



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUATITLÁN**

**“EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM’s) EN UN RASTRO Y UNA PROCESADORA DE EMBUTIDOS TIPO TIF DEL EDO. DE MÉXICO”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERA EN ALIMENTOS**

**PRESENTAN:**

**JUARÉZ RIVERA SALMA ITZEL**

**MURGUÍA MÁRQUEZ JESSICA**

**ASESOR: I.A DE LA CRUZ J. ANA MARÍA**

**COASESOR: DRA. ÁLVAREZ MANRIQUE CLARA INÉS**

**CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2013**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS**

### **A mi MADRE**

Sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer una vida de lucha; sacrificio y esfuerzos constantes, solo deseo que entiendas que el logro mío, es logro tuyo, que mi esfuerzo es inspirado en ti y que eres mi único ideal.

### **A mi PADRE**

Porque gracias a tu mano dura me ayudaste a cruzar con firmeza el camino de la superación y el día de hoy cosecho los frutos.

### **A mi HERMANA**

Por tu apoyo y consejos recibidos en los momentos más apropiados y por ser un ejemplo a seguir, te admiro por todo lo que has logrado hasta el día de hoy.

### **A mis PROFESORES**

Porque gracias a sus conocimientos, apoyo, consejos y experiencias he llegado a realizar una de mis más grandes metas en la vida.

### **A mi UNIVERSIDAD**

Por haberme brindado la mejor preparación universitaria que pude haber tenido y hacer posible uno de mis mayores sueños; la culminación de mi carrera profesional.

JUARÉZ RIVERA SALMA ITZEL

## DEDICATORIAS

A **DIOS**, por haberme permitido culminar uno de mis grandes sueños: mis estudios. Porque siempre ha sustentado mi camino y llenado mi vida con grandes bendiciones.

A mi **PADRE** porque desde pequeña ha sido para mí un gran hombre maravilloso al que siempre he admirado y respetado. Porque con esfuerzo y valentía me ha enseñado grandes cosas.

A mi **MADRE**, gracias por el apoyo, cariño y comprensión que siempre me has brindado y por estar junto a mí en los momentos más difíciles. Con ejemplo has demostrado ser una fuerte y valiosa mujer.

A mis **HERMANOS Y FAMILIA**, quienes con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de mi vida estudiantil; a ellos que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivo en mi vida.

A mis **PROFESORES**, por el apoyo y confianza brindada, por la humildad y paciencia con la que fui instruida. Especialmente a mi asesores quienes hicieron posible culminar este logro.

A mis **AMIGOS**, sin duda una de las mejores experiencias de la universidad ha sido conocerlos y vivir grandes experiencias con ellos.

A la **UNIVERSIDAD**, porque al abrirme las puertas cambio completamente mi visión y metas, siempre seré orgullosamente UNAM.

MURGUÍA MÁRQUEZ JESSICA

## ÍNDICE

Índice general	I
Índice de figuras	III
Índice de tablas	III
Introducción	IV

### 1. CALIDAD SANITARIA DE LOS ALIMENTOS

1.1 Conceptos básicos e importancia	1
1.2 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's)	2
1.3 Rastros y Procesadoras de embutidos	5
1.3.1 Rastros	5
1.3.1.1 Tipos y características de rastros	5
1.3.1.2 Legislación aplicable para rastros	6
1.3.2 Procesadoras de embutidos	10
1.3.2.1 Tipos y características de procesadoras de embutidos	10
1.3.2.2 Legislación aplicable para procesadoras de embutidos	11
1.4 Panorama General de los establecimientos en estudio	11
1.4.1 Descripción e Infraestructura	11
1.4.1.1 Rastro del Estado de México	11
1.4.1.2 Procesadora de embutidos del Estado de México	12
1.4.2 Programas y Certificaciones obtenidas	12
1.5 Buenas prácticas de manufactura	13
1.5.1 Instalaciones y áreas	13
1.5.2 Higiene del personal	20
1.5.3 Equipos y utensilios	22
1.5.4 Control de materia prima	24
1.5.5 Proceso	25
1.5.6 Limpieza y desinfección	26
1.5.7 Programa de control de plagas	32

1.5.8 Programa de control de químicos	37
1.5.9 Almacenamiento	38
1.5.10 Transporte	39
1.5.11 Manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos	41
1.5.12 Suministro de agua del proceso	45

## **2. METODOLOGÍA**

2.1 Problema	47
2.2 Objetivos	47
2.3 Materiales y métodos	48

## **3. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

3.1 Listas de verificación	57
3.2 Análisis Microbiológicos	62
3.2.1 Rastro	62
3.2.2 Procesadora de embutidos	66
3.3 Planes de mejoramiento	70

