

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
(FTI)**

**“MANUAL DE CALIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA HARINA DE  
CARNE Y HUESO EN EL ÁREA DE SUBPRODUCTOS DEL MATADERO CENTRAL  
S.A. (MACESA)”**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

**BR. CARLOS ENRIQUE VEGA CASTRO  
BR. BAYARDO SAÚL VARGAS RIVAS**

**TUTOR:  
DR. DANILO LÓPEZ VALERIO**

**MANAGUA, NICARAGUA AGOSTO 2011**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios padre que me concedió las fuerzas y sabiduría para finalizar esta tesis monográfica, poniéndome en este duro camino, a las personas y herramientas indicadas para poder realizar un trabajo eficiente y de gran importancia para la empresa.

Agradezco a mis padres Enrique Vega Hernández y María Dolores Castro, por su valioso apoyo brindado para poder culminar esta meta, por sus exigencias y valores que me hicieron levantar más mi espíritu de superación.

A mi compañero de grupo Bayardo Saúl Vargas por el tiempo y dedicación desempeñada para lograr culminar nuestra tesis monográfica.

Agradezco al Ing. Byron Alvarado por darnos la oportunidad de realizar dicho estudio en la planta de subproducto y por facilitarnos todas las herramientas e información técnica necesaria para realizar un estudio de mucha utilidad para MACESA.

Mis agradecimientos especialmente al Ing. Francisco Alberto Alonso por su valiosa asesoría en información técnica referente al tema monográfico, que gracias a su apoyo logramos evadir muchas dudas que luego se convirtieron en fortalezas para nuestro estudio.

En fin gracias a mis demás familiares, hermanos, principalmente a mi tío Santiago Gonzales y a mi prometida Meylin Guzman, los cuales me dieron ánimos y apoyo en varios momentos difíciles durante el estudio.

***CARLOS ENRIQUE VEGA CASTRO***

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar le agradezco al Matadero Central S.A.(MACESA) por darme la oportunidad de realizar este trabajo en dicha empresa, en especial al Ing. Byron Alvarado Arauz quien nos brindo todo su apoyo y tiempo mientras estuvo al manejo de dicha institución.

Al Ing. Alberto Francisco Alonso que nos ayudó a disipar las dudas que tuvimos en diferentes puntos de nuestra monografía, así como a nuestro tutor el Ing. Danilo López Valerio por el apoyo brindado.

Por último a todo el personal del Matadero Central S.A. que me apoyo tanto directa como indirectamente en la realización del trabajo.

***BAYARDO SAÚL VARGAS RIVAS***

## **DEDICATORIA**

A mis padres Enrique José Vega Hernández y María Dolores Castro Oporta por su incondicional apoyo.

A mis Hermanos Ana Karolina, Luis Enrique y Elvira Loana por estar siempre presente en mis necesidades.

A mí prometida Meylin Guzman Escorcía por darme ánimos y apoyo para culminar este trabajo.

***CARLOS ENRIQUE VEGA CASTRO***

## **DEDICATORIA**

A nuestro señor Jesucristo quien me ayudó durante todo este tiempo a concluir con éxito mis estudios universitarios, así como también este trabajo monográfico.

A mi papa Bayardo Saúl Vargas Medrano por el apoyo emocional y económico, además por todos los consejos que este me brindó para ser una persona de bien en la sociedad.

Por último a mi abuelita Elba Medrano Gutiérrez (Q.E.P.D.) por toda su ayuda dada mientras estuvo a mi lado, lo cual me motivo aun más a culminar este trabajo.

***BAYARDO SAÚL VARGAS RIVAS***

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>IV. OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
<b>V. MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
5.1 Definición de la Harina de Carne y Hueso	12
5.2 Contaminantes de la Harina de Carne y Hueso	13
5.2.1 Salmonella	13
5.2.2 Escherichia Coli	14
5.3 Flujograma del Proceso Tecnológico de la Harina de Carne y Hueso	16
5.4. Descripción del Proceso	17
5.4.1 Recolección y Recepción de Materia Prima	17
5.4.2 Recepción de material de Matanza, Vísceras y Deshuese	17
5.4.3 Triturado	19
5.4.4 Refinado	19
5.4.5 Pesado	19
5.4.6 Cocinado	20
5.4.7 Sedimentado	21
5.4.8 Refinado	21
5.4.9 Prensado	21
5.4.10 Almacenado en Silo	22
5.4.11 Molido	22
5.4.12 Intervención Bacteriana	22
5.4.13 Empacado	23



5.4.14 Pesado, Sellado y Etiquetado	23
5.4.15 Almacenado	23
5.5 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	24
1. CONDICIONES DE LOS EDIFICIOS	25
1.1 Planta y Alrededores	25
1.1.1 Edificios	25
1.1.2 Alrededores y Vías de Acceso	25
1.1.3 Ubicación	25
1.2 Instalaciones Físicas del Área de Proceso y Almacenamiento	26
1.2.1 Diseño	26
1.2.2 Pisos	26
1.2.3 Paredes	27
1.2.4 Techos	27
1.2.5 Ventanas y Puertas	27
1.2.6 Iluminación	28
1.2.7 Ventilación	28
1.3 Instalaciones Sanitarias	28
1.3.1 Abastecimiento de agua	28
1.3.2 Tubería	29
1.4 Manejo y Disposición de Desechos Líquidos	30
1.4.1 Drenajes	30
1.4.2 Instalaciones Sanitarias	30

1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos	30
1.5 Manejo y Disposición de Desechos Sólido	31
1.5.1 Desechos sólidos	31
1.6 Limpieza y Desinfección	31
1.6.1 Programa de limpieza y desinfección	31
1.7 Control de Plagas	32
2. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS	33
3. PERSONAL	33
3.1 Capacitación	33
3.2 Practicas higiénicas	33
3.3 Toda persona que manipula alimentos deberá cumplir con	34
3.4 Control de Salud	34
4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN	35
4.1 Materias primas	35
4.2 Operaciones de manufactura:	35
4.3 Envasado	36
4.4 Documentación y registro:	36
4.5 Almacenamiento y Distribución	37
5. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN	37
5.6 Procedimientos Operativos de Sanitizacion Estándar (SSOP )	38
5.6.1 Objetivo de los SSOP	38
5.6.2 Contenido del Manual SSOP	39
5.6.3 Criterios Específicos a seguir en el Plan SSOP	39

5.6.4 Otros Aspectos que se deben Considerar en Manual SSOP	39
5.7 Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control	41
5.7.1 Principios Básicos en los que se fundamentan las bases del HACCP	41
<b>VI. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>43</b>
<b>VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>45</b>
7.1 Análisis de Buenas Prácticas de Manufactura	46
7.2 Tabla de Evaluación de Buenas Prácticas	47
7.3 Presentación de Resultados	48
7.4 Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control	58
<b>VIII. CONCLUSIONES</b>	<b>59</b>
<b>IX. RECOMENDACIONES</b>	<b>61</b>
<b>X. ANEXOS</b>	<b>63</b>
10.1. Árbol de Decisiones	64
10.2. Guía para el Llenado de las Fichas de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados.	65
10.3. Tabla de Condiciones Mínimas	78
4. Manual BPM	79
5. Manual SSOP	110
6. Manual HACCP	195
8. Bibliografía	234

# GLOSARIO

**Agroindustria:** Empresa que se encarga de la transformación de los productos de la agricultura, ganadería, riqueza forestal y pesca, en productos de elaboración para el consumo humano.

**Antígenos:** Un antígeno ("anti", del griego que significa 'opuesto' o 'con propiedades contrarias' y "geno", de la raíz griega, generar, producir) que genera o crea oposición) es una sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunitaria.

**Aseguramiento de la calidad:** Se puede definir como el esfuerzo total para plantear, organizar, dirigir y controlar la calidad en un sistema de producción con el objetivo de dar al cliente productos con la calidad adecuada. Es simplemente asegurar que la calidad sea lo que debe ser.

**Bunker:** Derivado del petróleo, es utilizado como combustible para el funcionamiento de calderas industriales.

**Bromatología:** Es la ciencia que estudia los alimentos en cuanto a su producción, manipulación, conservación, elaboración y distribución, así como su relación con la sanidad. Esta ciencia permite conocer la composición cualitativa y cuantitativa de los alimentos, el significado higiénico y toxicológico de las alteraciones y contaminaciones, cómo y por qué ocurren y cómo evitarlas, cuál es la tecnología más apropiada para tratarlos y como aplicarla, cómo utilizar la legislación, seguridad alimenticia, protección de los alimentos y del consumidor, qué métodos analíticos aplicar para determinar su composición y determinar su calidad.

**Cadena productiva:** Es el conjunto de operaciones necesarias para llevar a cabo la producción de un bien o servicio, en este caso un bien, que ocurren de forma planificada, y producen un cambio o transformación de materiales, objetos o sistemas.

**Capacidad instalada:** Volumen de producción de bienes y/o servicios que le es posible generar a una unidad productiva de acuerdo con la infraestructura disponible.

**Chicharrón:** Material recién salido de los cookers.

**Codex Alimentarius:** Es una colección reconocida internacionalmente de estándares, códigos de prácticas, guías y otras recomendaciones relativas a los alimentos, su producción y seguridad alimentaria bajo el objetivo de la protección del consumidor.

**Contenedores:** Vehículos de grandes dimensiones utilizados para el transporte de la Harina de carne y Hueso, suelen estar contruidos de metal.

**Desviación:** Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.

**Extractores:** Es una máquina de fluido concebida para producir una corriente de aire mediante un rodete con aspas que giran produciendo una diferencia de presiones. Entre sus aplicaciones, destacan las de hacer circular y renovar el aire en un lugar cerrado para proporcionar oxígeno suficiente a los ocupantes y eliminar olores, principalmente en lugares cerrados.

**Furúnculos:** Es una inflamación purulenta focal de piel y tejido subcutáneo. Se suele presentar en áreas pilosas húmedas del cuerpo como cara, cuello, axilas, ingle, piernas y mamas. Más frecuentemente la bacteria responsable es *Staphylococcus aureus*.

**Inmersión:** Entendida como la inclusión de un sólido en un líquido, en este caso patas y garras inmersas en agua con sal (Salmuera).

**Inocuo:** Alimento capaz de no causar daño al consumidor final sea humano o animal, dicho de otra manera alimento que cumple con todos los requisitos calidad.

**Lagunas de oxidación:** Pilas sépticas de tierras utilizadas para sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante la sedimentación de sólidos e impurezas y el uso bacterias anaeróbicas benéficas que disminuyen la carga microbiana de las aguas hasta rangos permisibles.

**Límite crítico:** Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

**Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas. El primer objetivo del mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo incluyen acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites y lubricantes, etc. El mantenimiento preventivo debe evitar los fallos en el equipo antes de que estos ocurran.

**MANUQUINSA:** Empresa subcontratada por el Matadero Central S.A. para realizar las labores de limpieza y desinfección de toda la planta cárnica y sus equipos.

**Matadero:** Es todo establecimiento destinado para el lavado, sacrificio, destace, deshuesado, empaque, extracción de grasas y otros procesos para la venta al público.

**Medida correctiva:** Acción que hay que realizar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

**Medida de control:** Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

**PH (Potencial de Hidrógeno):** Es una medida de la acidez de una solución.

**Personal de Servicios Generales:** Personal encargado del transporte de la materia prima en barriles hacia la planta de subproductos.

**Plaguicidas:** Son sustancias químicas o mezclas de sustancias, destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas.

**Polines:** Estructura de metal ocupada para almacenar sobre ella harina de carne y hueso, separando así la harina del piso.

**Puntos Críticos de Control (PCC):** Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

**Puntos de Control:** Etapa en la que se puede aplicar un control para prevenir un peligro relacionado con la inocuidad del alimento o para reducirlo a un nivel aceptable para luego ser eliminado en un Punto Crítico de Control.

**Rendering:** Área de procesamiento de los subproductos provenientes de matanza, deshuese y vísceras.

**Salmuera:** Agua con una alta concentración de sal disuelta (NaCl).

**Sebo:** Versión procesada de la grasa bovina, que se emplea como materia prima industrial y que, a diferencia de la versión cruda, no requiere refrigeración para su conservación, siempre que se almacene en envases sellados que prevengan la oxidación.

**Serotipo:** Un serotipo es un tipo de microorganismo infeccioso clasificado según los antígenos que presentan en su superficie celular. Los serotipos permiten diferenciar organismos a nivel de subespecie, algo de gran importancia en epidemiología. Así, un serotipo determinado es una



subpoblación de un microorganismo infeccioso que se diferencia de otras subpoblaciones de la misma especie por medio de pruebas serológicas.

**Silo:** Es una estructura diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel; los más habituales tienen forma cilíndrica, asemejándose a una torre, construida de madera, hormigón armado o metal.

**Subproductos:** Productos que se generan adicionalmente a la carne que se comercializa.

**Tratamiento térmico:** Proceso que comprende el calentamiento de los materiales suaves y duros a temperaturas establecidas durante un tiempo determinado hasta lograr su cocimiento.

**Tolvas:** Son dispositivos de forma rectangular destinadas a almacenar material cocinado antes de pasar a la etapa de prensado, se encuentran ubicadas en la parte superior de los expellers.

**Verificación:** Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de HACCP.

# ABREVIATURAS

**RTCA:** Reglamento Técnico Centroamericano.

**MAGFOR:** Ministerio Agropecuario y Forestal.

**SSOP:** Procedimientos Operativos de Sanitización Estándar.

**HACCP:** Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control

**BPM:** Buenas Prácticas de Manufactura

**NTON:** Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense.

**HCH:** Harina de Carne y Hueso.

**MACESA:** Matadero Central S.A.

**PCC:** Punto Crítico de Control.

**PC:** Punto de Control.

**NaCl:** Cloruro de Sodio

**USDA:** Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (United States Department of Agriculture).

## RESUMEN

El presente trabajo monográfico “Elaboración de un Manual de Calidad del Proceso de la Harina de Carne y Hueso” se elaboró en el Matadero Central S.A. en la planta de Subproductos de esta misma empresa, este trabajo surgió como respuesta a las contaminaciones biológicas que tenía este producto, además como una herramienta para incrementar la productividad y mejorar la calidad en este proceso.

En este trabajo se consideran 4 objetivos fundamentales: (1) Efectuar un diagnóstico sobre las Buenas Prácticas de Manufactura actuales de subproducto y un análisis de riesgos del proceso de elaboración de la Harina de Carne y Hueso. (2) Desarrollar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para el proceso de Harina de Carne y Hueso. (3) Establecer los Procedimientos Operativos de Sanitización Estándar (SSOP). (4) Elaborar un manual de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) aplicable al proceso de elaboración de la Harina de Carne y Hueso.

Através de una evaluación in situ a la planta de subproductos, se constató que solamente se cumplía en un 62.76% de las exigencias establecidas referidas a las BPM, las debilidades restantes fueron reflejadas en el análisis de resultados y tomándolos como base, posteriormente se realizaron los Manuales de BPM y SSOP.

Una vez realizados los Manuales de BPM y SSOP, se desarrollo el Manual HACCP tomando en cuenta los ocho principios fundamentales que establece el HACCP, con el objetivo de llevar controles más exhaustivos en el proceso, a través de todo esto se determinaron los Puntos Críticos de Control (PCC) y Puntos de Control (PC), siendo estos los siguientes:

PCC # 1 Cocción; PCC # 2 Aplicación de Bactericida; PC # 1 Aplicación de Salmuera (Triturado); PC # 2 Tamaño de las partículas.

Todos estos cuatro puntos de control serán debidamente monitoreados a través de formatos respectivos para cada uno, así mismo se cuenta con medidas preventivas y correctivas en caso de desviaciones de los límites críticos en algunos de estos. Un aspecto de gran relevancia es la actualización continua de estos manuales, fomentando así la mejora continua en este proceso.

La empresa se debe comprometer a corregir en las próximas inversiones, las deficiencias encontradas en la evaluación de las BPM en la planta de subproductos, para poder cumplir con el propósito para el cual fue creado este manual.

Un aspecto de gran importancia en este trabajo, es que se han venido implementando muchas de las recomendaciones planteadas en cada uno de

los manuales, con lo que se ha logrado reducir considerablemente la contaminación biológica del producto respecto a épocas pasadas, además estos manuales han sido sometidos a inspecciones internacionales, obteniendo muy buenos resultados, así mismo es el único Matadero de Nicaragua que cuenta con un manual para las plantas de subproductos.



# I INTRODUCCIÓN

Nicaragua se ha caracterizado por la producción de carne bovina, rubro en el cual las competencias y exigencias del mercado nacional e internacional son cada año mayores. Es por ello que las empresas han tecnificado sus procesos e implementan mejoras sustanciales que les permitan elevar la calidad de sus productos cumpliendo así con los requerimientos necesarios y mantenerse en el mercado.

Una de las principales agroindustrias de Nicaragua dedicada al procesamiento y comercialización de carne bovina, es el Matadero Central S.A. (MACESA) ubicado en el departamento de Chontales en el kilómetro 130 carretera Managua – Rama. Esta industria exporta el 80% de sus productos y el restante 20% se comercializa a nivel nacional. Por los niveles de comercialización, se ha visto la necesidad de implementar sistemas de calidad que certifiquen la inocuidad en los productos mediante la optimización, control y monitoreo de los procesos productivos.

