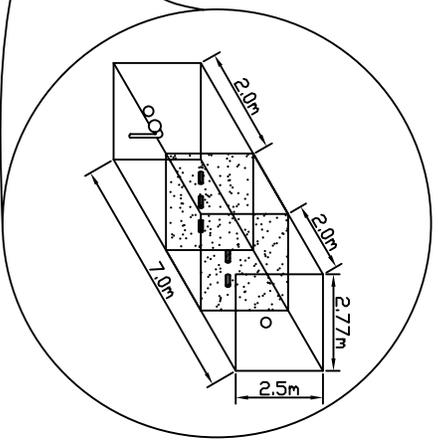
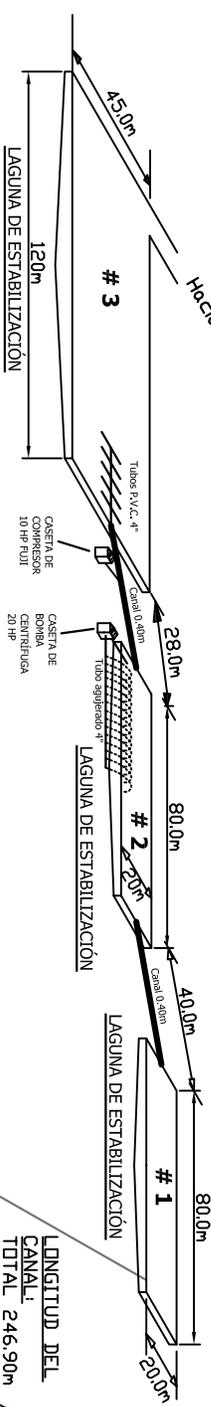
5

6

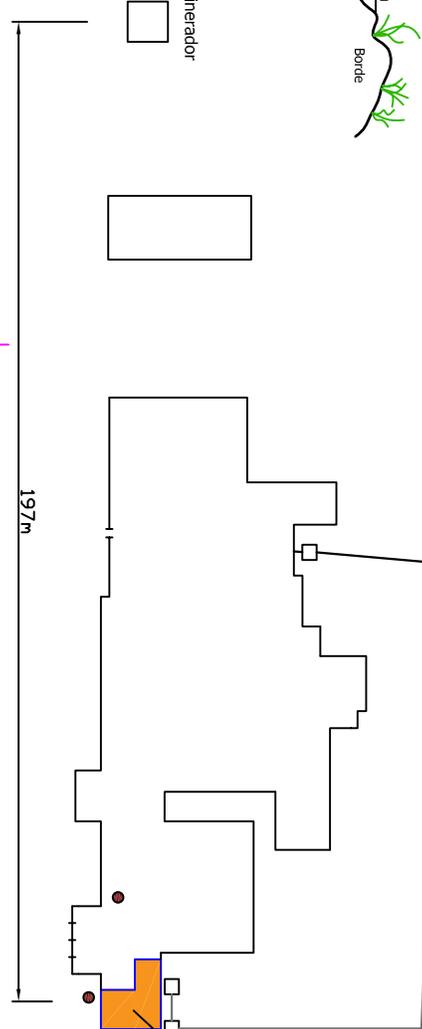
Lago Xolotlán



Hacia el lago 165 metros



Inclinador



	AVICOLA LA ESTRELLA, S. A.	Revisión	E. Castillo
	Planta de Embutidos	Elaboró	F. Aguirre

Plano Descriptivo UBICACIÓN DE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN, TRAMPAS DE GRASAS, INGINERADOR, Y BASUREROS	Escala Libre 09 de Octubre de 2007	Revisión E. Gomez	Elaboró F. Aguirre	6
--	---------------------------------------	----------------------	-----------------------	---