<b>Conclusiones</b>	76
---------------------	----

<b>Bibliografía</b>	79
---------------------	----

Anexo	82
-------	----

## Índice de figuras

1. Digestión Anaerobia	43
2. Cuenta de coliformes totales en placa	49
3. Cuenta de coliformes totales por el método del Número Más Probable	54
4. Prueba presuntiva de presencia de coliformes	55
5. Porcentaje de cumplimiento de las BPM's en el rastro	58
6. Porcentaje de cumplimiento de las BPM's en la procesadora de embutidos	60

## Índice de tablas

1. Características de microorganismos causantes de -ETA's	4
2. Normas Oficiales Mexicanas aplicables a rastros y procesadoras	8
3. Condiciones de iluminación recomendadas por área	16
4. Ventajas de una buena iluminación	17
5. Código de colores para identificación de Tuberías	18
6. Frecuencia de Limpieza	27
7. Proceso de limpieza y desinfección	27
8. Métodos de limpieza	29
9. Clasificación de los compuestos limpiadores	29
10. Clasificación de los desinfectantes utilizados en la Industria Alimentaria	31
11. Roedores	34
12. Puntaje Asignado	48
13. Porcentaje de cumplimiento de las BPM's	48
14. Listas de verificación	61
15. Análisis microbiológico de las manos del personal del rastro	62
16. Análisis microbiológico del suministro de agua del rastro	64
17. Análisis microbiológico de los utensilios del rastro	65
18. Análisis microbiológico de los equipos del rastro	66
19. Análisis microbiológicos de las manos del personal de la procesadora	67
20. Análisis microbiológico de los utensilios de la procesadora	68
21. Análisis microbiológico de equipos de la procesadora	69
22. Planes de mejoramiento para el rastro	70
23. Planes de mejoramiento para la procesadora	73

## INTRODUCCIÓN

La explotación pecuaria es una de las principales bases de la economía mexicana siendo el consumo de la carne un factor constante y básico en la dieta alimentaria (Villanueva *et. al.*, 1998). Debido a la gran demanda de carne, el tiempo entre el procesamiento y consumo de la misma es muy corto, lo cual dificulta muchas veces el cumplimiento de normas y exigencias que tienden a asegurar que el producto se obtenga en condiciones sanitarias aceptables.

La carne requiere un estricto manejo técnico e higiénico durante su procesamiento, ya que por su composición es un medio ideal para el crecimiento de microorganismos, constituyendo un riesgo para la salud humana, todo esto se puede reducir a través de las Buenas Prácticas de Manufactura, BPM's (Villate, 2008). Por lo cual la evaluación de diversos programas de calidad como las BPM's y los procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad (POES), se hace indispensable ya que permite determinar y mejorar la calidad higiénico-sanitaria de un producto.

Es por ello la importancia de llevar a cabo la evaluación del cumplimiento de las BPM's dentro de cualquier tipo de establecimiento dedicado al sacrificio y/o procesamiento de alimentos, para así garantizar que se le está brindando al consumidor un producto inocuo y de calidad, sin poner en riesgo su salud.

El presente trabajo de tesis fue realizado en dos establecimientos: un rastro y una procesadora de embutidos Tipo TIF del Estado de México, en los cuales se evaluó el cumplimiento de las BPM's. Durante la evaluación del cumplimiento de estas, se encontraron varias deficiencias higiénico-sanitarias por lo cual se realizaron planes de mejoramiento a corto y largo plazo para cada área inspeccionada; con la finalidad de asegurar la calidad sanitaria del producto y evitar así contaminaciones.

# 1. CALIDAD SANITARIA DE LOS ALIMENTOS

## 1.1 Conceptos básicos e importancia

El concepto de **calidad** se refiere a la capacidad de un producto o servicio de satisfacer las necesidades declaradas o implícitas del consumidor a través de sus propiedades o características.

En cuanto a la calidad en alimentos existen diferentes tipos:

- Bromatológica (composición y propiedades nutritivas)
- Sensorial u organoléptica
- Tecnológica
- Ética
- Calidad de uso
- Higiénico-Sanitaria

Actualmente un consumidor elige un producto alimenticio por diferentes motivos, la calidad higiénico-sanitaria constituye un elemento innegociable y de valor absoluto al considerarse importante la preservación de la salud pública.

La **calidad higiénico-sanitaria o sanitaria de los alimentos** se refiere a la composición, pureza y confiabilidad de un producto, que cumple con las normas sanitarias de orden gubernamental e internacional que garanticen la satisfacción de las expectativas y necesidades del consumidor, lo anterior hace referencia a la **inocuidad alimenticia**; es decir, la ausencia de contaminantes físicos, químicos y microbiológicos, toxinas y cualquier otra sustancia en el alimento que pueda ser nocivo para la salud, de tal modo que asegure que el alimento no va a causar daño al consumidor cuando este sea preparado y/o consumido de acuerdo con el uso que debería dársele.