El proceso de transformación de carne genera una cantidad considerable de subproductos, los cuales tienen que ser manejados y procesados con mucha precaución, a fin de evitar una contaminación cruzada con los productos dedicados al consumo humano, ya que estos subproductos en su mayoría, son materiales con un alto nivel de contaminación bacteriana, por lo que MACESA cuenta con una planta dedicada exclusivamente al procesamiento de estos subproductos, transformándolos en productos que se emplean como materia prima en la elaboración de alimentos balanceados para animales, principalmente Harina de Carne y Hueso.

La Planta de Subproductos tiene una importancia relevante en la transformación de los desechos procedentes de los principales procesos tales como: Matanza, Vísceras y Deshuese, con esto se evita depositar estos desechos al ambiente lo que ocasionaría un enorme impacto ambiental. Los productos obtenidos del procesamiento de los subproductos, siendo el principal la Harina de Carne y Hueso, dada su importancia se somete a constantes análisis microbiológicos que permiten identificar la presencia de bacterias patógenas tales como: Salmonella, Staphylococcus Aureus y E. Coli Género (esta última puede indicar la presencia del serotipo O157:H7), las que provocan enfermedades gastrointestinales agudas, al consumirse o entrar en contacto. Es importante la inocuidad de este producto, ya que la presencia de estos patógenos representan un gasto económico, principalmente en el reprocesamiento del producto.

Por todos los problemas anteriormente planteados y la falta de un sistema de calidad que permita identificar y controlar los diferentes riesgos durante la etapa productiva de la Harina de Carne y Hueso, se ha planteado la necesidad de elaborar un Manual de Calidad en la planta de Subproductos, aplicado

principalmente al procesamiento de Harina de Carne y Hueso, con el fin garantizar la inocuidad de este producto y la eficiencia del proceso productivo.

Este estudio incluye la evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura de la planta y un análisis de riesgos del proceso de elaboración de la Harina de Carne y Hueso, lo que permitió el desarrollo de los siguientes manuales: Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Manual de Procedimientos Operativos de Sanitización Estándar (SSOP), siendo éstos la base para implementar un sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, conocido por sus siglas en inglés HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), es una herramienta utilizada para identificar los peligros que pueden presentarse en la cadena productiva, a la vez que permite establecer sistemas de control que orienten hacia medidas preventivas necesarias para eliminar o reducir a niveles aceptables los riesgos a la seguridad del producto.

Estos manuales se adaptarán a cambios tales como: nuevas normas que rigen la seguridad alimentaria, progresos en el diseño de los equipos de producción, a los procedimientos de elaboración y las novedades tecnológicas inherentes al proceso de obtención de producto final.



## II

# ANTECEDENTES

En 1977, hace 34 años se construyó y fundó el Matadero Amerrisque por Agrícola Centroamericana S.A. como una división de carne. En aquel entonces, la industria y regulaciones eran pocas:

- Inicialmente se mataban animales bovinos y porcinos, lo cual hoy no se permite por las regulaciones actuales.
- No existía el problema del BSE (“Vaca Loca”), ni regulaciones al respecto.
- No existían regulaciones del comercio internacional es aspectos de inocuidad, tales como implementación del sistema HACCP, Codex Alimentarius, entre otros.
- No existía la tecnología orientada a un mejor control de los procesos, tales como indicadores de temperatura, métodos estandarizados para identificar concentraciones y efectividad de los sanitizantes.
- No existían regulaciones ambientales nacionales como la Ley 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, y otras normas y decretos que regulan las actividades de matanza de animales y empacados cárnicos.

Las instalaciones de la planta se encuentran en una área alejada de la ciudad, en sus alrededores no existe ninguna planta industrial, ni puntos de desechos sólidos y líquidos, el ambiente externo es completamente libre de riesgos de contaminación foránea.

El Matadero Central S.A. (MACESA) antes Amerrisque contaba solamente con un personal de 180 trabajadores, sacrificando 100 reses por día, debido a falta de capacidad instalada, mano de obra no calificada y diseño del proceso deficiente. Con el transcurso del tiempo y a raíz de la revolución, el estado pasó a dirigir dicha empresa, aumentando la cantidad de reses sacrificadas a 200 reses por día, lo cual provocó un aumento de personal a 400 personas en el año 1987.

A principios de los años 90 cuando se dio el cambio de mando en el ejecutivo, el matadero pasó a manos de sus anteriores dueños, los cuales llegaron a sacrificar entre 300-350 reses por día, pero cerraron sus puertas en el año 1999 por problemas económicos. En el año 2000 dicha institución pasó a manos de nuevos dueños, quienes realizaron una fuerte inversión tanto en las instalaciones, como en las maquinarias, obteniendo mejoras en el proceso productivo y mayor industrialización.

Todos estos avances fueron significativos, pero también se presentaron nuevos problemas tales como: deficiencias en la inocuidad y calidad de los productos cárnicos y subproductos; siendo inaceptable para su comercialización, un ejemplo claro de esto fue la presencia constante de patógenos en la Harina de

Carne y Hueso, tales como Salmonella y E Coli Genero, registrándose mayor incidencia a mediados del año 2008.

La presencia de estas bacterias en la Harina de Carne y Hueso la convierten en un vector de transmisión de enfermedades tanto a los animales que la consumen, las personas que la manipulan y cuando se consumen alimentos de origen cárnicos, principalmente aquellos que no se le aplicaron controles de higiene durante su proceso de elaboración, o bien, durante la preparación antes del consumo.

Otros aspectos negativos de esta contaminación es la incurrancia en costos innecesarios como: reproceso de la harina, lo que implica mayor tiempo de utilización de las máquinas, disminuyendo su eficiencia y vida útil, material de empaque, consumo de bunker y energía para la generación de vapor.



# III

## JUSTIFICACIÓN

Tomando como punto de partida el riesgo que presenta la transformación de los subproductos y los gastos que se generan cuando no se cumplen con los parámetros de calidad e inocuidad de la Harina de Carne y Hueso, surge la necesidad de elaborar este Manual de Calidad, que permitirá eliminar, reducir y mejorar los siguientes aspectos:

- Cumplir con los parámetros de inocuidad de la harina de carne y hueso, establecidos por los organismos responsables de garantizar la seguridad de los alimentos.
- Reducir el riesgo de una contaminación cruzada entre la Planta Cárnica y la Planta Subproducto.
- Disminuir notablemente los costos de operación de la Harina de Carne y Hueso, debido a reprocesos de harina contaminada, o bien, a tiempos excesivos de tratamiento térmico por no existir sistemas de controles y monitoreo del proceso.

Todos estos aspectos ayudaran a un mayor prestigio empresarial permitiendo abrir puertas a nuevos mercados más exigentes y manteniendo los actuales.



# IV

## OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

- Elaborar un Manual de Calidad del Proceso de Elaboración de la Harina de Carne y Hueso (HCH) en el área de subproductos del Matadero Central S.A. (MACESA).

### **Objetivos específicos:**

1. Efectuar un diagnóstico sobre las Buenas Prácticas de Manufactura actuales de subproducto y un análisis de riesgos del proceso de elaboración de la Harina de Carne y Hueso.
2. Desarrollar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para el proceso de Harina de Carne y Hueso.
3. Establecer los Procedimientos Operativos de Sanitización Estándar (SSOP).
4. Elaborar un manual de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) aplicable al proceso de elaboración de la Harina de Carne y Hueso.

# V

## MARCO TEÓRICO

## 5.1 Definición de Harina de Carne y Hueso (HCH)

La O.M.S.<sup>1</sup> establece la siguiente definición para Harinas de Carnes:

“Producto obtenido por calentamiento, desecación y molturación de animales terrestres de sangre caliente, enteros, o de partes de éstos, de los que la grasa podrá haber sido parcialmente extraída o eliminada por medios físicos. El producto debe estar prácticamente exento de cascós, cuernos, cerdas, pelos y plumas, así como del contenido digestivo (contenido mínimo de proteína bruta 50% en materia seca)”.

En la actualidad la Harina de Carne y Hueso, es el producto obtenido de la trituración, cocción, deshidratación, prensado y molienda de los subproductos derivados de los principales procesos, tales como, Matanza, Vísceras y Deshuese de los Mataderos Industriales. Esta debe estar exenta de Pelos, Cerdas, Cuernos, Cascos y Contenido Digestivo.

Los subproductos empleados en la fabricación de Harina de Carne y Hueso, están clasificados de la siguiente manera:

### ❖ Material Suave

El material suave lo componen principalmente las vísceras condenadas en el área de matanza, que por su naturaleza tienen una elevada carga bacteriana, no son comestibles, presentan signos de alguna enfermedad, vísceras condenadas por caer al piso, o bien, por presentar algún defecto, ocasionado durante el procesamiento.

Los subproductos que componen el material suave, son:

Riñones, Pulmones, Vasos, Lenguas, Hígados, Testículos, Corazones, Mondongos, Intestinos, Pellejos, etc. Otros subproductos que forman parte del material suave, pero en menor proporción, lo componen: Penes, Librillos, Ubres.

### ❖ Material Duro

El Material Duro tiene dos procedencias, tal como se indica a continuación:

- **Matanza:** Cabeza, Quijadas y Patas
- **Deshuese:** En esta etapa se obtiene todo el Hueso no comestible y el que no tiene mucho valor comercial, ya que se le ha extraído la Carne.

<sup>1</sup> O.M.S.: Organización Mundial de la Salud.

## 5.2 Contaminantes de la Harina de Carne y Hueso

### 5.2.1 Salmonella

Pertenece a la familia Enterobacteria, se diferencian de otras bacterias de esta familia por reacciones bioquímicas y serológicas. Existen más de 2,300 serotipos, algunos más virulentos que otros, principalmente *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*. Son bacterias Gram negativas<sup>2</sup>, anaerobias facultativas, no forman esporas, fermentan la glucosa con producción de gas, pero no la lactosa.

#### Características de la intoxicación por salmonella

- Causa: Salmonelosis
- Dosis infecciosa:  $10^7$  ufc/cm<sup>2</sup>
- Periodo de incubación: 12 hrs a 5 días
- Síntomas: Dolor abdominal, vómitos, diarrea, fiebre.
- Duración: 2 a 3 días
- Mortalidad: 4%, principalmente niños, mujeres embarazadas, personas de edad mayor, diabéticos y personas que padecen inmunodepresión, como los portadores de VIH.

La fuente de contaminación de los productos de consumo por *Salmonella* es doble, es decir, que los alimentos pueden contener el microorganismo, o bien, el origen podría ser endógeno, como consecuencia de que los animales productores tenían salmonelosis o eran portadores sanos de salmonellas. Otro factor importante de la contaminación con salmonella se debe al uso de utensilios e ingredientes contaminados y principalmente a la falta de higiene. La epidemiología es muy compleja, por lo que resulta difícil en la práctica establecer los métodos adecuados para el control.

Los animales se contagian de *Salmonella* por la vía de transmisión fecal-oral. Esto ocurre cuando ingieren material (alimento, agua, pastura) contaminado con las heces de un animal infectado. La mayoría de los animales infectados con *Salmonella* no muestran síntomas de la enfermedad, ya que estos dependen de la edad y del tipo de animal infectado. Por lo general, la enfermedad es más grave en animales estresados, jóvenes o hembras preñadas. Los síntomas pueden incluir diarrea aguda y fétida, dolor abdominal, fiebre, deshidratación, shock, por último sobreviene la muerte.

---

<sup>2</sup> Bacterias que no se tiñen de azul oscuro o violeta, cuando se lleva a cabo la tinción de Gram, de ahí el nombre de Gram negativa

### 5.2.2 Escherichia Coli

Este grupo de microorganismos se emplea como indicador de contaminación fecal. El hábitat típico de este grupo es el tracto digestivo, también se encuentran en el suelo y agua. Este grupo pertenece a la familia Enterobacteria, que incluye a bacterias bacilares<sup>3</sup>, Gramnegativas, anaerobias facultativas<sup>4</sup>, las cuales fermentan la glucosa con producción de ácido y gas a 37 °C. Es quizás el organismo procarionte más estudiado, se trata de una bacteria que se encuentra generalmente en los intestinos animales y por ende en las aguas negras. En individuos sanos, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, pasa a formar parte de la flora intestinal, ayudando así a la absorción de nutrientes.

Aunque la mayoría de las cepas de E. Coli son inocuas, se destaca el serotipo Escherichia Coli O157:H7, que produce una potente toxina, relacionada con enfermedades intestinales y extra-intestinales, generalmente severas, tales como infecciones del aparato excretor, meningitis, peritonitis, mastitis, septicemia, neumonía y problemas renales, los cuales a su vez pueden convertirse en una amenaza para la vida, especialmente en el caso de niños y personas mayores.

La combinación de letras y números en el nombre de la bacteria se refiere a los marcadores antigénicos específicos que se encuentran en su superficie y la distingue de otros tipos de E. Coli:

- El antígeno somático O, proveniente del lipopolisacáridos de la pared celular.
- El antígeno flagelar H, compuesto por 75 polisacáridos.

La E. Coli entérica está dividida en base a sus propiedades virulentas. El uso de antibióticos es poco eficaz y casi no se prescribe. Para la diarrea se sugiere el consumo de abundante líquido y evitar la deshidratación. Cuando una persona presenta diarrea no debe ir a trabajar o asistir a lugares públicos para evitar el contagio masivo. Sin embargo, en algunas patologías como la pielonefritis<sup>5</sup>, hay que considerar el uso de alguna cefalosporina (Antibiótico).

La prevención de salmonelosis y enfermedades entéricas provocadas por la presencia de E. Coli y Coliformes, mediante la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, reforzada por las medidas de control durante el proceso de

<sup>3</sup> Derivado de bacilos (Bacterias con forma cilíndrica)

<sup>4</sup> (facultative) Microorganismos capaces de crecer, tanto en presencia como en ausencia de un factor ambiental, principalmente de O<sub>2</sub>.

<sup>5</sup> f. Med. Inflamación de los riñones por infección bacteriana.

fabricación de piensos<sup>6</sup> para animales, es quizás, la mejor herramienta para evitar la contaminación del producto durante su elaboración, o bien, eliminar el riesgo de una recontaminación del producto terminado. La importancia de la implementación de estos controles, radica en primer lugar, en la salmonelosis como zoonosis<sup>7</sup>, causante de toxiinfección alimentaria. En segundo lugar, debido a las exigencias en cuanto a la inocuidad<sup>8</sup> del alimento.

A demás de la importancia del control de patógenos durante el procesamiento de Harina de Carne y Hueso desde el punto de vista de seguridad alimentaria, también es importante desde un punto de vista comercial, debido a la creación de barreras comerciales, normas sanitaria para la exportación, o bien, por no cumplir parámetros de calidad, debido a tratamientos térmicos excesivos, como medida correctiva cuando se identifica la presencia de estos patógenos.

Por consiguiente una mejora en los estándares de seguridad alimentaria aporta un valor agregado al producto, hasta que esta diferencia es adoptada como norma de obligatorio cumplimiento por el resto de sector; por tanto, la inocuidad es una ventaja competitiva.

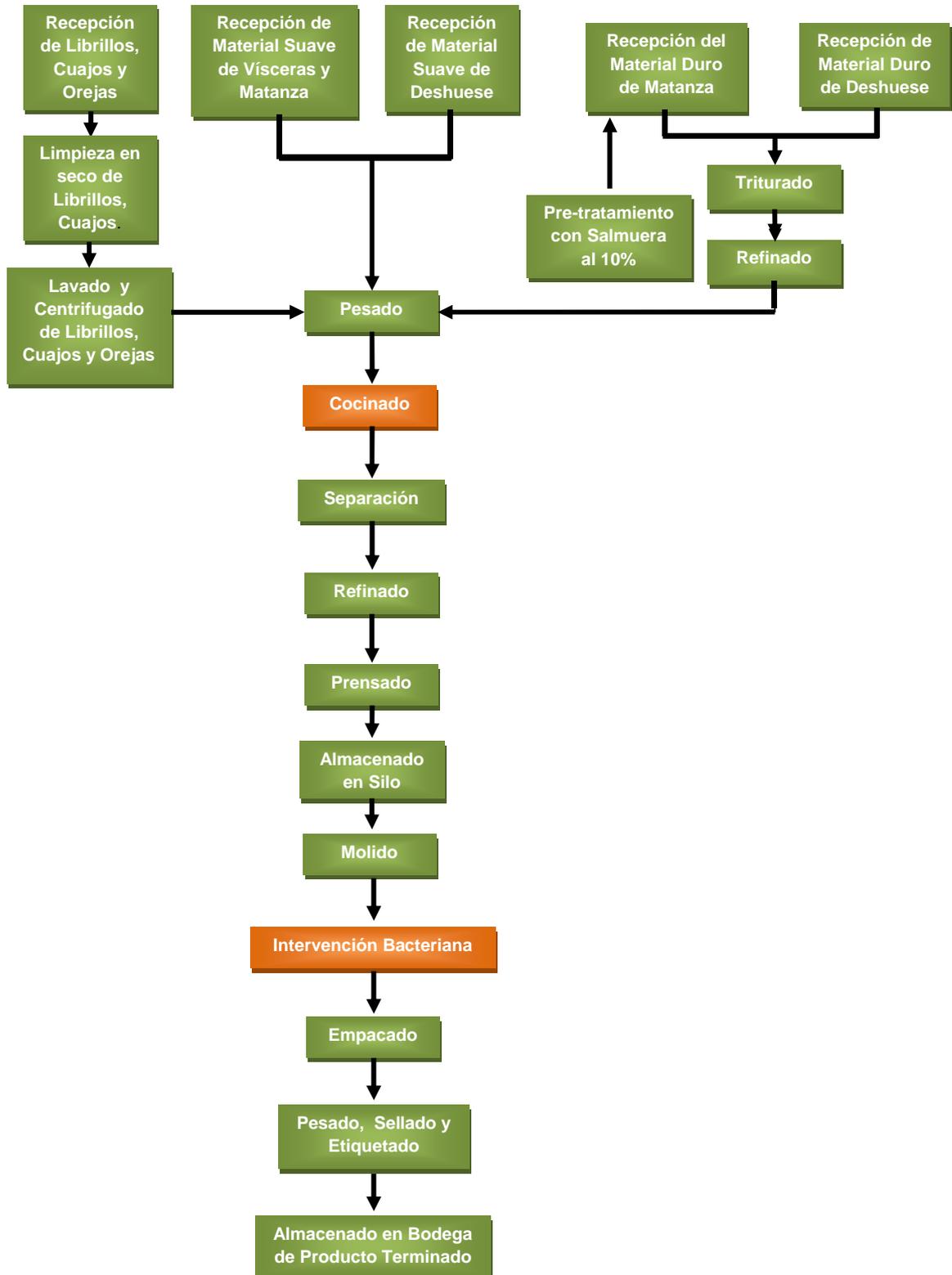
---

<sup>6</sup> Alimento para nutrición animal.