La importancia de la calidad sanitaria de los alimentos radica en la contribución a la prevención y reducción de riesgos a la salud pública, por intoxicaciones e infecciones transmitidas por el consumo de alimentos contaminados.

(Prieto, *et. al.*, 2008)

## **1.2 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA´s)**

Según la Organización Mundial de la Salud las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA´s) son un “Conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos (virus, bacterias, hongos, parásitos) o no biológicos (físicos) en cantidades tales que afectan la salud del consumidor”.

Entre estas se pueden diferenciar: las infecciones alimentarias, que son producidas por la ingestión de alimentos contaminados con agentes infecciosos como bacterias que en el intestino puedan multiplicarse y producir toxinas, en cambio, las intoxicaciones alimentarias son producidas por la ingestión de toxinas (productos metabólicos de microorganismos).

Los requisitos indispensables para que se presente una ETA, es que exista un alimento que actúe como vehículo del agente biológico y un huésped; es decir, que exista un consumidor del alimento contaminado (Prieto, *et. al.*, 2008).

### **a) El problema de contaminación de la carne**

Los riesgos de contaminación de la carne comienzan desde el momento de la crianza del animal hasta el sacrificio y aumentan a medida que las condiciones de manipulación y procesamiento carezcan de condiciones higiénicas. La contaminación puede ser:

- Bacteriana: proveniente del animal, equipos, utensilios y superficies vivas en contacto con la misma.
- Vírico o parasitario: enfermedades propias del animal trasmisibles al hombre como Triquinosis y Cisticercosis.

(Anónimo, 2012)

## **b) Presencia de bacterias en la carne**

Debido a la composición de la carne (C, N, F) y pH (5.5-6.5), es un medio ideal en el que se pueden desarrollar hongos, bacterias e inclusive algunas levaduras. La presencia de estos microorganismos depende de algunos factores como:

- Condiciones de manejo
- Velocidad de enfriamiento
- Disponibilidad de oxígeno
- Temperatura de almacenamiento

La presencia y proliferación de bacterias en la carne es muy grave, ya que algunas de ellas pueden ser patógenas, es decir causantes de graves enfermedades de origen alimentario, como: *Campylobacter* spp., *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogénes*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli* y *Clostridium botulinum* en productos procesados.

(Anónimo, 2012)

En la tabla 1 se describen las características generales de estas bacterias, condiciones de crecimiento, sintomatología y las enfermedades que producen.

**Tabla 1. Características de microorganismos causantes de ETA'S**

Microorganismo	Características	Hábitat	pH, aw, Temperatura de crecimiento (°C)	Enfermedad que produce	Dosis infecciosa /tiempo de incubación	Síntomas	Alimentos asociados
<i>Clostridium botulinum</i>	Bacilo, gram positivo, anaerobio, esporulado.	Tierra, aire, materia vegetal.	4.6-8 0.97 43-47	Botulismo	10-100 esporas 12-36h	Nauseas, vómito, diarrea, dolor abdominal, visión doble.	Carne cruda y embutidos crudos o cocidos.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Coco, gram positivo, aerobio y anaerobio facultativo.	Aire, garganta y mucosas nasales de humanos, aguas residuales.	4.8-5.5 0.86-0.9 21-36	Intoxicación Stafilocócica	1 µg de toxina 3 h	Vómito, diarrea, calambres abdominales, fiebre, escalofríos.	Carnes curadas.
<i>Salmonella spp</i>	Bacilo pequeño, gram negativo, anaerobio facultativo.	Intestino de animales y humanos.	6.6-8.2 0.94 35-37	Salmonellosis	10 <sup>7</sup> células 12-24h	Dolor abdominal, vómitos, diarrea, Fiebre.	Productos cárnicos en general mal cocidos.
<i>Listeria monocytogenes</i>	Bacilo corto, gram positivo, anaerobio facultativo.	Agua y tierra.	4.4-9.4 0.95 37-45	Listeriosis	10 <sup>2</sup> células 2-3 semanas	Fiebre, dolor muscular y de cabeza, gripe.	Productos de carne precocida.
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Cocobacilo, gram negativo aerobio y anaerobio facultativo.	Intestino de aves, agua residuales y roedores.	4.2-7.2 0.94 32-34	Yersiniosis	Menor a 100 células 12-36h	Dolor abdominal, fiebre, cefalalgia, diarrea, vómitos.	Carnes crudas.
<i>Escherichia coli</i>	Bacilo, gram negativo.	Tracto intestinal de animales y humanos.	6-7 0.95 35-40	Gastroenteritis	10 3-8 días	Dolor abdominal, diarrea acuosa con sangre, falla renal, fiebre y vómito.	Alimentos contaminados con heces fecales.

Fuente: Anónimo, 2012.

### c) **Indicadores de Contaminación Bacteriana**

Los principales indicadores de alteración de la carne por contaminación microbiana son:

- Aparición de mohos en la superficie con aspecto inicial de manchas.
- Aparición de mucosidad en la superficie.
- Olor anormal, generalmente debido a bacterias aerobias en la superficie de la carne.
- Oscurecimiento y decoloración.
- Producción de limo.
- Sabor anormal.

Cuando la carne presente alguna de estas características es importante no consumirla ni procesarla, para evitar intoxicaciones o daños a la salud (Anónimo, 2012).

## **1.3 Rastros y Procesadoras de embutidos**

### **1.3.1 Rastros**

De acuerdo a la Norma, **NOM-194-SSA1-2004**, un rastro, es un establecimiento dedicado al sacrificio y faenado de animales de abasto para abasto. Considerando una definición más completa, se denominan rastros o mataderos a los establecimientos donde se sacrifican y preparan los animales de abasto, destinados al consumo humano, sometidos a vigilancia sanitaria para velar por la salud pública. Con la finalidad obtener carne, la cual en forma genérica, es la parte comestible, sana y limpia de los músculos de bovinos, ovinos, porcinos, caprinos y otros animales aptos para la alimentación humana (López *et. al.*, 2004).

#### **1.3.1.1 Tipos y características de rastros**

En la Republica Mexicana el sacrificio de animales de abasto se realiza en rastros tipo inspección federal (TIF), municipales y clandestinos.

#### **a) Tipo Inspección Federal (TIF)**

Estos establecimientos cuentan con la acreditación, autorización y estricta vigilancia de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural y Alimentación, SAGARPA, para sacrificar, conservar, beneficiar o aprovechar el ganado de abasto o de sus carnes, productos o subproductos. Producen carne para comercio industrial, algunos de estos establecimientos pueden sacrificar mensualmente hasta 15,000 bovinos, 36,000 porcinos y 750 ovinos (SAGARPA, 2012); el Estado de México cuenta con 5 rastros de este tipo, los cuales distribuyen la materia prima a las empresas procesadoras de embutidos.

#### **b) Municipales**

Estos funcionan bajo la reglamentación de la Secretaría de Salud, SSA, y los municipios regulan su funcionamiento, estos producen carne para comercio local, por lo que su tamaño es variable, su capacidad instalada mensual es de aproximadamente 3,500 bovinos, 26,000 porcinos y 2,800 ovinos (SAGARPA, 2012): en el Estado de México existen 41 rastros de este tipo.

(Villanueva *et. al.*, 1998)

#### **c) Clandestinos**

Son lugares o establecimientos no autorizados oficialmente para tal efecto. En estas instalaciones se realiza el sacrificio y faenado del ganado para ofrecer las canales obtenidas a tablajeros quienes posteriormente realizan la venta de carne al mayoreo y menudeo.

### **1.3.1.2 Legislación aplicable para rastros**

El establecimiento de leyes y reglamentos aplicables y pertinentes al control de los alimentos, es un componente esencial de todo sistema moderno de producción de los mismos. La legislación alimentaria sirve para mejorar la eficacia del control de los alimentos y lo esencial de esta radica en la capacidad de producir alimentos en óptimas condiciones sanitarias.

A continuación se enlistan las legislaciones alimentaria aplicable para rastros

- **. La Constitución Política de los Estados:**

Artículo 115, título quinto, inciso f, características de operación de los establecimientos dedicados al sacrificio (rastros).

- **Ley Federal de Sanidad Animal**

Establece las características y especificaciones zoonosológicas que deben reunir y con las que deberán operar los establecimientos dedicados al sacrificio de animales y los que industrialicen, procesen, empaquen, refrigeren o expendan productos o subproductos animales para consumo humano.

- **Ley Federal sobre Metrología y Normalización**

Establece la certificación de laboratorios de prueba, calibración y unidades de verificación del control de equipos e instrumentos empleados para la producción de alimentos.

- **Ley de Salud Pública Estatal:**

Estipula el obligatorio control sanitario de los alimentos con el fin de preservar la salud humana.

(CivitGual *et. al.*, 2006)

- **Ley Ganadera Estatal:**

Bases y procedimientos para la constitución, organización y funcionamiento de las organizaciones ganaderas en el país y la comercialización de los productos ganaderos.

- **Ley General de Salud:**

Establece el control sanitario de productos, servicios, establecimientos y el control higiénico e inspección sobre preparación, posesión, uso, suministro, importación, exportación y circulación de alimentos y bebidas.

- **Reglamento del rastro Municipal:**

Regula todo lo relacionado con la operación de estos establecimientos mediante normas referentes a los procedimientos para el sacrificio de ganado, requisitos que debe cumplir el personal, los servicios con los que debe contar un rastro, determina las sanciones a que

serán objeto las personas que infrinjan el reglamento y establece normas administrativas que regulan su funcionamiento.