<sup>7</sup> (Zoonoses) Enfermedades, principalmente de animales, que ocasionalmente se transmiten a humanos.

<sup>8</sup> Garantía de que el alimento no cause daño.

### 5.3 Flujo de Proceso Tecnológico de la Harina de Carne y Hueso



## 5.4 Descripción del Proceso

### 5.4.1 Recolección y Recepción de Materia Prima

En esta etapa se reciben todos los subproductos, cuyo aprovisionamiento está ligado al procesamiento de la carne en sus fases de producción, que incluyen: Sacrificio, Vísceras y Deshuese. Estas etapas generan las materias primas, tales como: pellejos, vísceras, cortes y huesos no aptos para consumo humano, o bien, tienen poco valor comercial.

Es importante destacar que algunos subproductos al momento de su recepción, pueden contener restos de materiales plásticos, así como productos no permitidos para el procesamiento de harinas (cascos, colas, etc). Es por ello que se le aplica una serie de medidas, tales como:

- Lavado
- Limpieza
- Inmersión en Salmuera, principalmente el Material Duro de la Matanza (Cabeza y Patas).

### 5.4.2 Recepción de material de Matanza, Vísceras y Deshuese

#### Material suave

El material suave proveniente del deshuese es llevado a la planta de subproductos al finalizar el proceso de deshuesado, ya que hasta el final de la producción se recolecta todos los recortes de carne y trozos de carne condenados por MAGFOR. El material suave de matanza y vísceras lo componen las grasas no comestibles, vísceras, intestinos, estómagos, pellejos; los que son trasladados en barriles plásticos para el área de subproducto.

#### Material duro

El material duro proveniente del deshuese, lo compone el hueso obtenido de la extracción de carne en las medias canales, el cual es recolectado en tráiler, una vez lleno éste es trasladado para ser procesado. En el caso de los materiales duros provenientes de la matanza como: patas y cabezas, siendo esta última procesadas en la sala de vísceras para extraer la carne de los cachetes, para su posterior comercialización. Al igual que el material suave, el duro se almacena en barriles, posteriormente se traslada en tráiler hasta el área de procesamiento.

El traslado y el tratamiento de las materias primas se hace con rapidez, para evitar la producción de olores desagradables, lo cual se favorece en los días calurosos, también para evitar la pérdida de calidad proteica de las harinas de carne, como resultado de la actividad microbiana.

- **Recepción de librillos, cuajos y orejas**

Estos materiales provienen de la sala de vísceras (librillos y cuajos) y matanza (orejas), los que posteriormente son trasladados al área de subproducto para ser sometidos a otros procesos que permitan eliminar el material contaminante que estos poseen, por su naturaleza, antes de ser procesados.

A continuación se describen los procesos a los que se somete el Librillo, Cuajo y Orejas:

- ❖ **Limpieza en seco de librillos y cuajos:** estos son picados con cuchillos hasta partarlos, luego los operarios manualmente le desprenden la mayor cantidad estiércol antes de ser lavados en la maquina centrífuga.
- ❖ **Lavados de librillos, cuajos y orejas en máquina centrífuga:** una vez desprendido la mayor cantidad de estiércol de los librillos y cuajos estos son lavados con agua y vapor en una máquina centrífuga, durante el lavado se le añade cal con el objetivo de blanquear estos materiales. Este lavado tarda aproximadamente 10 minutos. Las orejas son lavadas de la misma manera por el mismo tiempo.

A continuación se presentan las fotos de la manera en que es trasladada y recepcionada la materia prima en la planta de Subproductos.



### 5.4.3 Triturado



Esta operación tiene por objeto reducir los fragmentos de las materias primas recibidas a dimensiones de hasta 50 mm<sup>9</sup>, de modo que permitan un tratamiento térmico uniforme y completo de la materia prima como cabezas, quijadas y patas.

### 5.4.4 Refinado



Una vez triturado el hueso, se transporta a través de un colcho helicoidal hasta un refinador, a fin de disminuir aun más el tamaño del hueso, esto con el propósito de que el tratamiento térmico sea uniforme. Garantizando así, un esterilizado durante el proceso de cocción y se evita forzar los equipos.

### 5.4.5 Pesado



El material duro y suave de matanza, vísceras y deshuese, se pesan inmediatamente después de haber recibido los tratamientos previos, especialmente aquellos que representan un riesgo bacteriano, por su naturaleza.

**Nota:** Ningún material se pesará, si antes no pasa por las etapas anteriores, principalmente aquellas en las que intervienen procesos de limpieza en seco y posterior lavado.

El pesado permite determinar los siguientes aspectos:

- Estimar el rendimiento del producto final.
- Conocer la cantidad con que se cuenta de material (duro y suave).

<sup>9</sup> Reglamento Comunidad Europea 1774/2002 de 3 – 10 2002 DOCE 10 – 10 – 2002. Subproducto Animal no destinado a Consumo Humano.

- A partir de éste se establece un balance entre el material suave y duro, con el fin de obtener un producto con excelentes características fisicoquímicas.
- Medir con exactitud la cantidad de material que se introducirá en los Cookers o Cocedores Industriales, ya que la sobre carga ocasionaría posibles daños en los equipos.

Capacidad de cada Cooker:

- ✓ Cookers # 1: 10,000 lbs.
- ✓ Cookers # 2: 10,000 lbs.
- ✓ Cookers # 3: 10,000 lbs.

#### 5.4.6 Cocinado (Cookers)



El material tanto duro como suave es transportado por medio de un colcho helicoidal para alimentar a los cocedores, esta operación se realiza en un equipo cilíndrico que lleva una puerta de descarga inferior en la parte delantera. El conjunto

del cocedor consiste en un eje con una serie de palas agitadoras, tiene una puerta de carga superior y está provisto de un sistema de generación de calor, el vapor circula a través de una chaqueta, la cual transmite calor a la cámara donde se está cocinando el material.

El objetivo de todos los sistemas de tratamiento, es alcanzar 133 °C como mínimo en el interior de los fragmentos de materia prima, de diámetro inferior a 50 mm durante 20 min, a una presión de 3 bares, para conseguir la esterilización del material tratado y la fusión de la grasa contenida en el mismo, facilitando su separación posterior.

Una vez alcanzado el tiempo de tratamiento en condiciones establecidas, se abre la salida de gases formados durante el proceso, para su evacuación al exterior. Estos gases lo conforman vapor de agua, fracciones de amoníaco formado al liberarse nitrógeno de las proteínas y combinarse con el agua eliminada y otros compuestos volátiles.

En este punto al material que se cocina se le aplica el antioxidante Dresquin Líquido, el cual retarda la degradación de vitaminas, pigmentos vegetales, grasas animales y harinas de origen animal, aumentando la vida útil de las harinas.

### 5.4.7 Sedimentado



En esta etapa se da la separación de los sólidos y los líquidos obtenidos al final del proceso de cocción.

Una vez finalizado el proceso de cocción, el material cae a una tina por la puerta de descarga inferior en la parte delantera de los Cookers, la cual tiene orificios pequeños, facilitando la separación de las grasas y el material sólido obtenido de los cocedores.

### 5.4.8 Refinado



En esta operación el material cocinado (Chicharrón), se pasa por el refinador que disminuye el tamaño de las partículas. Esto permite que en la siguiente operación (Prensado) se realice con mayor efectividad la extracción de humedad y sebo en la parte interna del material.

### 5.4.9 Prensado (Expeller)



Esta operación permite eliminar parte de la humedad y sebo que haya quedado en el chicharrón, ya que éste por lo general entra a la prensa con 25-30% de grasa y se obtiene un producto con 11-12% y una humedad menor al 10%. Las prensas son máquinas semi – continuas, que constan de un eje de forma cónica, equipado con una hélice de paso decreciente alojada en un tamiz tubular que provoca una fuerte elevación de presión en el chicharrón al avanzar a lo largo del eje de la prensa, que puede llegar a alcanzar los 200 kg/cm<sup>2</sup> a la salida. La grasa se separa a través de la rejilla y el tornillo hace salir la torta prensada.

#### 5.4.10 Almacenado en silo



En esta etapa el material prensado, se deposita en un silo de almacenamiento temporal, el cual está provisto de un ventilador industrial, que ayuda a disminuir la temperatura del producto, evitando así la degradación de las proteínas. Este proceso tiene una duración aproximada de 12 horas.

#### 5.4.11 Molido



El material enfriado se transforma en harina mediante el uso de molinos de martillos, los cuales disminuyen el tamaño hasta un diámetro menor a 2 mm (Tamiz N° 10).

**Nota:** El 94% del producto cumple con estas especificaciones.

#### 5.4.12 Intervención Bacteriana



Cuando la Harina sale del molino, es depositada en un transportador helicoidal, provisto con un dosificador intermitente, que aplica un producto Antibacteriano<sup>10</sup>, como medida preventiva, por si se presentara incidencia de Salmonella. La dosificación de este es de 3 Kg/ton, según especificaciones del Proveedor.

<sup>10</sup> Sal Plus Ultra Líquido

### 5.4.13 Empacado



La Harina de Carne y Hueso es empacada en sacos de polipropileno, con capacidad de 100 lbs. En esta etapa el operario no hace contacto directo con el producto, ya que el transportador que viene del molino está provisto de un embudo, en el cual se coloca el saco y se rellena.

### 5.4.14 Pesado, Sellado y Etiquetado



La Harina empacada, se pesa en una báscula electrónica hasta obtener un peso de 100 lbs. Una vez obtenido el peso deseado, el saco es sellado con una máquina de coser industrial. En esta etapa se etiqueta el producto, a fin de indicar las especificaciones técnicas del producto.

**Nota:** La Etiqueta contiene datos trazables, tales como, Fecha de Producción, en caso de hacer efectivo algún retiro del mercado.

### 5.4.15 Almacenado



El producto es estibado sobre polines metálicos, debidamente señalizados y fáciles de limpiar, en esta etapa el producto está listo para su comercialización.

## 5.5 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las buenas prácticas de manufactura se constituyen como regulaciones de carácter obligatorio, establecidas por entidades gubernamentales que rigen a nivel de cada país y como parte de las exigencias de los tratados internacionales de comercialización, con el fin de evitar, reducir y eliminar la presencia de riesgos físicos, químicos y biológicos durante los procesos de manufactura de cualquier alimento, riesgos que pudieran repercutir en la salud del consumidor final.

**IMPORTANCIA:** Es un programa que forma parte de un sistema de aseguramiento de la calidad destinado a la producción de alimentos más inocuos. Por tanto se debe monitorear constantemente para que su aplicación permita el alcance de los resultados esperados por el procesador, comercializador y consumidor, con base a las especificaciones plasmadas en las normas.

La implementación de las buenas prácticas de manufactura contribuye no solamente en el aseguramiento de la calidad en materia de salud, si no que también forman una imagen de calidad para las empresas que las aplican; reduciendo a la vez la posibilidad de pérdida de materia prima y producto final. Esto se logra al mantener un control preciso y continuo sobre todas las condiciones que forman parte directa e indirecta con el proceso, tal es el caso de las edificaciones, equipos, utensilios, servicios, control de fauna nociva, manejo de productos químicos, manipulación de desechos sólidos y líquidos, higiene de personal, materia prima, entre otras cosas.

En este sentido los manuales de buenas prácticas de manufactura aplicados a cualquier producto contienen los mismos aspectos en cuanto a su estructura, lo único que difiere es la especificidad de acuerdo al tipo de producto, es decir, que se debe ajustar a las necesidades de cada empresa, considerando primeramente la naturaleza del alimento, su proceso, restricciones, entre otras cosas.

### Contenido del Manual de Buenas Prácticas

Dentro de los principales aspectos contenidos dentro de una manual de buenas prácticas para garantizar la calidad y seguridad del producto de acuerdo al Reglamento Técnico Centroamericano NTON 03 069-06/ RTCA 67.01.33:06, basado en las Buenas Prácticas para Industrias de Alimentos y Bebidas procesadas, encontramos los siguientes aspectos:

**Presentación de la Empresa:** Razón social y ubicación.

**Generalidades:** Objetivo de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, alcance y misión de la empresa referente a las Buenas Prácticas de Manufactura.

## **1. CONDICIONES DE LOS EDIFICIOS**

### **1.1 Planta y Alrededores**

#### **1.1.1 Edificios**

#### **1.1.2 Alrededores y Vías de Acceso**

Los alrededores de una planta que elabora alimentos se mantendrán en buenas condiciones que protejan contra la contaminación de los mismos. Entre las actividades que se deben aplicar para mantener los alrededores limpios se incluyen pero no se limitan a:

- a)** Almacenamiento en forma adecuada del equipo en desuso, remover desechos sólidos y desperdicios, recortar la grama, eliminar la hierba y todo aquello dentro de las inmediaciones del edificio, que pueda constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.
- b)** Mantener patios y lugares de estacionamiento limpios para que estos no constituyan una fuente de contaminación.
- c)** Mantenimiento adecuado de los drenajes para evitar contaminación e infestación.
- d)** Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desechos.

#### **1.1.3 Ubicación**

Los establecimientos deberán estar situados en zonas no expuestas a un medio ambiente contaminado y a actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos, además de estar libre de olores desagradables y no expuestas a inundaciones, separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda, contar con comodidades para el retiro de manera eficaz de los desechos, tanto sólidos como líquidos. Las vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados, adoquinados, asfaltados o similares, a fin de evitar la contaminación de los alimentos con polvo. Además, su funcionamiento no debe ocasionar molestias a la comunidad, todo esto sin perjuicio de lo establecido en la normativa vigente en cuanto a planes de ordenamiento urbano y legislación ambiental.

## 1.2 Instalaciones Físicas del Área de Proceso y Almacenamiento

### 1.2.1 Diseño

- a) Los edificios y estructuras de la planta serán de un tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de la elaboración y manejo de los alimentos, protección del producto terminado, y contra la contaminación cruzada.
- b) Las industrias de alimentos deben estar diseñadas de manera tal que estén protegidas del ambiente exterior mediante paredes. Los edificios e instalaciones deberán ser de tal manera que impidan que entren animales, insectos, roedores y/o plagas u otros contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.
- c) Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal y un área específica para ingerir alimentos.
- d) Las instalaciones deben permitir una limpieza fácil y adecuada, así como la debida inspección.
- e) Se debe contar con los planos o croquis de la planta física que permitan ubicar las áreas relacionadas con los flujos de los procesos productivos.
- f) Distribución. Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm. y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.
- g) Materiales de Construcción: Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado.
- h) En el área de producción no se permite la madera como uno de los materiales de construcción.

### 1.2.2 Pisos

- a) Los pisos deberán ser de materiales impermeables, lavables y antideslizantes que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además deberán estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.
- b) Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.

- c) Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.
- d) Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuados, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.
- e) Según el caso, los pisos deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas y maquinaria.
- f) Los pisos de las bodegas deben ser de material que soporte el peso de los materiales almacenados y el tránsito de los montacargas.

### **1.2.3 Paredes**

- a) Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y aun en estructuras prefabricadas de diversos materiales.
- b) Las paredes interiores, se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.
- c) Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros.
- d) Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben ser cóncavas.

### **1.2.4 Techos**

- a) Los techos deberán estar contruidos y acabados de forma lisa de manera que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas.
- b) Son permitidos los techos con cielos falsos los cuales deben ser lisos y fáciles de limpiar.

### **1.2.5 Ventanas y Puertas**

- a) Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que impidan la entrada de agua y plagas, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.
- b) Los quicios de las ventanas deberán ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos.

- c) Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco y en buen estado.
- d) Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas.