- **Reglamento del Control Sanitario de productos y servicios. Título sexto, Capítulos I, II y III, apéndice V.**

Establece las condiciones y características sanitarias de productos y subproductos cárnicos, así como características y disposiciones generales de los establecimientos dedicados a este fin.

- **Normas Oficiales Mexicanas**

En la tabla 2 se enlistan las normas aplicables a rastros y procesadoras.

(CivitGual *et. al.*, 2006)

**Tabla 2. Normas Oficiales Mexicanas aplicables a rastros y procesadoras**

<b>Norma Oficiales Mexicanas</b>	<b>Rastros</b>	<b>Procesadoras</b>
NOM-004-ZOO-1994.-Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos.	✓	
NOM-008-ZOO-1994.-Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.	✓	✓
NOM-009-ZOO-1994.-Proceso sanitario de la carne.	✓	✓
NOM-023-ZOO-1995. Identificación de especie animal en músculo de bovino, ovino, equino, porcino y aves.	✓	
NOM-024-ZOO-1995.-Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos, subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.	✓	
NOM-033-ZOO-1995.-Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.	✓	

NOM-092-SSA1-1994.-Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.	✓	✓
NOM-111-SSA-1994.-Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.	✓	✓
NOM-112-SSA-1994.-Bienes y servicios, determinación de bacterias coliformes, técnica del método más probable.	✓	✓
NOM-114-SSAI-1994; Bienes y servicios. Método para la determinación de salmonella en alimentos.	✓	✓
NOM-115-SSAI-1994.-Bienes y servicios. Método para la determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> en alimentos.	✓	✓
NOM-127-SSAI-1994.-Salud ambiental. Agua para uso humano límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse para su potabilización.	✓	✓
NOM-194-SSA-2004.-Especificaciones sanitarias en los rastros municipales.	✓	
NOM-201-SSA1-2002.-Agua y hielo para consumo humano, envasado y a granel.	✓	✓
NOM-213-SSA1-2002.-Productos cárnicos procesados.		✓
NOM-251-SSA1-2009.-Buenas Prácticas de Manufactura.	✓	✓
NOM-001-STPS-1993.-Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y centros de trabajo.	✓	✓
NOM-006-STPS-1993.- Condiciones de seguridad e higiene para estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.	✓	✓
NOM-011-STPS-1993.- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	✓	✓

NOM-016-STPS-1993.- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación.	✓	✓
NOM-025-STPS-1993.- Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo	✓	✓
NOM-028-STPS-1993.-Código de seguridad de colores para la identificación de fluidos conducidos en tuberías.	✓	✓
NOM-001-ECOL-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua en aguas y bienes nacionales.	✓	✓
NOM-004-SEMARNAT-2003.-Protección ambiental, lodos y biosólidos.	✓	✓

**Fuente: CivitGual et. al., 2006.**

### **1.3.2 Procesadoras de embutidos**

Una procesadora de embutidos o empacadora es un establecimiento destinado al procesamiento y/o fabricación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de productos y derivados cárnicos de valor agregado.

Principalmente en este tipo de establecimientos se procesa jamón y salchicha, en sus diferentes variedades, productos ahumados, tocino, longaniza, etc. (SAGARPA, 2012).

#### **1.3.2.1. Tipos y características de procesadoras de embutidos**

##### **a) Tipo inspección federal (TIF)**

Estos establecimientos cuentan con la acreditación, autorización y estricta vigilancia de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural y Alimentación (SAGARPA) para

procesar y obtener productos y/o subproductos cárnicos. Su producción es para comercio industrial, aproximadamente de 700-3000 kg diarios de carne.

#### **b) No Tipo inspección federal (No TIF)**

Estos funcionan bajo la reglamentación de la Secretaría de Salud (SSA) y esta regula su funcionamiento, producen para comercio industrial y local, por lo que su tamaño es variable. Aunque no están debidamente acreditadas, tienen licencia del Ayuntamiento, así como Tarjetas de Salud para realizar sus operaciones (Villate, 2008).

#### **1.3.2.2 Legislación aplicable para procesadoras de embutidos**

Las procesadoras o empacadoras TIF o no TIF deben cumplir con lo estipulado en:

- La Ley Federal de Metrología y Normalización\*.
- La Ley General de Salud\*.
- La Ley de Salud Pública Estatal\*.
- El Reglamento del Control Sanitario de productos y servicios. Título sexto, Capítulos I, II Y II, apéndice V\*.
- Normas Oficiales Mexicanas (ver tabla 2).

(CivitGual, *et. al.*, 2006)

### **1.4 Panorama general de los establecimientos en estudio**

#### **1.4.1 Descripción e infraestructura**

##### **1.4.1.1 Rastro del Estado de México**

Es un rastro de porcinos, ovinos y bovinos, Tipo Inspección Federal, ubicado en el Norte del Estado de México. Cuenta con un área de construcción aproximada de 2500m<sup>2</sup>, de los cuales 1200m<sup>2</sup> están destinados al área de sacrificio, la cual comprende las áreas de corrales, aturdimiento, sangrado, escaldado, pelado, rasurado, flameado, corte, eviscerado, desollado, lavado de canales, sellado e identificación, corte-despiezado y almacenamiento. Es uno de los 5 rastros certificados del Estado, por lo tanto ahí se realizan más de 50,000

sacrificios mensuales de ganado porcino, 36,000 de bovino y 5, 000 de ovino. Debido a la gran capacidad de producción de este establecimiento, laboran alrededor de 300 empleados, de los cuales 100 están destinados al área de proceso.

#### **1.4.1.2 Procesadora de embutidos del Estado de México**

Es una empacadora y embutidora, Tipo Inspección Federal, la cual tiene más de 30 años en el mercado, ubicada en oeste del Estado de México, dedicada al corte y venta de carne así como a el procesamiento de embutidos.

Cuenta con un área de construcción aproximada de 3,200m<sup>2</sup>, aproximadamente 900m<sup>2</sup> están destinados al área de corte y deshuese, y 1, 200m<sup>2</sup> a la empacadora; la cual cuenta con líneas de producción de jamón, salchicha, queso de puerco, pierna ahumada, tocino, longaniza, chicharrón prensado, de pavo y cerdo. La producción mensual de embutidos está estimada en 462,000Kg de carne y para corte y deshuese 693,000Kg de carne.

Debido a la gran capacidad de producción en este establecimiento, laboran alrededor de 300 empleados, 130 están destinados al área de corte y deshuese, 50 empleados en producción y el resto en transporte de materia prima y producto terminado.

#### **1.4.2 Programas y certificaciones obtenidas**

Como se menciono antes ambos establecimientos tienen la certificación TIF, por lo tanto tienen implementadas las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's), Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización (POES), Programa de limpieza y desinfección, Programa de control de plagas y químicos, Programa de capacitación etc. Así mismo cuentan con certificados actuales de industria limpia.

Es importante mencionar que la procesadora de embutidos es el único establecimiento que tiene implementado el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

## 1.5 Buenas prácticas de manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) son principios básicos y prácticas generales de higiene en el procesamiento de alimentos, aplicables a toda la cadena alimentaria. Tienen como objetivo garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción de los mismos (Valentino, 1996, NOM-251-SSA1-2009)

Las BPM's abarcan elementos y actividades de higiene, sanidad, métodos de limpieza y desinfección adecuados y la correcta manipulación de alimentos así como de las materias primas y aditivos con que son elaborados (Secretaría de Salud, 2009). Estas son de carácter obligatorio a nivel nacional y en el extranjero, su aplicación además permite importantes ventajas para las plantas dedicadas a la producción de alimentos, como:

- Estandarizar la calidad.
- Reducir riesgos a la salud del consumidor.
- Competir con otros mercados.
- Mantener la imagen de los productos y aumentar ganancias.
- Garantizar una estructura física acorde con las exigencias sanitarias.
- Evitar sanciones por parte de las autoridades sanitarias.

(Castillo *et. al.*, 2008)

### 1.5.1 Instalaciones y áreas

Las instalaciones deben estar diseñadas siguiendo una secuencia lógica, desde la recepción de materias primas hasta la salida de producto terminado, para evitar retroceso de materiales, facilitar el proceso tecnológico y las operaciones de limpieza y desinfección.

Las plantas procesadoras y/o empresas de alimentos deben contar con:

- **Área de proceso:** comprende desde la recepción de materia prima, hasta el área de empaque de producto terminado, almacén de utensilios de proceso y antecámara de sanitización.

- **Área de servicio:** comprende desde el estacionamiento, entrada de personal, servicios sanitarios, carga y descarga, almacén de productos químicos, mantenimiento de equipo, áreas administrativas, comedor, etc.

#### **a) Diseño de la construcción**

Involucra el diseño óptimo de los edificios que albergan los sistemas de proceso y auxiliares. Su tecnología e ingeniería incluye el flujo deseado de materiales y de personas.

Los principales aspectos a considerar en el diseño de las instalaciones son:

- Minimizar el manejo de materiales.
- Facilitar la producción.
- Realizar la distribución más flexible y económica.

(NOM-251-SSA1-2009; SAGARPA, 2012; Secretaría de salud, 1996; Villate, 2008)

#### **b) Materiales de construcción**

El material de construcción ideal es el concreto reforzado ya que es fácil de limpiar, resistente al desgaste y corrosión, durable y de depreciación lenta.