### **1.2.6 Iluminación**

- a) Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos; o con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima de:
  1. 540 Lux (50 candelas/pie<sup>2</sup>) en todos los puntos de inspección.
  2. 220 lux (20 candelas/pie<sup>2</sup>) en locales de elaboración.
  3. 110 lux (10 candelas/pie<sup>2</sup>) en otras áreas del establecimiento.
- b) Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos, deben estar protegidas contra roturas. La iluminación no deberá alterar los colores. Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deberán estar recubiertas por tubos o caños aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.

### **1.2.7 Ventilación**

- a) Debe existir una ventilación adecuada para: evitar el calor excesivo, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas.
- b) La dirección de la corriente de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

## **1.3 Instalaciones Sanitarias**

Cada planta estará equipada con facilidades sanitarias adecuadas incluyendo, pero no limitado a lo siguiente:

### **1.3.1 Abastecimiento de agua**

- a) Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable para procesos de producción, su distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar la inocuidad de los alimentos, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, de manera que si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos.

- b) El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable.
- c) El vapor de agua que entre en contacto directo con alimentos o con superficies que estén en contacto con ellos, no debe contener sustancias que puedan ser peligrosas para la salud.
- d) El hielo debe fabricarse con agua potable, y debe manipularse, almacenarse y utilizarse de modo que esté protegido contra la contaminación.
- e) El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo para el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos) deberá ser independiente. Los sistemas de agua no potable deberán estar identificados y no deberán estar conectados con los sistemas de agua potable ni deberá haber peligro de reflujo hacia ellos.

### 1.3.2 Tubería

La tubería será de un tamaño y diseño adecuado e instalada y mantenida para que:

- a) Lleve a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieren.
- b) Transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.
- c) Evite que las aguas negras o aguas servidas constituyan una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o crear una condición insalubre.
- d) Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua, u otros desperdicios líquidos.
- e) Las tuberías elevadas se colocarán de manera que no pasen sobre las líneas de procesamiento, salvo cuando se tomen las medidas para que no sean fuente de contaminación.
- f) Prevenir que no exista un retroflujo o conexión cruzada entre el sistema de tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.

## 1.4 Manejo y Disposición de Desechos Líquidos

### 1.4.1 Drenajes

Deberán tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.

### 1.4.2 Instalaciones Sanitarias

Cada planta deberá contar con el número de servicios sanitarios necesarios, accesibles y adecuados, ventilados e iluminados que cumplan como mínimo con:

- a) Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basureros, separadas de la sección de proceso y poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno.
  1. **Inodoros:** uno por cada veinte hombres, o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.
  2. **Orinales:** uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.
  3. **Duchas:** una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera, según criterio de la autoridad sanitaria.
  4. **Lavamanos:** uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.
- b) Puertas adecuadas que no abran directamente hacia el área donde el alimento está expuesto. Cuando la ubicación no lo permita, se deben tomar otras medidas alternas que protejan contra la contaminación, tales como puertas dobles o sistemas de corrientes positivas.
- c) Debe contarse con un área de vestidores, la cual se habilitará dentro o anexa al área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.

### 1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos

En el área de proceso, preferiblemente en la entrada de los trabajadores, deben existir instalaciones para lavarse las manos, las cuales deben:

- a) Disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecidos de agua potable.
- b) El jabón o su equivalente debe ser desinfectante y estar colocado en su correspondiente dispensador.
- c) Proveer toallas de papel o secadores de aire y rótulos que le indiquen al trabajador como lavarse las manos.

## **1.5 Manejo y Disposición de Desechos Sólidos**

### **1.5.1 Desechos sólidos**

- a) Deberá existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.
- b) No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.
- c) Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.
- d) El almacenamiento de los desechos, deberá ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos.

## **1.6 Limpieza y Desinfección**

### **1.6.1 Programa de limpieza y desinfección:**

- a) Las instalaciones y el equipo deberán mantenerse en un estado adecuado de limpieza y desinfección, para lo cual deben utilizar métodos de limpieza y desinfección, separados o conjuntamente, según el tipo de labor que efectúe y los riesgos asociados al producto. Para ello debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual deberá especificar lo siguiente:
  - 1. Distribución de limpieza por áreas
  - 2. Responsable de tareas específicas
  - 3. Método y frecuencia de limpieza.
  - 4. Medidas de vigilancia.
- b) Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente, previo a su uso por la empresa. Deberán almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- c) En el área de procesamiento de alimentos, las superficies, los equipos y utensilios deberán limpiarse y desinfectarse cada vez que sea necesario. Deberá haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.
- d) Cada establecimiento deberá asegurar su limpieza y desinfección. No utilizar en área de proceso, almacenamiento y distribución, sustancias odorizantes o desodorantes en cualquiera de sus formas. Se debe tener cuidado durante la limpieza de no generar polvo ni salpicaduras que puedan contaminar los productos.

### 1.7 Control de Plagas

La planta deberá contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo:

- a) Identificación de plagas.
- b) Mapeo de Estaciones.
- c) Productos o Métodos y Procedimientos utilizados.
- d) Hojas de Seguridad de los productos (cuando se requiera).
- e) Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente.
- f) Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente.
- g) La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.
- h) La planta deberá inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.
- i) En caso de que alguna plaga invada la planta deberán adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por la autoridad competente, los cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.
- j) Sólo deberán emplearse plaguicidas si no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se deberá tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.
- k) Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deberán limpiarse minuciosamente.

- l) Todos los plaguicidas utilizados deberán almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados.

## 2. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS

El equipo y utensilios deberán estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza. Deben:

- a) Diseñados de manera que permitan un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza.
- b) Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado
- c) De materiales no absorbentes ni corrosivos, resistentes a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección.
- d) No deberán transferir al producto materiales, sustancias tóxicas, olores, ni sabores.
- e) Deberá existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Dicho programa debe incluir especificaciones del equipo, el registro de las reparaciones y condiciones. Estos registros deben estar a disposición para el control oficial.

## 3. PERSONAL

Todos los empleados involucrados en la manipulación de productos en la industria alimentaria, deben velar por un manejo adecuado de los mismos, de forma tal que se garantice la producción de alimentos inocuos y saludables.

### 3.1 Capacitación

- a) El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura.
- b) Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa.
- c) Los programas de capacitación, deberán ser ejecutados, revisados y actualizados periódicamente.

### 3.2 Prácticas higiénicas:

- a) El personal que manipula alimentos deberá bañarse diariamente antes de ingresar a sus labores.
- b) Como requisito fundamental de higiene se deberá exigir que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón desinfectante o su equivalente:
  - 1. Antes de comenzar su labor diaria.

2. Después de manipular cualquier alimento crudo o antes de manipular alimentos cocidos que no sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo.
3. Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario.

### **3.3 Toda persona que manipula alimentos deberá cumplir con:**

- a) Si se emplean guantes deberán estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente.
- b) Las uñas de las manos deberán estar cortas, limpias y sin esmaltes.
- c) No deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule.
- d) Evitar comportamientos que puedan contaminarlos, por ejemplo:
  1. Fumar
  2. Escupir
  3. Masticar o comer
  4. Estornudar o toser
- e) Tener el pelo, bigote y barba bien recortados, cuando proceda.
- f) No deberá utilizar maquillaje, uñas o pestañas postizas.
- g) Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla.

### **3.4 Control de Salud**

- a) Las personas responsables de las fábricas de alimentos deberán llevar un registro periódico del estado de salud de su personal.
- b) Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos deberá someterse a exámenes médicos previo a su contratación, la empresa deberá mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses.
- c) Se deberá regular el tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de preparación de alimentos.
- d) No deberá permitirse el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos a las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones, deberá informar inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico, si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.
- e) Entre los síntomas que deberán comunicarse al encargado del establecimiento para que se examine la necesidad de someter a una

persona a examen médico y excluirla temporalmente de la manipulación de alimentos, cabe señalar los siguientes:

1. Ictericia
2. Diarrea
3. Vómitos
4. Fiebre
5. Dolor de garganta con fiebre
6. Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.)
7. Secreción de oídos, ojos o nariz.

#### **4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN**

##### **4.1 Materias primas:**

- a) Se deberá controlar diariamente la potabilidad del agua y registrar los resultados en un formulario diseñado para tal fin; además, evaluar periódicamente la calidad del agua a través de análisis físico-químico y bacteriológico.
- b) El establecimiento no deberá aceptar ninguna materia prima o ingrediente que presente indicios de contaminación o infestación.
- c) Todo fabricante de alimentos, deberá emplear en la elaboración de éstos, materias primas que reúnan condiciones sanitarias que garanticen su inocuidad y el cumplimiento con los estándares establecidos, para lo cual deberá contar con un sistema documentado de control de materias primas, el cual debe contener información sobre: especificaciones del producto, fecha de vencimiento, número de lote, proveedor, entradas y salidas.

##### **4.2 Operaciones de manufactura:**

Todo el proceso de fabricación de alimentos, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento deberán realizarse en óptimas condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos en el Manual de Procedimientos Operativos, el cual debe incluir:

- a) Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración.
- b) Controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad.

- c) Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable.
- d) Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada.

#### **4.3 Envasado:**

- a) Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza.
- b) El material deberá garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento.
- c) Los envases o recipientes no deberán haber sido utilizados para ningún fin que pueda dar lugar a la contaminación del producto.
- d) Los envases o recipientes deberán inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados.
- e) En la zona de envasado o llenado solo deberán permanecer los recipientes necesarios.

#### **4.4 Documentación y registro:**

- a) Deberán mantenerse registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, conservándolos durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento
- b) Toda planta deberá contar con los manuales y procedimientos establecidos en este Reglamento así como mantener los registros necesarios que permitan la verificación de la ejecución de los mismos.

#### **4.5 Almacenamiento y Distribución**

- a) La materia prima, producto semielaborado y los productos terminados deberán almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la proliferación de microorganismos y que protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envases.
- b) Durante el almacenamiento deberá ejercerse una inspección periódica de materia prima y productos terminados, a fin de garantizar su inocuidad:
  - 1. En las bodegas para almacenar las materias primas, materiales de empaque, productos intermedios y productos terminados, deben utilizarse tarimas adecuadas, que permitan mantenerlos a

una distancia mínima de 15 cm. sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo entre sí y de la pared, deben respetar las especificaciones de estiba. Debe existir una adecuada organización y separación entre materias primas aceptadas y rechazadas y entre esas y el producto terminado.

2. La puerta de recepción de materia prima a la bodega, debe estar separada de la puerta de despacho del producto terminado, y ambas deben estar techadas de forma tal que se cubran las rampas de carga y descarga respectivamente
- c) Los vehículos de transporte pertenecientes a la empresa alimentaria o contratados por la misma deberán estar autorizados por la autoridad competente debiendo estar adecuados de manera que no contaminan los alimentos o el envase
- d) Los vehículos de transporte deberán realizar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.
- e) Los vehículos destinados al transporte de alimentos refrigerados o congelados, deberán contar con medios que permitan verificar la humedad, y el mantenimiento de la temperatura adecuada.

## 5. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

- a) Para verificar que las fábricas de alimentos y bebidas procesados cumplan con lo establecido en el presente Reglamento, la autoridad competente del Estado Parte en donde se encuentre ubicada la misma, aplicara la ficha de inspección de buenas prácticas de manufactura para fábrica de alimentos y Bebidas Procesados aprobada por los Estados Parte. Esta ficha deberá ser llenada de conformidad con la Guía para el Llenado de la Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados.
- b) Las plantas que soliciten licencia sanitaria o permiso de funcionamiento a partir de la vigencia de este Reglamento, cumplirán con el puntaje mínimo de 81, de conformidad a lo establecido en la Guía para el Llenado de la Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados.

## **5.6 Procedimientos Operativos de Sanitización Estándar (SSOP)**

Este tipo de procedimiento fue implementado en todas las plantas bajo inspección federal de la “National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods” de los Estados Unidos, el 27 de Enero de 1997.

Las SSOP describen las tareas de Saneamiento que se aplican antes (Pre operacional), durante (Operacional) y después (Post Operacional), de los procesos de elaboración que ejecuta diariamente una industria o establecimiento.

Los procedimientos operativos de sanitización estándar conocidos también en lengua inglesa como: Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP), son descripciones de tareas específicas relacionadas con los procesos de limpieza y sanitización que se aplican en las empresas donde se procesan alimentos, los cuales se deben aplicar de tal forma que los peligros se minimicen o eliminen, garantizando así alimentos inocuos.

Este tipo de programa es considerado la principal herramienta para hacer cumplir lo establecido en el manual de buenas prácticas de manufactura, ya que especifica cómo hacerlo, con qué, cuándo, quién, acciones correctivas, monitoreo, el objetivo y alcance que debe tener la aplicación de dicho procedimiento.

Este debe estar escrito en un documento y adecuado de tal manera que prevenga la contaminación directa o indirecta del producto, por lo que se debe escribir claramente cada tarea (con sus respectivos pasos) de manera explícita y detallada para evitar cualquier distorsión o mala interpretación durante su aplicación.

### **5.6.1 Objetivos de los SSOP:**

Como se mencionaba anteriormente los SSOP tienen como finalidad reforzar los principios señalados en el manual de buenas prácticas, además establecer, describir y registrar todas las operaciones realizadas en las distintas etapas de la elaboración del alimento con sus respectivos controles, describir detalladamente todas las labores que permitan guiar y tomar decisiones a los operarios, supervisores y jefes, pero se debe tomar en cuenta como principal objetivo de estos programas, la prevención de posibles alteraciones del producto antes, durante y después de su procesamiento y distribución.

## 5.6.2 Contenido del manual SSOP

El manual en su contenido debe de limitar las áreas en las que está dividida la planta, desde el punto de vista estructural o de funcionamiento, basado en ello definir los controles operacionales con el propósito de establecer los objetivos y ámbitos de acción de los controles para asegurar la calidad del producto en la etapa.

## 5.6.3 Criterios específicos a seguir en el plan SSOP

Existen algunos criterios que son de mucha importancia para el buen funcionamiento de este tipo de programa y de los cuales se debe considerar los siguientes: Describir qué se busca controlar, considerando aspectos, tales como: el área o lugar a inspeccionar, el procedimiento de muestro, establecer el margen de aceptación de lo que se controla (tomando en cuenta lo establecido en la norma), la frecuencia del control, se debe de escribir que tipo de materiales y la forma en que se empleará para el control, llevar registros y por último definir las acciones correctivas según el problema identificado.

## 5.6.4 Otros aspectos que se deben considerar en el manual SSOP.

El plan escrito debe estar firmado y fechado por una persona con autoridad general de la empresa, cada vez que se modifique el plan tiene que ser fechado y firmado, el plan escrito debe identificar los procedimientos que se realizan antes y después de las operaciones.

Los procedimientos definidos dentro del manual SSOP deberán contemplar además de la forma en que se debe realizar una tarea, las sustancias empleadas con sus respectivas fichas técnicas, las concentraciones y por último se debe asignar un responsable para la ejecución de cada tarea, para una mejor aplicación de los SSOP, estos se basan en ocho principios que se contemplan en el manual de buenas prácticas de manufactura, a continuación se detallan los ocho principios para tener una idea de lo que se debe de asegurar en una empresa cuando se aplican los SSOP:

**Principio 1:** Asegurar la calidad y la procedencia del agua que entra en contacto con el personal del proceso y las maquinarias utilizadas en dicho proceso, previniendo así la contaminación del producto o materiales ocupados para su elaboración.

**Principio 2:** Aplicación de medidas higiénicas para reducir al mínimo el riesgo biológico en la elaboración del producto, teniendo sumo cuidado con todo lo

que entra en contacto directo con el alimento durante las etapas de elaboración.

**Principio 3:** Evitar la contaminación cruzada, estableciendo medidas que faciliten el control del flujo de personas que laboran o visitan la planta de elaboración.

**Principio 4:** Higiene y prácticas sanitarias de los empleados involucradas en el ciclo de producción, teniendo como principal objetivo reducir la contaminación microbiana.

**Principio 5:** Evitar la contaminación, garantizando la limpieza de las diferentes áreas (externas e internas) y tratando los residuos sólidos y líquidos de manera que no representen peligro.

**Principio 6:** El manejo de los productos químicos y tóxicos empleados para las labores de limpieza, desinfección y control de vectores, considerando los aspectos relacionados con el registro y control de productos químicos, su composición, presentación, materiales y equipos necesarios para su aplicación.

**Principio 7:** La salud de los empleados es de suma importancia, así se evita que estos no sean fuente de contaminación del producto con agentes biológicos, tales como: bacterias, gérmenes, virus, etc.

**Principio 8:** Establecer un sistema para el control de plagas y roedores, contribuyendo así a la seguridad de la inocuidad del alimento.

El manual además, debe tomar en cuenta los sistemas de monitoreo y verificación de los procedimientos de sanitización, con el objetivo de tener una vigilancia continua de la correcta aplicación de los procedimientos descritos en el SSOP.

Por eso se mencionaba anteriormente la aplicación de acciones correctivas, las cuales son fundamentales para restablecer los procesos a las condiciones higiénicas sanitarias, a demás, es necesario que los responsables evalúen sus procedimientos y la efectividad de manera periódica con el objetivo de detectar deficiencias y corregirlas a tiempo.

**Capacitación en materia de higiene de los alimentos:** Este es otro principio fundamental que se debe contemplar en un programa SSOP, ya que considera de mucha importancia el programa que la empresa tiene establecido para capacitar a todo el personal que labora o que pretende ingresar a trabajar en la planta a manipular alimentos. La capacitación del personal también debe incluir

el manejo de la ropa de trabajo y de los elementos de protección personal por lo que se debe asignar un área específica para tal fin, acompañada de procedimientos efectivos para la limpieza y desinfección de la ropa de trabajo.

## **5.7 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)**

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), es un proceso con un enfoque científico designado para prevenir la ocurrencia de problemas que afectan la inocuidad, asegurando el control en cualquier punto del sistema de producción del alimento, para así evitar situaciones riesgosas o críticas que puedan alterar la seguridad del producto.

Los peligros de contaminación para los productos pueden ser biológicos, químicos y físicos que existen desde la fabricación y adquisición de la materia prima, hasta el procesamiento, distribución y consumo de los productos terminados.

El HACCP está diseñado para ser usado por todos los segmentos de la industria alimenticia. Los programas pre-Requisitos HACCP, tales como: Sistemas Operacionales de Sanitización Estándar (SSOP) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), son fundamentales para desarrollar e implementar planes HACCP exitosos. Los siete principios HACCP han sido universalmente aceptados por instituciones gubernamentales, cámaras empresariales y la industria alimenticia en todo el mundo.

### **ALCANCE:**

Es una guía que aporta los conceptos básicos para implementar el sistema HACCP en plantas procesadoras de aves, cerdos y bovinos.

### **5.7.1 Principios básicos en los que se fundamentan las bases del HACCP:**

**Principio 1. Análisis de los peligros:** Tras realizar un diagrama de flujo para cada producto elaborado, se identifican todos los peligros potenciales (físicos, químicos y biológicos) que pueden aparecer en cada etapa de nuestro proceso y las medidas preventivas. Sólo se estudiarán aquellos peligros potencialmente peligrosos para el consumidor. En ningún caso se estudiarán peligros que comprometan la calidad del producto.

**Principio 2. Identificar los Puntos Críticos de Control (PCC):** Una vez conocidos los peligros existentes y las medidas preventivas a tomar para evitarlos, debemos determinar cuáles son los puntos en los que debemos realizar un control para lograr la seguridad del producto, es decir, determinar los PCC. Para realizar la determinación de los PCC se tendrán en cuenta

aspectos tales como: materia prima, factores intrínsecos del producto, diseño del proceso, máquinas o equipos de producción, personal, envases, almacenamiento, distribución y pre-requisitos.

Existen diferentes metodologías para el estudio de los peligros. Lo primero que debemos hacer es definir cuáles de los peligros que se han detectado a lo largo del análisis son o no significantes (son peligros relevantes). Por último debemos analizar todos los peligros significantes a través del Árbol de decisión, que es una herramienta recomendada por el Codex Alimentarius, que consiste en una secuencia ordenada de preguntas que se aplican a cada peligro de cada etapa del proceso y ayuda junto con los pre-requisitos a determinar cuáles de los peligro representan Puntos Críticos de Control.

**Principio 3. Establecer los límites críticos:** Debemos establecer para cada PCC los límites críticos de las medidas de control, que marcarán la diferencia entre lo seguro y lo que no lo es. Tiene que incluir un parámetro medible (como temperatura, concentración máxima) aunque también pueden ser valores subjetivos. Cuando un valor aparece fuera de los límites, indica la presencia de una desviación y que por tanto, el proceso está fuera de control, de tal forma que el producto puede resultar peligroso para el consumidor.

**Principio 4. Establecer un sistema de vigilancia de los PCC:** Debemos determinar qué acciones debemos realizar para saber si el proceso se está realizando bajo las condiciones que hemos fijado y que por tanto, se encuentra bajo control. Estas acciones se realizan para cada PCC, estableciendo además la frecuencia de vigilancia, es decir, cada cuánto tiempo debe comprobarse, y quién realiza esa supervisión o vigilancia.

**Principio 5. Establecer las acciones correctoras:** Se deben establecer unas acciones correctoras a realizar cuando el sistema de vigilancia detecte que un PCC no se encuentra bajo control. Es necesario especificar, además de dichas acciones, quién es el responsable de llevarlas a cabo. Estas acciones serán las que consigan que el proceso vuelva a la normalidad y así trabajar bajo condiciones seguras.

**Principio 6. Establecer un sistema de verificación:** Éste estará encaminado a confirmar que el sistema HACCP funciona correctamente, es decir, si éste identifica y reduce hasta niveles aceptables todos los peligros significativos para el alimento.

**Principio 7. Crear un sistema de documentación:** Es relativo a todos los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación.



# VI

## DISEÑO METODOLÓGICO

El Presente trabajo, Elaboración de un Manual de Calidad del Proceso de Elaboración de la Harina de Carne y Hueso (HCH) en el área de subproductos del Matadero Central S.A. (MACESA), se logró realizar con el apoyo del Departamento HACCP de la empresa, así como también, se contó con el apoyo del laboratorio de la misma facilitando información, referente al trabajo en estudio.

Cabe señalar que este estudio se dividió en 4 partes fundamentales:

- La primera parte del trabajo consistió en la recaudación de toda la información posible, tanto escrita como verbal, además se procedió a visitas a la planta con el objetivo de conocer de manera adecuada todo el proceso de elaboración de la Harina de Carne y Hueso, sus problemas, urgencias, debilidades, etc.
- La segunda etapa consistió en obtención de la guía de BPM aprobada por la RTCA, con toda la información recaudada y las visitas in situ hechas a la empresa, se realizó un diagnóstico del estado de la planta referente a las BPM, señalándose así las debilidades encontradas que pueden afectar la calidad del producto, posteriormente se realizó el Manual de BPM para el proceso de elaboración de la Harina de Carne y Hueso.
- La tercera etapa es el desarrollo del Manual SSOP para la Harina de Carne y Hueso, describiéndose en éste, todos los procedimientos necesarios de limpieza y sanitización, tanto en el proceso, así como higiene de los operarios, control de plagas, contaminación cruzada, entre otros factores que pueden influir o afectar el desarrollo del proceso de elaboración de la harina, debido a condiciones higiénicas inaceptables.
- La cuarta y última etapa es la creación de un manual HACCP, el cual estará reforzado con los dos manuales anteriormente realizados, cabe señalar que para la creación de un manual HACCP se debe contar con un manual de BPM y SSOP, ya que éstos son la base para la creación del Manual HACCP, en esta etapa se analizarán los riesgos del proceso que afectan la inocuidad del producto, se propondrán medidas de control, acciones preventivas y correctivas entre otras cosas, todas basadas en los siete principios del HACCP, con el objetivo de tener un mejor control sobre el proceso.



# VII

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

## 7.1 Análisis de Buenas Prácticas de Manufactura

El Matadero Central S.A. (MACESA) es una de las agroindustrias de más importancia en Nicaragua, tiene una buena capacidad productiva, está ubicada en la región central de Nicaragua, es una planta procesadora de carne, pero el trabajo está enfocado en la transformación de despojos de esta para la elaboración de la Harina de Carne y Hueso.

Esta investigación inicio con la elaboración de un diagnóstico basado en el RTCA 67.01.33:06 “Industria de Alimentos y Bebidas Procesados” Buenas Prácticas de Manufactura (Ver Anexo # 2 Guía para el Llenado de las Fichas de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados).

Después de realizada la evaluación, los resultados se presentan en la Tabla No. 1: Tabla de Evaluación de Buenas Prácticas de Manufactura:



## 7.2 Tabla de Evaluación de Buenas Prácticas

		1.1		1.2						1.3		1.4		1.5	1.6	1.7	Valor Esperado	Valor Logrado	Porcentaje	
ASPECTOS		1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5	1.2.6	1.2.7	1.3.1	1.3.2	1.4.1	1.4.2	1.5.1	1.6.1	1.7.1			
1	Edificio	0	0.5	1	2	2	0	1.5	0.5	1	6	2	2	3.5	3	5	4	61	38	62.30
		2.1																		
2	Equipos y Utensilios	2.5																4	2.5	62.50
		3.1	3.2	3.3																
3	Personal	0	6	4														14	10	71.43
		4.1	4.2	4.3																
4	Control en el Proceso y en la Producción	3	5	0														15	8	53.33
		5.1																		
5	Almacenamiento y Distribución	3																4	3	75.00
<b>Gran Total</b>																	<b>98</b>	<b>61.5</b>	<b>62.76</b>	

Tabla No. 1: Tabla de Evaluación de Buenas Prácticas de Manufactura

Fuente: Diseño Propio del Grupo.

## 7.3 Presentación de Resultados

### Generalidades

La planta de subproductos del Matadero Central S.A, está ubicado en la comarca San Esteban específicamente a 8 Km. de la ciudad de Juigalpa, cabecera departamental de Chontales, donde impera el trópico semi-húmedo o zona de transición, lo cual facilita el crecimiento de pastos y arbustos garantizando un aire con poca concentración de polvo.

El territorio donde se encuentra la Planta comprende un área de 150 Manzanas, de las cuales el 8% corresponde a infraestructura e instalaciones. El 7% área de tratamiento de aguas residuales, 1% área de tratamiento de desechos sólidos, 2% área de viviendas y el 82% área de pastos.

Las instalaciones de la planta se encuentran en un área alejada de la ciudad, en sus alrededores no existe ninguna Planta industrial, ni puntos de concentración de desechos sólidos y líquidos, el ambiente externo es completamente libre de riesgos de contaminación foránea.

### 1. Edificio

#### Planta y sus Alrededores

- Alrededores

Cercano a la planta de subproductos existe una gran cantidad de equipo en desuso (Maquinarias dañadas, basura, maderas etc.), además las áreas verdes no son recortadas de forma periódica facilitando así el refugio de vectores que pueden significar posibles contaminaciones, si bien es cierto que la planta cuenta con una malla ciclón en el área perimetral de la planta, esta se encuentra en algunas partes en mal estado facilitando la incursión de vectores, es importante destacar además que mediante las visitas a la planta se logró constatar la presencia de animales tales como: gatos y ratones mayormente, estas especies son portadoras natas de contaminación.

La basura es recolectada en recipientes ocupados para dicho fin, pero estos no cuentan con tapaderas y tampoco están debidamente señalizados, provocando también focos de contaminación en los alrededores del proceso.

Otro aspecto a considerar, es que las vías de acceso y parqueo no todas están debidamente señaladas y pavimentadas provocando así la incursión de polvo a las áreas del proceso de la Harina de Carne y Hueso. Los drenajes constantemente están siendo rebasados en capacidad provocando posibles focos de contaminación al medio, debido a la cantidad de desechos sólidos que sobresalen en raras ocasiones en el área externa a la planta.

Todas estas consideraciones no cumplen con lo establecido en la "RTCA 67.01.33:06 "Industria de Alimentos y Bebidas Procesados" Buenas Prácticas

de Manufactura, encontrándose deficiencias que afectan o podrían afectar al proceso.

- **Ubicación adecuada**

La ubicación de la planta es adecuada como se mencionó en la parte de las generalidades, ya que no afecta directa o indirectamente a ningún poblado, al estar éstos alejados de la planta, pero no está libre de olores desagradables, debido a que cerca del proceso de Harina de Carne y Hueso se elabora la harina de sangre, producto que desprende olores que pudieran contaminar a la harina de carne y hueso, además no todas las vías de acceso y maniobra están pavimentadas, esto aumenta la incursión de polvo al proceso.

### **Instalaciones físicas**

- **Diseño**

La planta cuenta con tamaño adecuado en función al proceso de producción, almacenamiento y seguridad, los pasillos tienen espacio suficiente para realizar las actividades sanitarias o de mantenimiento.

En este punto se evalúan también las puertas y ventanas (muy pocas), si bien es cierto las puertas son de material resistente, no están herméticamente selladas, facilitando la incursión de cualquier tipo de animales al proceso. Las ventanas cuentan con cedazos que disminuyen la incursión de insectos, pero los cedazos se encuentran dañados en algunos sitios, creando así rutas de accesos para insectos portadores de contaminación.

Todos los trabajadores cuentan con áreas específicas de vestidores, donde incluso guardan pertenencias personales, así como un comedor establecido por la empresa para que consuman sus alimentos.

- **Pisos**

Los pisos son de materiales de concreto, no hay probabilidad que afecten al proceso, ni al producto al generar sustancias tóxicas por desprendimiento.

En todas las etapas del proceso desde la recepción de la materia prima, proceso de producción (cocción y prensado), y almacenamiento, el piso se encuentra agrietado, producto de todas las actividades a las que ha sido sometido, las uniones entre los pisos y las paredes no son redondeadas como lo establece la norma, lo que implica acumulación de materiales que favorezcan la contaminación, además dificulta su limpieza. Los pisos cuentan con desagües que facilitan la evacuación rápida del agua.

- **Paredes**

Están construidas con bloques de concreto y repelladas con una capa lisa de cemento fácil de lavar, están pintadas de color blanco lo cual facilita su limpieza y desinfección, ya que evidencian fácilmente focos de contaminación, estas condiciones están en todas las etapas del proceso.

- **Techos**

Los techos están contruidos de la siguiente manera:

- Láqminas de Zinc en el área de recepción de materia prima hasta el proceso de cocción.
- Láminas de Nicali (refinado y prensado del material).
- Láminas de Nicali en toda el área de almacenamiento de la HCH.

Las láminas de Nicali están construidas con el fin de reducir la acumulación de contaminación, condensación y desprendimiento de partículas, pero en el caso particular del zinc, está sumamente deteriorado y oxidado provocando desprendimiento de partículas nocivas, en el peor de los casos al material cocinado.

- **Ventanas y puertas**

Todas las ventanas de la sala están elaboradas de bordes de madera, lo cual no cumple con lo establecido en la norma (presencia de madera en las salas de proceso), cubiertas con cedazos plásticos, son fáciles de limpiar, pero no cuentan con quicios mínimos y con declive, esto permite que los operarios acumulen objetos en ellas, incumpliendo así lo establecido en la norma.

En cuanto a las puertas no hay problemas, son fáciles de limpiar, están construidas de láminas galvanizadas, las cuales son muy resistentes y de bajos costos, todas son corredizas.

- **Iluminación**

Si bien es cierto la planta cuenta con luz natural como artificial y el proceso de la harina de carne y hueso no posee actividades de mucha inspección es importante señalar que la iluminación en toda la planta de subproductos es deficiente, la instalación de más lámparas es sumamente necesaria, sobre todo en el área de almacenamiento de la Harina de carne y hueso, donde solo se posee una lámpara de 400 Watts y las condiciones lumínicas son muy bajas.

Otro aspecto a señalar es que en la recepción de materia prima, cocción y prensado se cuenta con lámparas fluorescentes de 2 x 32 watts muy bien distribuidas, pero éstas no cuentan con protectores plásticos, lo cual puede facilitar contaminación de carácter físico o biológico al proceso.

Las instalaciones lumínicas en su mayoría están recubiertas por tubos o caños aislantes, pero una minoría de éstas no están correctamente instaladas o con las medidas necesarias establecidas por la norma, además se cuenta con cables colgantes sobre todo en las etapas de proceso (Recepción, Cocción y prensado), disminuyendo la seguridad de los trabajadores, lo cual aumenta la probabilidad de accidentes laborales que incluso pudieran en el peor de los casos provocar la muerte a los operarios.

- **Ventilación**

En el área de proceso (Cocción y prensado) cuenta solamente con dos extractores de aire los cuales no satisfacen las necesidades de los operarios de la planta, provocando un calor excesivo en dichas áreas, al no poder disminuir considerablemente la cantidad de vapor desprendida por los cocedores industriales, además éstos se encuentran en mal estado.

Estos extractores, además no están protegidos con mallas que evitan el ingreso de agentes contaminantes al proceso.

## **Instalaciones Sanitarias**

- **Abastecimiento de Agua**

La planta de subproducto cuenta con un tanque de almacenamiento de agua con capacidad de 100,000 galones, abastecido por un pozo artesiano con un caudal de 300 glns/min, el cual sufre con la demanda de agua utilizada en proceso y limpieza post operacional de la planta.

El tanque de almacenamiento no cuenta con un sistema de clorinación efectivo, se aplica cloro manualmente por un operario, lo cual no garantiza la concentración de cloro constante en el agua, provocando agua contaminada no apta para uso en proceso.

El sistema de transporte del agua no potable está considerado desde el pozo hasta el tanque de almacenamiento, en el cual no existe probabilidad de una contaminación cruzada entre ellos. De igual manera se encuentra instalada una válvula check en el pie de salida de la tubería que va hacia el proceso, para evitar el reflujó del agua al tanque.

- **Distribución del agua**

La distribución es adecuada, la planta cuenta con tuberías de hierro galvanizados con diámetros de 1/2, 3/4, 1 y 2 pulgadas en dependencia de la actividad a realizar y el destino a tomar, la cantidad de agua que es transportada por dichas tuberías abastece en todas las necesidades a la planta.

No existe ningún riesgo de contaminación por contaminación cruzada, las tuberías están debidamente definidas, unas transportan el agua potable, otras las aguas negras y las tuberías de agua servidas de la planta, no existe en lo más mínimo la probabilidad de un reflujo de algunas de ellas que afecte el agua potable que se utiliza en el proceso.