##### **Patios**

Los alrededores de la planta deben evitar:

- Almacenamiento de equipos en desuso.
- Presencia y/o acumulación de basura.
- Formación de maleza.
- Encharcamientos por drenaje insuficiente.

Ya que todas estos aspectos pueden ocasionar contaminaciones y proliferación de plagas.

##### **Pisos**

- Construidos de material impermeable, liso, antiderrapante y resistente a la acción de los ácidos grasos, generalmente.

- De resistencia estructural, generalmente se recomienda concreto.
- Con pendiente de 45° en dirección al drenaje.
- La unión entre pared y piso debe ser curva, para facilitar la limpieza, evitar la acumulación de suciedad y la proliferación de microorganismos.
- Se deben mantener en buen estado, sin grietas ni fisuras.

#### **Paredes interiores**

- De concreto, lisas e impermeables como: loseta o azulejo, resistentes a ácidos grasos (hasta una altura mínima de 1.20m).
- De tonalidades claras.
- Con un alisado de cemento y preferentemente recubiertas de azulejo.
- Se deberán mantener en perfecto estado los recubrimientos como pinturas.

En áreas de producción se recomienda utilizar pintura en colores claros.

(NOM-251-SSA1-2009; Secretaría de salud, 1996; Villate, 2008)

#### **Pasillos y puertas**

- Suficientemente anchos, mínimo 1.50 metros para facilitar el flujo de personal y materiales.
- Evitar utilizar los pasillos como almacén.
- Las puertas del área de proceso deben ser lisas, de acero inoxidable, con cierre hermético, automático o abatible.
- Estarán identificadas las puertas de salida, entrada y las de emergencia, todas deben abrir hacia el exterior.

#### **Ventanas**

- Deberán poseer vidrios y marcos de acero, con malla a prueba de insectos.
- Su construcción debe evitar la acumulación de suciedad y la entrada de lluvia.
- Dentro del área de proceso no debe utilizarse vidrio para evitar contaminación física del alimento en caso de ruptura.

- Los vidrios dañados o rotos se remplazarán inmediatamente para evitar accidentes.

#### **Cielo raso**

- Con una altura mínima de 3 metros.
- Libre de pintura, polvo, suciedad, agua de condensación y goteras.

#### **Iluminación**

- Puede usarse luz natural, cuando exista buena visibilidad hasta el piso, de lo contrario debe usarse luz artificial.
- Debidamente distribuida para iluminar correctamente todas las áreas (ver tabla 3).
- Con protecciones para evitar accidentes y contaminaciones en caso de ruptura.

Cumpliendo los puntos anteriores se proporcionara una visibilidad eficiente y cómoda en el trabajo, para ayudar a mantener un ambiente seguro.

(NOM-251-SSA1-2009; NOM-025-STPS-2008; Villate, 2008)

**Tabla 3. Condiciones de iluminación recomendadas por área**

Áreas	Mínimo de Luxes
Producción	300
Almacenes	300
Edificios	50
Laboratorios	1000
Envasado	1000
Sala de máquinas	3000
Sanitarios	30
Plataformas de carga y descarga	200

**Fuente: NOM-025-STPS-2008**

En la tabla 4 se enlistan las ventajas de tener una buena iluminación en los centros de trabajo.

**Tabla 4. Ventajas de una buena iluminación**

Para el personal	Para la empresa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conserva su capacidad visual</li> <li>• Evita fatiga ocular</li> <li>• Disminuye accidentes</li> <li>• Contribuye a su bienestar psíquico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta la producción</li> <li>• Permite mejorar la calidad de los productos</li> <li>• Disminuye el número de errores y el deterioro de productos</li> <li>• Facilita la limpieza y mantenimiento</li> <li>• Mejora la utilización de los espacios</li> </ul>

Fuente: Hazelwood et. al., 1994

### c) Ventilación

Puede ser natural o mecánica, la natural es empleada cuando no existe riesgo de contaminación del alimento y sea suficiente para mantener ventiladas y a una temperatura adecuada todas las áreas. La mecánica es indispensable para comodidad del personal, evitar acumulación de gases, humo, polvo y olores desagradables, para eliminarlos rápidamente y que no puedan ser absorbidos por los alimentos, siendo esta adecuada sin afectar directa o indirectamente la operación de los equipos, o la calidad de los productos durante la elaboración y almacenamiento.

(NOM-251-SSA1-2009; Villate, 2008)

En este punto es importante verificar que la dirección de la corriente de aire jamás deberá de ir de un área sucia a un área limpia.