### **Manejo y disposición de los desechos sólidos**

- **Drenajes**

La planta cuenta con drenajes de dos tipos, zanjas de concretos de 8 x 8 pulg. Protegidas en la parte superior con parrillas metálicas, y tuberías de PVC de 8 pulgadas de diámetro, estos drenajes están construidos en cantidades que facilite el desagüe rápido de las aguas y desechos a condiciones normales de operación, evitando así riesgos de contaminación, aunque en pocas ocasiones se dan rebalses por excesos de desechos sólidos presentes en éstos.

- **Instalaciones sanitarias**

Todas las instalaciones sanitarias designadas para los trabajadores que intervienen en el proceso de la HCH, están limpias y en buen estado, pero estas condiciones se pueden mejorar, las instalaciones sanitarias se encuentran alejadas del proceso (no existe riesgo de contaminación), las puertas son adecuadas, se cuenta con áreas de vestidores y casilleros para cada trabajador, pero no cuentan con espejos en dichas instalaciones, cabe señalar que las instalaciones sanitarias no están separadas por sexo debido a que en el proceso de la HCH no interviene ninguna persona del sexo femenino.

Además otro aspecto de consideración es la cantidad de inodoros, urinarios, duchas y lavamanos que deben de existir en la planta, tomando en cuenta lo establecido en la Ley General de Higiene y Seguridad (Ley 618) y a la cantidad de trabajadores de la planta.

Instalaciones	Ley 618	# de trabajadores en la planta	# de instalaciones en la planta(actual)	Cumple la norma
Inodoros	1 por 20 trabajadores	33	2	Si
Urinarios	1 por 20 trabajadores	33	2	Si
Duchas	1 por 10 trabajadores	33	4	Si
Lavamanos	1 por 15 trabajadores	33	4	Si

Tabla No. 2: Tabla de Instalaciones Sanitarias

Fuente: Ley General de Higiene y Seguridad 618

La tabla anterior demuestra que las instalaciones sanitarias están provistas de las cantidades necesarias de inodoros, urinarios, duchas y lavamanos, cumpliendo con lo establecido en la ley.

- **Instalaciones para lavarse las manos**

Se encuentran en buen estado, disponen de agua a temperatura ambiente y con la cantidad necesaria de jabón desinfectante, toallas de papel para el secado de manos, así como también, existen rótulos cercanos a estas instalaciones que indican el procedimiento de lavado de manos e incluso de botas de trabajo.

### Manejo y disposición de desechos sólidos

- **Desechos sólidos**

No existe un programa y procedimientos escritos para el manejo adecuado de la basura, desechos sólidos tales como: chatarra, metales, equipos en desuso, pero los procedimientos de eliminación de estos desechos son dados a conocer por el responsable de subproductos de manera verbal, además el responsable establece la hora de recolección de los desechos para luego ser trasladados al depósito de basura, en este caso de todo el matadero, este se encuentra sumamente alejado de la zona de procesamiento de Harina de Carne y Hueso.

Los recipientes de recolección de basura son lavables, pero no cuentan con tapaderas, esto es una fuente de atracción de insectos y roedores, e incluso en los alrededores de estos recipientes se encuentran residuos provenientes del recipiente, creando así focos de contaminación, lo que sucede en todos los recipientes destinados a almacenar basura.

Todos los desechos sólidos orgánicos como huesos principalmente, se transportan en tráileres para depositarse en trincheras de tierra que se encuentran al final de los terrenos de la planta.

## Limpieza y desinfección

- **Programa de limpieza y desinfección**

No existe un programa escrito de limpieza y desinfección de la planta, equipos y utensilios, pero diariamente una vez finalizada las operaciones todos los equipos, utensilios y las diferentes áreas del proceso son lavados y desinfectados por una empresa subcontratada por el Matadero Central S.A. (MANUQUINSA).

Todos los productos para la limpieza y desinfección están aprobados por la autoridad sanitaria correspondiente para su uso en planta. Los productos químicos utilizados son manipulados adecuadamente, tomando en cuenta las instrucciones del fabricante, son almacenados en lugares debidamente establecidos y lejanos a las áreas del proceso y están debidamente rotulados, evitando así cualquier tipo de confusión.

## Control de plagas

- **Control de plagas**

La planta no cuenta con un programa escrito de control de plagas, aunque todos los productos químicos y plaguicidas utilizados se encuentran debidamente registrados y aprobados por las autoridades sanitarias. Todos estos productos se encuentran almacenados en áreas lejanas al proceso, así como también, están etiquetados para una mejor identificación.

La planta cuenta con barreras físicas que impiden el ingreso de plagas tales como:

- Malla perimetral: esta se encuentra en mal estado en algunas partes de su recorrido, facilitando el ingreso de gatos y perros a áreas cercanas al proceso.
- Trampas para roedores: se encuentran en diferentes puntos de la planta de subproductos y sus alrededores. La mayoría de estas se encuentran en mal estado, sin cebo para ratas e incluso algunas han desaparecido del lugar donde se ubicaban, lo que es peor, el mantenimiento de éstas se da de manera esporádica y en intervalos de tiempo sumamente largos.

No existe además ningún tipo de plan a seguir en caso de que alguna plaga invada la planta.

## 2. Equipos y Utensilios

- **Equipos y utensilios**

Todos los equipos y utensilios están diseñados de tal forma que su limpieza es fácil de realizar, además hay poca probabilidad de contaminación del material procesado o la Harina de Carne y Hueso. Todos los equipos se encuentran en buen estado y cuentan con un plan de mantenimiento preventivo, pero por falta de tiempo y decisiones gerenciales el plan de mantenimiento preventivo no se cumple según como está establecido.

## 3. Personal

- **Capacitación**

No existe un programa de capacitación escrito donde se especifique las fechas, temas a abordar etc, si bien es cierto que se abordan capacitaciones de las Buenas Prácticas de Manufactura, éstas no ocurren frecuentemente, a pesar de los constantes cambios que ocurren en los procesos.

- **Prácticas Higiénicas**

Todos los operarios se bañan antes de ingresar al proceso, se lavan las manos, botas de trabajo, uñas, todos los procedimientos higiénicos establecidos en el punto 3.2 de la norma es cumplido por los operarios.

Todos los operarios poseen ropa de trabajo proporcionada por el Matadero Central S.A. (MACESA), cuentan con cascos protectores, guantes, gafas, tapones de oído y mascarillas (solamente para el personal de molienda), además poseen botas de hule, en síntesis poseen los implementos adecuados.

- **Control de Salud**

Todo el personal se realiza cada 6 meses exámenes de salud, con el objetivo de acreditar el buen estado de salud de las personas que ahí laboran, tanto personal administrativo como productivo, no se permite el ingreso a las áreas de procesamiento a las personas que tengan enfermedades que pueden ser transmitidas al alimento.

#### **4. Control en el proceso y en la producción**

- **Materia prima**

Las materias primas utilizadas para la elaboración de HCH son debidamente inspeccionadas en las áreas desde su origen (Vísceras, Matanza y deshuese), pero no se cuenta con documentación que refleje materias primas con altos niveles de contaminación, en caso que en las áreas de origen no hayan realizado adecuadamente la inspección, la manipulación de la materia prima es la adecuada y es almacenada en barriles plásticos antes de ser procesadas, pero en casos esporádicos donde se acumule materia prima por fallas mecánicas en equipos, no se cuenta con una pila para su almacenamiento de todos los despojos, lo que provoca tener que almacenar el producto en el piso.

Se lleva control de la potabilidad del agua de manera constante, aunque no exista un formato diseñado para tal fin, además el agua sufre constantemente análisis físicos-químicos y bacteriológicos a fin de encontrar anomalías que puedan provocar contaminación.

- **Operaciones de Manufactura**

Las condiciones sanitarias para el procesamiento de la HCH son aceptables, además existen controles escritos donde se monitorea temperaturas, presiones y tiempo del proceso de cocción, así como también se cuenta con un imán captador de metales en caso de desprendimientos de éstos.

El material de empaque no está almacenado debidamente, este se almacena en lugares con muy pocas condiciones de limpieza, no están correctamente tapados, además no se cuenta con polines, lo cual evitaría que estos sean almacenados en el piso. No se cuenta con un monitoreo del estado de limpieza de sacos para almacenamiento de la Harina de Carne y Hueso, previo al uso, ni análisis microbiológicos, donde se podría identificar el grado de contaminación que tengan, en caso de ser así.

- **Documentación y registro**

Se cuenta con registros apropiados del producto donde se especifica controles de producción tales como:

- Mezcla de materia prima y peso total en cookers.
- Controles de cocción como: temperaturas, presión, tiempos.
- Cantidades producidas, fechas de producción.
- Resultados de análisis microbiológicos y bromatológicos.
- Destino del producto.

- **Almacenamiento y distribución**

En los casos donde el producto terminado, tenga problemas de venta y exista acumulación de producto en bodega, se cuenta con poca cantidad de polines, metálicos provocando el almacenaje del producto en el piso, los polines no cuentan con la altura requerida de 6 pulgadas.

Otro punto de consideración es que no existe área de separación de las harinas contaminadas con el resto, lo cual puede provocar una contaminación cruzada.

Todos los vehículos utilizados para el transporte de la Harina de Carne y Hueso están debidamente autorizados, pero no se les realiza inspección del estado de limpieza de éstos previo a la carga. Los contenedores se estacionan externamente para realizar las operaciones de carga, pero no se cuenta con un muelle de carga que logre hermetizar la entrada de diferentes tipos de contaminantes como insectos, polvos al área de almacenamiento del producto terminado.

Debido a las características del producto, los vehículos de transporte del producto terminado no cuentan con medios de refrigeración, es por ello que este índice de la norma no aplica para este proceso.

## **7.4 Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.**

Se realizó un análisis de Riesgos en cada una de las etapas del proceso de elaboración de Harina de Carne y Hueso, utilizando el Árbol de decisiones (Ver Anexo No. 1).

Mediante el cual se determinaron los Puntos Críticos de Control (PCC) y Puntos de Control (PC). Referirse en el Manual HACCP (Anexo No. 6 Capítulo X).



# VIII

## CONCLUSIONES

En el análisis realizado a la Planta de Subproductos del Matadero Central S.A. referente a las Buenas Prácticas de Manufactura en el proceso de elaboración de la HCH, se constató que la empresa cumple en 62.76% (Ver Tabla No. 1: Tabla de Evaluación de Buenas Prácticas de Manufactura), lo cual indica que cuenta con condiciones deficientes que deben de ser corregidas a lo inmediato, según lo establecido en la norma.

El puntaje restante de 37.24% refleja las condiciones inaceptables que se encuentran a lo largo del proceso de la HCH, las cuales deben ser tomadas en consideración en los planes de inversión que la empresa lleve a cabo en los próximos años a fin de cumplir en su totalidad con las condiciones exigidas en la norma.

Es importante señalar que puntos como la Capacitación y Control en el proceso y en la producción se encuentran debajo de las condiciones mínimas establecidas por la norma para cada uno de ellos (Ver Anexo # 3 Tabla de Condiciones Mínimas) lo cual implica que estas condiciones debe ser mejoradas en el menor tiempo posible, para evitar sanciones a la planta o en el peor de los casos el cierre de la planta.

En lo referente al Análisis de peligros y Puntos Críticos de Control, se determinó la existencia de dos puntos críticos de control y tres puntos de control, a continuación se detallan:

#### PCC

- ❖ PCC # 1 Cocción
- ❖ PCC # 2 Aplicación de Bactericida

#### PC

- ❖ PC # 1 Aplicación de Salmuera (Triturado).
- ❖ PC # 2 Tamaño de las partículas.

Estos deben ser debidamente controlados a través de formatos creados para cada uno de ellos.

El control y monitoreo de todos los PCC y PC del proceso de la HCH, así como la aplicación de todos los principios establecidos por el Manual HACCP, permitirá la exportación de este producto a mercados más exigentes tales como Estados Unidos, país que exige como requisito mínimo la aplicación de un sistema HACCP para el procesamiento de este producto.

Todos estos resultados obtenidos permitieron crear las bases para la elaboración del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, Procedimientos Operativos de Sanitización Estándar y Análisis de riesgos y Puntos Críticos de Control.



# IX

## RECOMENDACIONES

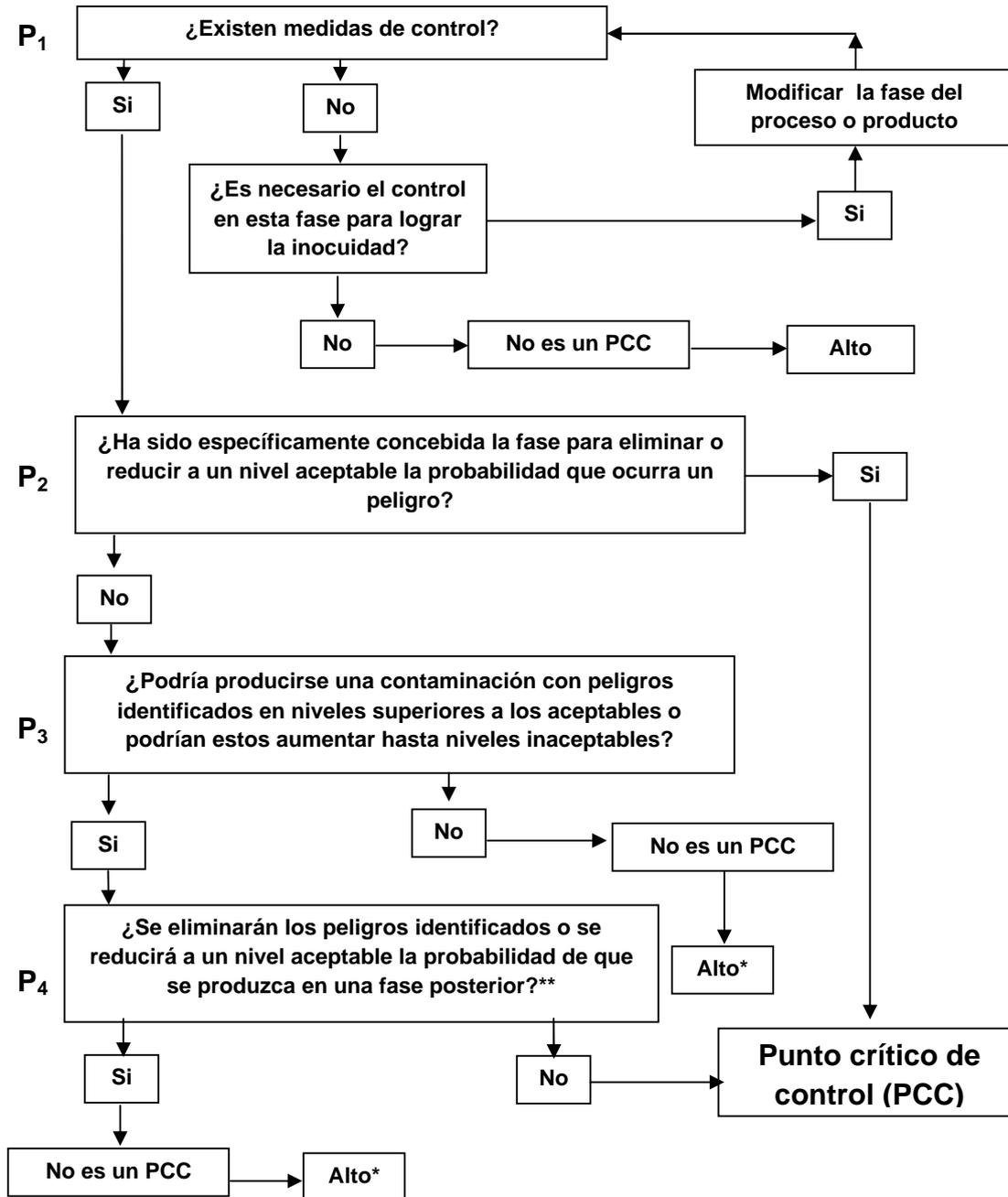
- Realizar capacitaciones continuas en temas relacionados a las BPM, SSOP y HACCP a todo el personal que interviene en el proceso de la HCH.
- La Gerencia debe comprometerse con la corrección inmediata de todas las deficiencias encontradas en el diagnostico realizado a la planta referente a las Buenas Prácticas de Manufactura.
- Incentivar al personal que cumple con los procedimientos de BPM y SSOP establecidos para el proceso HCH.
- Asignar en cada turno un inspector de Calidad capacitado y entrenado en la materia, para un mejor control del proceso de la HCH.
- Darle seguimiento al Plan de Mantenimiento Preventivo de los equipos que intervienen en el proceso de Elaboración de la Harina de Carne y Hueso.
- Actualizar los Manuales BPM, SSOP y HACCP anualmente, así mismo cuando se incluyen cambios en las tecnologías de los procesos, nuevas exigencias de normas y entes reguladores.
- Se deben realizar estudios similares de los productos como: sebo, harina de sangre y Harina de Hueso Calcinado, los cuales se elaboran en otras áreas de la Planta de Subproductos.



# X

## ANEXOS

## 10.1 Árbol de Decisiones



\*Prosiga al siguiente peligro

\*\* Es necesario definir los niveles aceptables

## 10.2 Guía para el Llenado de las Fichas de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
<b>1. EDIFICIO</b>			
<b>1.1 Planta y sus alrededores</b>			
<b>1.1.1 Alrededores</b>			
a) Limpios.	i) Almacenamiento adecuado del equipo en desuso.	Cumple en forma adecuada los requerimientos i), ii) y iii)	<b>1</b>
	ii) Libres de basuras y desperdicios.	Cumple adecuadamente únicamente dos de los requerimientos i, ii, y iii).	<b>0.5</b>
	iii) Áreas verdes limpias	No cumple con dos o más de los requerimientos	<b>0</b>
b) Ausencia focos de contaminación.	i) Patios y lugares de estacionamiento limpios, evitando que constituyan una fuente de contaminación.	Cumple adecuadamente los requerimientos i), ii), iii) y iv)	<b>1</b>
	ii) Inexistencia de lugares que puedan constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.		
	iii) Mantenimiento adecuado de los drenajes de la planta para evitar contaminación e infestación.	Sólo incumple con el requisito ii)	<b>0.5</b>
	iv) Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desperdicios.	Incumple alguno de los requisitos i), iii) o iv)	<b>0</b>
<b>1.1.2 Ubicación Adecuada</b>			
a) Ubicación adecuada.	i) Ubicados en zonas no expuestas a cualquier tipo de contaminación física, química o biológica.	Cumple con los requerimientos i), iii) y iii)	<b>1</b>
	ii) Ubicación del establecimiento debe estar libre de olores desagradables y no expuestas a inundaciones.	Incumplimiento severo de uno de los requerimientos	<b>0.5</b>
	iii) Vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados a fin de evitar la contaminación de los alimentos con el polvo.	Cuando uno de los requisitos presenta condiciones contrarias a nivel alto de posible contaminación.  * Si los requerimientos i), ii), o iii) presentan incumplimiento en baja proporción en combinación.	<b>0</b>
<b>1.2 Instalaciones físicas</b>			
<b>1.2.1 Diseño</b>			

a) Tamaño y construcción del edificio.	i)	Diseño de la planta en función al proceso de producción y a las normas de seguridad.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii) asegurándose la obtención de un producto final higiénico e inocuo.	1
	ii)	El tamaño de la planta debe de ser adecuada a las normas de seguridad e higiene, debe de contar con espacio de pasillo alrededor del área de trabajo para poder permitir una limpieza y desinfección eficiente del equipo y de la planta misma.	Cuando se observe dentro del proceso dificultades de limpieza y sanitización debido al espacio reducido; o, que se observe demoras en el flujo de producción ya que el diseño de la planta no es el adecuado y causa problemas o riesgos de contaminación biológica.	0.5
	iii)	Su construcción debe permitir y facilitar su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de elaboración y manejo de los alimentos, así como del producto terminado, en forma adecuada.	Cuando existe la posibilidad de contaminación hacia los alimentos por ejemplo, (contaminación cruzada, ubicación de servicios sanitarios muy cercanos al proceso de elaboración de el cual está expuesto al ambiente alimentos y otros)	0
b) Protectores en puertas y ventanas.	i)	El edificio e instalaciones deben ser de tal manera que impida el ingreso de animales, insectos, roedores y plagas.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	2
			Cuando uno de los requerimientos no se cumplan.	1
c) Área específica para vestidores y para ingerir alimentos.	ii)	El edificio e instalaciones deben de reducir al mínimo el ingreso de los contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.	Cuando los requerimientos i) y ii) no se cumplen y existe alto riesgo de contaminación.	0
	i)	También deben de incluir un área específica de vestidores con muebles adecuados para guardar implementos de uso del personal.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	1
	ii)	Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para que los empleados guarden sus alimentos (preferiblemente refrigerados).	Con el incumplimiento de un requisito solamente.	0.5
	iii)	Debe contar con un área específica para que los empleados ingieran sus alimentos (comedores, cafeterías, etc).	Con incumplimiento de dos o mas requisitos; ya que se crean fuentes potenciales de alimentación de insectos o roedores	0
<b>1.2.2 Pisos</b>				
a) De material impermeable y de fácil limpieza.	i)	Los pisos deberán ser de materiales impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	1
			Se dará esta calificación al observar el incumplimiento del requisito b solamente	0.5
	ii)	Los pisos deberán esta contruidos de manera que faciliten su limpieza.	Con el incumplimiento del requerimiento a	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
b) Sin grietas.	i) Los pisos no deben tener grietas ni uniones de dilatación irregular.	Cumplir con el requerimiento i)	1
		Observación contraria al requisito i)	0
c) Uniones redondeadas.	i) Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.	Cumplir con el requerimiento i)	1
		Observación contraria al requisito i)	0
d) Desagües suficientes.	i) Los pisos deben tener desagües (donde aplique) en números suficientes que permitan la evacuación rápida del agua.	Cumplir con el requerimiento i)	1
		Incumplimiento del requisito i)	0
<b>1.2.3 Paredes</b>			
a) Exteriores construidas de material adecuado.	i) Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto y aun en estructuras prefabricadas de diversos materiales.	Quando se observe que las paredes están acordes a las necesidades de la planta	1
		Quando el material utilizado en las paredes funcione, pero este no sea el apropiado.	0.5
		No cumplen con los requerimientos	0
b) De áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable.	i) Las paredes del área de proceso y almacenamiento si lo amerita, deberán ser revestidas con materiales impermeables.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	1
	ii) No absorbente.	No Cumple con uno de los requerimientos.	0.5
	iii) Color claro, Lisos, fáciles de lavar y desinfectar.	No cumple con dos de los requerimientos i), ii) y iii)	0
<b>1.2.4 Techos</b>			
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas.	i) Los techos deberán estar construidos y acabados de forma que reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.	Con el cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii) No son permitidos los techos con cielos falsos que son fuentes de acumulación de basura y anidamiento de plagas.	Incumplimiento de cualquier de los requisitos i) y ii).	0
<b>1.2.5 Ventanas y Puertas</b>			
a) Fáciles de desmontar y limpiar.	i) Las ventanas deben ser fáciles de limpiar.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii) Las ventanas deben estar construidas de modo que reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y cuando el caso amerite estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar	Quando se observe que las ventanas son fijas, pero, que presentan facilidad para su limpieza y no represente riesgo alguno a la inocuidad del producto alimentario en proceso.	0.5
		Incumplimiento de cualquier requerimiento i) y ii).	0

b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive.	i)	Los quicios de las ventanas deberán ser de tamaño mínimo y con declive para evitar la acumulación de polvo e impedir su uso para almacenar objetos.	Cumplimiento de los requisitos i).	1
			Al no cumplir con el requisito i).	0
c) Puertas de superficie lisa y no absorbente.	i)	Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii)	Las puertas es preferible que abran hacia fuera y que estén ajustadas a su marco.	Se dará esta calificación cuando se observe que las puertas abran hacia adentro.	0.5
			Al no cumplir con el requisito i) y ii).	0
<b>1.2.6 Iluminación</b>				
a) Intensidad mínima de acuerdo al manual de BPM.	i)	<p>Todo el establecimiento debe estar iluminado ya sea con luz natural y/o artificial, que posibiliten la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos.</p> <p>540 lux en todos los puntos de inspección.</p> <p>220 lux en locales de elaboración.</p> <p>110 lux en otras áreas de la planta.</p>	Al hacer un recorrido por la planta se observará los puntos de necesidad de iluminación, si observa que la planta se encuentra lo suficientemente iluminada se le dará calificación, de 1 punto.	1
			La necesidad de una mayor iluminación para asegurarse de contar con una planta higiénica, dando como resultado productos alimenticios inocuos.	0.5
			La existencia dentro de la planta de puntos con insuficiente iluminación en indicio que son lugares con bajo nivel de higiene, dará como resultado una evaluación de cero puntos.	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados.	i) Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación y manejo de los alimentos, deben estar protegidos contra roturas.	Cumplimiento en su totalidad de los requisitos i) y ii).	1
	ii) La iluminación no deberá alterar los colores.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos i) y ii).	0
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso.	i) Instalaciones eléctricas deberán ser empotradas o exteriores y en este caso estar perfectamente recubiertas por tubos o caños aislantes.	Al cumplir con los requerimientos i) y ii).	1
	ii) No debe existir cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.	Con el incumplimiento de cualquier de los requerimientos i) y ii).	0
<b>1.2.7 Ventilación</b>			
a) Ventilación adecuada.	i) Debe existir una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas.	Al observar la viabilidad del sistema de ventilación de la planta.	2
		Cuando se observe que el sistema de ventilación no sea del todo eficiente, existiendo aun vapores en el aire.	1
		Cuando el sistema de ventilación es inadecuado para el proceso y que represente un riesgo de contaminación del producto alimenticio elaborado.	0
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada.	i) El flujo de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada hacia una zona limpia.	Al observar el correcto cumplimiento de este requisito ii).	1
	ii) Las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.	Al existir flujos de corrientes procedentes de áreas contaminadas hacia áreas limpias. Cuando no se cumpla el requerimiento ii)	0
c) Sistemas efectivos de extracción de humos y vapores.	i) Las instalaciones deben de contar con extractores de humo y vapores en lugares adecuados con el propósito de reducir contaminantes por humo y reducir la humedad producida por el vapor.	Al observar la eficiencia de los dispositivos con que cuenta la planta para eliminar el humo y vapores, debiendo ser efectivo para dar calificación de 1 punto.	1
		Al observar que en el aire de la planta de procesamiento exista humo o vapores a muy bajo nivel.	0.5
		Sistemas inadecuados para la extracción de humo y vapores. Inexistencia de sistemas de extracción de humo y vapores	0
<b>1.3 Instalaciones Sanitarias</b>			
<b>1.3.1 Abastecimiento de Agua</b>			
a) Abastecimiento.	i) Suficiente de agua potable.  Dispone de un abastecimiento suficiente de agua	Al contar satisfactoriamente de una fuente suficiente de agua potable.	3

		potable.	<p>* Que no cuente de fuente de agua potable</p> <p>* Utilización de agua no potable es procesos productivos que si requieran la utilización de agua potable.</p> <p>* Procesos inefectivos de tratamiento de agua.</p>	<b>0</b>
b) Instalaciones apropiadas para el almacenamiento y distribución de agua potable.	i)	Debe contar con instalaciones apropiadas para almacenamiento, distribución y control de la temperatura del agua potable a fin de asegurar, en caso necesario, la inocuidad de los alimentos.	Al observar que la planta cuenta con instalaciones que promueven la obtención de agua potable para su utilización en los procesos de producción de los alimentos.	<b>2</b>
			Contando instalaciones que proporcionen agua potable, pero, no cuenten sistemas para control de la temperatura del agua potable.	<b>1</b>
			No cuenta con instalaciones para proporcionar agua potable que asegure la inocuidad de los productos.	<b>0</b>
c) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente.	i)	Los sistemas de agua potable con los de agua no potable deben ser independientes.(sistema contra incendios, producción de vapor).	Cumplimiento efectivo de los requerimientos i), ii) y iii).	<b>2</b>
	ii)	Sistemas de agua no potable deben de estar identificados.	Si se cumplen los requerimientos i) y iii), y no se cumpla el requisito ii).	<b>1</b>
	iii)	El Sistema de agua potable diseñado adecuadamente para evitar el reflujo hacia ellos (contaminación cruzada).	Incumplimiento de los requerimientos i) y iii).	<b>0</b>
<b>ASPECTO</b>		<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>1.3.2 Abastecimiento de agua</b>				
a) Tamaño y diseño adecuado.	i)	El tamaño y diseño de la tubería debe ser capaz de llevar a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que los requieran.	Al observar que son suplidas y abastecidas todas las áreas que así lo necesiten.	<b>1</b>
			Cuando existan áreas que necesiten agua potable y que no cuenten con fuente de abastecimiento teniéndose que trasladar a otro punto de abastecimiento que no represente riesgo de contaminación.	<b>0.5</b>
			Los sistemas de tubería no suministran agua potable a puntos de vital importancia que sí lo requieran, para evitar contaminación del producto alimenticio elaborado.	<b>0</b>
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable, y aguas servidas separadas.	i)	Transporte adecuado de aguas negras y servidas de la planta.	Cumplimiento con los requerimientos i), ii), iii) y iv).	<b>1</b>
	ii)	Las aguas negras o servidas no constituyen una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipo, utensilios o crear una condición insalubre.		
	iii)	Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua u otros desperdicios líquidos.		

	iv)	Prevención de la existencia de un retroflujo o conexión cruzada entre el sistema de la tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.		
--	-----	---	--	--

#### 1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos

##### 1.4.1 Drenajes

a) Instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuadas.	i)	Sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos, diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación.	Cuando las instalaciones y sus sistemas de desagüe y eliminación de desechos sea la apropiada para el tipo de establecimiento.	2
			Cuando el sistema de desagües y eliminación de desechos no sea adecuada al tipo de Instalaciones de producción de alimentos.	0

##### 1.4.2 Instalaciones sanitarias

a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo.	i)	Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado.	Cumpliendo con el requisito a referente al estado de las instalaciones sanitarias.	2
			Si se observa instalaciones sanitarias aceptables, e higiénicas.	1
			* Instalaciones sanitarias inadecuadas, ó *Falta de higiene (contaminados).	0
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso.	ii)	Puertas que no abran directamente hacia el área donde el alimento esta expuesto cuando se toman otras medidas alternas que protejan contra la contaminación (Ej. Puertas dobles o sistemas de corrientes positivas).	Cumple con los requisitos i) y ii).	2
			En el caso de se cumpla con el requisito ii) y las puertas no sean la adecuadas para el tipo de proceso y que estas se mantengan saneadas.	1
			*No cumplen con ambos requisitos. *Que las puertas abran directamente hacia el área del alimento sin contar con sistemas de corrientes positivas.	0
c) Vestidores y espejos debidamente ubicados.	i)	Debe de contarse con un área de vestidores que incluya casilleros para guardar ropa.	Si las Instalaciones cuentan con los requisitos i) y ii).	1
			En caso de observar la ausencia del ii) y la existencia del requerimiento i).	0.5
	ii)	Las instalaciones sanitarias deben contar con espejo debidamente ubicado.	Cuando ningún requisito se cumplan o se observe falta en el requisito i).	0
<b>ASPECTO</b>		<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>PUNTOS</b>

##### 1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos

a) Lavamanos con abastecimiento de agua caliente o fría.	i)	Las instalaciones para lavarse las manos deben disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos y abastecimiento de agua caliente y/o fría.	Cumplimiento con los requerimientos i).	2
			Incumplimiento con el requerimiento i).	0
b) Jabón líquido, toallas de papel	i)	Se debe utilizar jabón líquido desinfectante.	Cumplimiento con los requerimientos establecidos en i), ii) y iii).	2

o secadores de aire y rótulos que indiquen lavarse las manos.	ii)	Uso de toallas de papel o secadores de aire.	En el caso que solo cumpla con los requisitos i) y ii)	<b>1</b>
	iii)	Deben de haber rótulos que indiquen al trabajador que debe lavarse las manos después de ir al baño, o se haya contaminado al tocar objetos o superficies expuestas a contaminación.	Incumplimiento con los requisitos i) y ii)	<b>0</b>

## 1.5 Manejo y disposición de desechos sólidos

### 1.5.1 Desechos sólidos

a) Procedimiento escrito para el manejo adecuado.	i)	Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de basura y desechos de la planta y cumplirlos.	Cumplimiento correcto del requerimiento i).	2
			Cuando los procedimientos de manejo de basura solo son dados a conocer oralmente.	1
			Inexistencia de procedimientos para el manejo de basuras, tanto escrito como verbal.	0
b) Contar con recipientes lavables y con tapadera.	i)	Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.	Al observarse que los requerimientos i) y ii) se cumplen de manera correcta.	1
			Cumplimiento del requisito i) y observarse desorden moderado alrededor de los recipientes en el requisito ii).	0.5
	ii)	Los alrededores de los recipientes debe estar en orden evitando que existan residuos fuera del recipiente.	Incumplimiento del requisito i) o del ii).	0
c) Depósito general alejado de zonas de procesamiento.	i)	El depósito general de basura procedente de la planta debe estar ubicado lejos de las zonas de procesamiento de alimentos.	Cuando el depósito general de basura esté alejado y no represente riesgo de contaminación en la planta de procesamiento de alimentos.	2
			Cuando el depósito general de basura no este alejado de la zona de proceso, pero, no implica riesgo alguno de contaminación.	1
			Cuando la ubicación del depósito de basura está muy cercano a la zona de procesamiento representando un alto riesgo de contaminación.	0

## 1.6 Limpieza y desinfección

### 1.6.1 Programa de limpieza y desinfección

a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección.	i)	Debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, eficazmente el cual deberá especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribución de limpieza por áreas;</li> <li>▪ Responsable de tareas específicas;</li> <li>▪ Método y frecuencia de limpieza;</li> <li>▪ Medidas de vigilancia.</li> </ul>	Cumplimiento correcto del requerimiento i) y ii).	2
			Si se ejecuta pero no esta por escrito.	1
	ii)	El área de procesamiento de alimentos, las superficies, los equipos y utensilios deben limpiarse y desinfectarse frecuentemente.	Inexistencia de procedimientos por escrito que regule la limpieza y desinfección.	0
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados.	i)	Los productos para limpieza y desinfección deben de contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente, previo a su uso por la empresa.	Se encuentra que los productos utilizados han sido aprobados dentro de la actividad de procesamiento de alimentos.	2
	ii)	No se debe utilizar en el área de proceso, almacenamiento y distribución, sustancias odorizantes y/o desodorantes en cualquiera de sus formas.	Se encuentra con productos de limpieza y desinfección no aprobados o autorizados por entidad reguladora.	0

c) Productos para limpieza y desinfección almacenados adecuadamente.	i)	Los productos químicos de limpieza deberán manipularse y utilizarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.	El establecimiento cumple con los requisitos i) y ii).	2
	ii)	Los productos de limpieza deberán de guardarse adecuada y cuidadosamente fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, y debe de ser debidamente identificado.	Cuando no se cumpla con uno de los requisitos i) o ii).	1
			Cuando no cumple ninguno de los dos requisitos	0
<b>ASPECTO</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>		<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>PUNTOS</b>

## 1.7 Control de plagas

### 1.7.1 Control de plagas

a) Programa escrito para el control de plagas.	i)	La planta deberá contar con un programa escrito para todo tipo de plagas, que incluya como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificación de plagas;</li> <li>▪ Mapeo de estaciones;</li> <li>▪ Productos aprobados y procedimientos utilizados;</li> <li>▪ Hojas de seguridad de las sustancias a aplicar.</li> </ul>	Cuando se cumplan efectivamente los requisitos i), ii), iii), iv) y v).	2
	ii)	El programa debe contemplar si la planta cuenta con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.		
	iii)	Contempla el período que debe inspeccionarse y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.	Cuando se cumpla con los requisitos i), iii) y v). como mínimo y se incumpla una o ambos de los requisitos ii) y iv).	1
	iv)	El programa debe contemplar medidas de erradicación en caso de que alguna plaga invada la planta.	Al incumplir con uno de los requisitos i), iii) y v).	0
	v)	Deben de existir los procedimientos a seguir para la aplicación de plaguicidas.		
b) Productos químicos utilizados autorizados.	i)	Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente para uso en planta de alimentos.	Cumplimiento correcto de los requisitos i) y ii).	2
	ii)	Deberán utilizarse plaguicidas si no se puede aplicar con eficacia otras medidas sanitarias.	Al observarse que aplican plaguicidas registrados y autorizados y que no han intentado otras medidas sanitarias antes de la aplicación de los diferentes plaguicidas.	1
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento.	i)	Todos los plaguicidas utilizados deberán guardarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantener debidamente identificados.	Cumplimiento correcto del requisito i).	2
			Al observar cualquier falla en el cumplimiento del requerimiento i).	0

## 2 Equipos y utensilios

### 2.1 Equipos y utensilios

a) Equipo adecuado para el proceso.	i)	El equipo y utensilios deberán estar diseñados u contruidos de tal forma que evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza.	Cumplimiento correcto del requisito i).	2
			Cuando se observe que el diseño no es adecuado, pero no representa riesgo de contaminación.	1

			Incumplimiento del requisito i).	0
b) Equipo en buen estado.	i)	El equipo debe estar en buen estado para evitar cualquier contaminación originada por fallas en el equipo.	Cumplimiento correcto del requisito i)	1
			Incumplimiento del requisito i).	0
c) Programa escrito de mantenimiento preventivo.	i)	Debe de existir un programa de mantenimiento preventivo con su plan y control de ejecución.	Cumplimiento correcto del requisito i).	1
			Si existe el programa, pero su proceso de ejecución esta muy distante del plan.	0.5
			Incumplimiento del requisito i).	0
<b>3 Personal</b>				
<b>3.1 Capacitación</b>				
a) Programa por escrito que incluya las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	i)	Debe de existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa.	Cumplimiento efectivo del requisito i).	3
			Si se observa que el personal administrativo desconoce las BPM (personal sin relación al área de procesamiento).	2
			Al determinar que el personal de la planta de procesamiento tiene por escrito las BPM pero no las aplican como debería. (Falta supervisión).	1
			No cumple con lo especificado en el requerimiento i).	0
<b>ASPECTO</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>		<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>3.2 Prácticas higiénicas</b>				
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM.	i)	Personal que manipula alimentos deben bañarse a diario	Cumplimiento real y efectivo de los requisitos i), ii); iii), iv), v), vi), vii) y viii).	3
	ii)	Los operarios deben lavarse las manos cuidadosamente con jabón líquido desinfectante y agua: <ul style="list-style-type: none"> <li>Antes de comenzar su labor diaria;</li> <li>Después de manipular cualquier alimento crudo y/o antes de manipular cocidos que sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo;</li> <li>Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario, y otras.</li> </ul>	Quando se observe que un empleado no este aplicando las BPM, y que la falta de aplicación pueda producir un riesgo de contaminación física (cualquiera de los requisitos v), vii) ó viii)).	2
	iii)	Quando se usen guantes estos deberán estar en buen estado, ser de material impermeable y reemplazarse diariamente y cuando lo requieran, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente.	Quando se observe mas de una persona que manipula alimentos y que no estén aplicando las BPM y cuya falta de aplicación pueda producir un riesgo de contaminación física (en los requisitos vii) y viii)).	1
	iv)	Uñas de manos cortas, limpias y sin esmalte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quando los empleados no cuenten con Buenas Prácticas de Manufactura. (BPM)</li> <li>Con el incumplimiento de uno de los requisitos: i), ii), iii), iv) y v) ya que representan alta posibilidad de riesgo de contaminación biológica.</li> </ul>	0
	v)	Los operarios no deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule.		
	vi)	Los empleados en actividades de manipulación de alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminarlos, tales como: fumar, escupir, masticar goma, comer, estornudar o toser; y otras.		

		Tener pelo, bigote y barba recortados.		
	vii)	No utilizar maquillaje, uñas y pestañas postizas.		
	viii)			
b) El personal que manipula alimentos utiliza los implementos adecuados.	i)	Utilizan ropa protectora.	Cumplimiento correcto de los requisitos i), ii), iii) y iv).	
	ii)	Utilizan cubrecabezas, cubre barba (cuando proceda).	Si se observa la no utilización de los implementos en una persona.	
	iii)	Utilizan mascarillas, guantes (cuando lo requiera).	Cuentan con los implementos y más del 60% del personal los usa.	
	iv)	Utilización del calzado adecuado.	Cuando menos del 60% utilice los implementos.	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuando se observe que el personal no utiliza implemento alguno y requieran la utilización de los mismos.</li> <li>▪ Cuando la planta o establecimiento no cuente con los implementos necesarios para asegurar la inocuidad de los alimentos elaborados.</li> </ul>	

### 3.3 Control de salud

a) Constancia o carné de salud actualizada y documentada.	i)	La empresa debe acreditar permanentemente el buen estado de la salud de su personal.	Al cumplir con los requisitos que se enumeran en los puntos i), ii), iii), y iv).	4
	ii)	Cuando se contratan manipuladores de alimentos se someten a exámenes médicos, y cada 6 meses revisión.	Cuando el período al que se someten los exámenes los empleados para llevar a cabo un control de la salud de los mismos sea mayor a 6 meses (6-12 meses).	2
	iii)	Regulación de tráfico de manipuladores y visitas en las áreas de preparación de alimentos.	Solamente con incumplimiento del requisito ii).	1
	iv)	No se permite operarios con enfermedades que pueden transmitirse por medio de los alimentos en el área de procesamiento de los mismos.	Incumplimiento de uno de los requisitos i), iii) y iv).	0
<b>ASPECTO</b>		<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>PUNTOS</b>

## 4 Control en el proceso y en la producción

### 4.1 Materia prima

a) Control y registro de la potabilidad del agua.	i)	Control de la potabilidad del agua diariamente.	Cumplimiento efectivo de los requisitos i), ii) y iii).	3
			Cuando el registro de la información es hecha en forma no sistemática (no cuentas con formularios).	2
	ii)	Registro de resultados en formulario hecho para tal fin.	Cuando no se cumpla con el requisito iii).	1
	iii)	Evaluación periódica del agua a través de análisis físico-químico y bacteriológico.	Cuando no se cumpla con el requisito i).	0
b) Materia prima e ingredientes sin indicios de contaminación.	i)	Contar con un sistema de documentación de materias primas para evitar materias primas o ingredientes que presenten indicios de contaminación o infestación.	Cumplimiento apropiado del requisito i).	1
			Incumplimiento del requisito i).	0
c) Inspección y clasificación de	i)	Las materia primas o ingredientes deben inspeccionarse y clasificarse antes de llevarlos al	Cumplimiento apropiado del requisito i).	1

las materias primas e ingredientes.		área de elaboración.	Cuando la inspección no sea establecida por un procedimiento determinado y por escrito.	0.5
			Incumplimiento del requisito i).	0
d) Materias primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente.	i)	La materia prima y otros ingredientes deberán ser almacenados y manipulados de acuerdo a las especificaciones del fabricante.	Cumplimiento apropiado del requisito i).	1
			Incumplimiento del requisito i).	0
<b>4.2 Operaciones de manufactura</b>				
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación.	i)	Los procesos de fabricación de alimentos deben realizarse en óptimas condiciones sanitarias.	Cumpliendo efectivamente con los requerimientos solicitados en i) y ii).	3
			Cuando se observe que teniendo controles por escrito se pueda dar riesgo de contaminación por falta de atención de los operadores.	2
	ii)	Debe de contar con controles escritos necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar contaminación del alimento tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tiempo, temperatura, pH y humedad;</li> <li>▪ Medidas preventivas evitando contaminación con metal o cualquier otro material extraño.</li> </ul>	Cuando la falta de atención a los controles es por parte de operadores y supervisores.	1
			Cuando no se cumpla con los requisitos i) y ii).	0
b) Material para envasado, almacenado en condiciones de sanidad y limpieza.	i)	Almacenamiento adecuado y en condiciones higiénicas de todo material de empaque.	Cumplimiento correcto de este requerimiento i).	2
			Al observarse espacios reducidos que no permitan la facilidad en el aseo e higiene del almacén.	1
			No cumple con lo establecido en el requerimiento i).	0
c) Material para envasado específico para el producto e inspeccionado antes del uso.	i)	Material de empaque apropiado al producto a empacar.	Cumplimiento adecuado de los requisitos i), ii), iii), iv) y v).	2
	ii)	Los envases no deben de usarse para ningún uso que pueda dar lugar a la contaminación del producto.	Se asignará esta calificación cuando se observe lo contrario de lo estipulado en el requerimiento v) y que no represente la posibilidad de riesgo de contaminación.	1
	iii)	Los envases deben inspeccionarse inmediatamente antes del uso, asegurándose el buen estado, limpios y/o desinfectados.		
	iv)	Después que se laven, deben escurrirse bien antes del llenado cuando aplique.	*Incumplimiento de uno de los siguientes requerimientos i), ii), iii) y iv).	0
	v)	Sólo deben permanecer en la zona de envasado los recipientes necesarios.	*Cuando se observe que el requisitos v) se incumpla y esta falta puede contribuir en un riesgo de contaminación, se le dará "0" puntos.	

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
<b>4.3 Documentación y registro</b>				
a) registros apropiados de elaboración, producción y distribución.	i)	se debe mantener registros apropiados del producto en cuanto a la elaboración, producción y distribución.	cuando la empresa procesadora de alimentos cuente con un sistema de registro de información que permita identificar la secuencia de un producto para la solución rápida de problemas.	2
			se cuentan con registros de la producción y distribución de sus productos, pero, no se encuentran en orden ya que no se le da el seguimiento adecuado a los mismos.	1
	ii)	los registros deben de conservarse durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento.	no cuentas con registros referente a la producción y distribución de los productos.	0
<b>5 Almacenamiento y distribución</b>				
<b>5.1 Almacenamiento y distribución</b>				
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas.	i)	Las materias primas y productos terminados deben almacenarse y transportarse internamente en condiciones apropiadas, impidiendo la contaminación y proliferación de microorganismos y protegiendo contra la alteración del producto o daños al recipiente o envases.	Se dará esta calificación cuando cumpla con todo lo establecido en el requerimiento i)	1
			Al observar cualquier falla en lo establecido en el requerimiento i).	0
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados.	i)	Durante el almacenamiento deberá ejercerse una inspección periódica de la materia prima y productos terminados, a fin de que se cumplan las especificaciones aplicables.	Se cumple efectivamente lo establecido en el requisito i).	1
			Se hace una inspección con frecuencia irregular, verificando que se cumplan con las especificaciones.	0.5
			No cumple con lo establecido en el requerimiento i).	0
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente.	i)	Vehículos de la empresa alimentaria o contratados por la misma deberán ser autorizados por la autoridad sanitaria, para efectuar esta operación.	Cuando los vehículos estén autorizados.	1
			Incumplimiento del requisito i).	0
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración.	i)	Los vehículos de transporte deben efectuar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, evitando la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.	Al cumplir de manera efectiva y eficiente el requisito i).	1
			Cuando la carga y descarga en efecto se cumpla que se efectúe fuera de los lugares de elaboración de alimento pero que los gases de combustión alcanzan a entrar a la planta de procesamiento en una cantidad baja.	0.5
			Cuando la carga y/o descarga se hacen dentro de los espacios donde se elaboran los alimentos.  Cuando la emisión de gases de combustión contamine a un nivel elevado el aire interno del plantel de procesamiento.	0
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y	i)	Los vehículos que transportan alimentos refrigerados deben de contar con medios de verificación y mantenimiento de la temperatura.	Cumplimiento exacto del requerimiento i).	2
			Cuando se observe que el medio de transporte puede controlar la temperatura de enfriamiento y/o congelación, pero que no cuente con dispositivo para medir la humedad.	1

mantener la temperatura.			Con el incumplimiento del requisito i) al no contar con medios para verificar la humedad y mantener la temperatura.	0
<u>FINAL DE LA GUÍA</u>				

### 10.3 Tabla de Condiciones Mínimas

NUMERAL	PUNTAJE MÍNIMO
1.3.1	5
1.6.1	3
2	2.5
3.1	2
3.2	5
4.1	3.5
4.2	4
4.3	1
5	3
SUMATORIA	29

## BIBLIOGRAFÍA

### Referencias Bibliográficas:

1. Folgar, Oscar F. GMP-HACCP. Buenas Prácticas de Manufactura- Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. Edición 2000.

### Documentos:

1. MACESA. Manual BPM. Año 2010.
2. MACESA. Manual SSOP. Año 2010.
3. MACESA. Manual HACCP. Año 2010.
4. Norma Técnica Obligatoria de Industrias de Alimentos y Bebidas Procesadas. NTON 03 069 – 06. MIFIC, 2006.
5. Norma Sanitaria de Manipulación de Alimentos. Requisitos Sanitarios para Manipuladores. NTON 03 026 – 99. MIFIC, 1999.
6. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Almacenamiento de Productos Alimenticios. NTON 03 041 – 03. MIFIC, 2003.
7. CAC/RCP-1-1969. Rev. 4 – 2003. Código Internacional Recomendado de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos.
8. Reglamento (CE) n° 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 3 de Octubre de 2002 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.
9. Reglamento Técnico Centroamericano. RTCA.67.01.33.06 Industria de Alimento y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales. 2006.
10. Buenas Prácticas de Manufactura aplicables en establecimientos de elaboración de materias primas de origen animal (Rendering).
11. Elaboración de un manual de buenas prácticas de manufactura (BPM) en la planta de alimentos balanceados “proteína s.a.”
12. Pasos a seguir durante la limpieza e higiene en plantas procesadoras y empacadoras de alimentos. (USAID).

## Referencias Electrónicas

- ❖ **Modelo HACCP general para el sacrificio de reses**  
[http://www.fsis.usda.gov/oppde/nis/outreach/models/haccp-13\\_sp.pdf](http://www.fsis.usda.gov/oppde/nis/outreach/models/haccp-13_sp.pdf)
- ❖ <http://es.wikipedia.org/wiki/wikipedia:portada>
- ❖ **Manual de buenas prácticas de fabricación aplicado a la industria láctea.**  
<http://infoagro.net/shared/docs/a5/gca10.pdf>
- ❖ **Harinas proteicas de origen animal y su importancia en la nutrición de rumiantes**  
<http://azoosubol.galeon.com/cvitae275734.html>
- ❖ **Procesado y calidad de las harinas de carne carnes desengrasadas y carnes ricas en grasa**  
[http://agro.etsia.upm.es/fedna/capitulos/93cap\\_13.pdf](http://agro.etsia.upm.es/fedna/capitulos/93cap_13.pdf)
- ❖ **Pasos a seguir durante la limpieza e higiene en plantas procesadoras y empacadoras de alimentos.**  
[http://www.fintrac.com/cpanelx\\_pu/usaidd%20red/usaidd\\_red\\_procesamiento\\_limpieza\\_higiene\\_i\\_12\\_05.pdf](http://www.fintrac.com/cpanelx_pu/usaidd%20red/usaidd_red_procesamiento_limpieza_higiene_i_12_05.pdf)
- ❖ **Guía de procedimientos operacionales estandarizados de sanitización (SSOP) aplicados a la industria de la carne**  
<http://infoagro.net/shared/docs/a5/gca16.pdf>
- ❖ **Manual genérico para sistemas de aseguramiento de calidad para productos cárnicos procesados.**  
<http://www.sag.cl/common/asp/pagatachadorvisualizador.asp?argencrypteddata=gp1tktxdhrjas2wp3v88hpua0claj4&argmodo=&argorigen=bd&argflagygrabados=&argarchivoid=3205>.
- ❖ **Codex alimentarius**  
[http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)