### d) Sistema de alcantarillado

Consta de dos partes:

- **Tubería de desagüe del área de proceso:** su diámetro será mínimo de 6 pulgadas, debe tener un buzón para proteger la oclusión de las tuberías por la suciedad, trampas contra olores, grasas (cuando así se requiera) y rejillas.
- **Tubería de los servicios sanitarios:** estarán separados de la tubería de proceso y agua potable, debe desaguar en el alcantarillado público directamente.

### e) Tuberías y ductos de proceso

- Las tuberías, ductos, rieles, vigas cables, etc. que estén dentro del área de proceso deben evitar la acumulación de polvo y condensaciones.
- Facilitar su limpieza y desinfección.

- No deben pasar libres por encima de tanques abiertos y áreas de trabajo.

(NOM-251-SSA1-2009; Villate, 2008)

Es indispensable identificar las tuberías por medio de un código de colores (ver tabla 5) establecido por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) en la NOM-026-STPS-1998.

**Tabla 5. Código de colores para identificación de Tuberías**

<b>Color básico para tubería</b>	<b>Fluido</b>
Azul	Agua en estado líquido
Gris plateado	Vapor
Café	Aceites minerales, vegetales y animales, combustibles líquidos
Amarillo ocre	Gases licuados en estado gaseoso (excepto aire)
Violeta	Ácidos y álcalis
Azul claro	Aire
Negro	Otros líquidos
Rojo	Agua para incendios
Amarillo	Fluidos peligrosos
Verde	Fluidos de bajo riesgo

**Fuente: NOM-026-STPS-1998**

Nota: Para determinar si un fluido es peligroso se debe consultar la NOM-026-STPS-1998, y NOM-018-STPS-2000 y NOM-114-STPS-1994, que establecen el Sistema de Identificación y comunicación de Riesgos por Sustancias químicas en los centros de trabajo.

**f) Contenedores de basura**

Los recipientes para tal efecto serán adecuados, específicos para cada tipo de residuo, convenientemente cerrados, identificados y distribuidos en toda la planta. Los residuos serán retirados frecuentemente.

**g) Planta de tratamiento de desechos**

Se debe poseer un sistema de tratamiento de los desechos sólidos y líquidos generados, que ayuda a ejercer un control ambiental adecuado.

Las aguas residuales tratadas por la planta, debe ser descargadas a la red municipal dentro de los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en la NOM-002-ECOL-1996, para cumplir con la Ley y Reglamentos específicos de Protección del Medio Ambiente.

#### **h) Instalaciones sanitarias**

Comprenden sanitarios, duchas, lavamanos e inodoros.

##### **Baños**

Estar divididos por sexo e independientes del área de producción. Debe haber como mínimo:

- 1 regadera/ 15 personas.
- 1 sanitario/ 20 personas.
- 1 orinal/ 15 hombres.
- 1 lavamanos/ personas.

Contarán con papel higiénico, botes para basura con tapa y lavamanos, ambos de pedal, cepillo para uñas, jabón líquido, desinfectante y secador higiénico de manos (toallas desechables o aire). El área de proceso también debe contar con un lavamanos que disponga de todos los elementos ya mencionados.

(NOM-251-SSA1-2009; SAGARPA, 2012; Secretaría de salud, 1996; Villate, 2008)

##### **Vestidores**

El vestidor debe ser un sitio cerrado con casilleros, que les permita guardar su ropa y artículos personales, para no introducirlos en el área de producción.

#### **i) Instalaciones de desinfección de botas y delantales**

A la entrada del área de producción estarán situadas pocetas para desinfección de botas y delantales.

El desinfectante debe cambiarse periódicamente para que no se degrade y pierda su poder bactericida.

### 1.5.2 Higiene del personal

La higiene del personal que manipula los alimentos es de suma importancia; ya que puede intervenir en la contaminación de las materias primas o alimentos.

La higiene del personal comprende también la salud de los trabajadores. Incluye básicamente dos aspectos: **normas de higiene personal** (lavado de manos, vestuario, calzado limpio, protección de heridas y estado de salud de los manipuladores) y las **buenas prácticas de trabajo**, es decir, la manipulación higiénica del producto alimentario.

#### a) Normas de higiene personal:

Toda persona que entre en contacto con alimentos, material de empaque, producto en proceso y/o terminado, equipos y utensilios, debe:

- Presentarse diariamente bañados.
- Usar cabello corto.
- Los hombres deberán presentarse bien afeitados.
- Las uñas deben estar cortas y limpias.
- No se permite el uso de cosméticos, esmalte, joyas, adornos, pinzas, aretes, anillos, pulseras, etc.

(NOM-251-SSA1-2009; Hazelwood y Mclean, 1994; Secretaría de salud, 1996)

- Las partes del cuerpo que tienen contacto directo con los alimentos estarán sanas y limpias.
- Los brazos y manos, deberán lavarse antes y después de ir al baño, antes de ingresar al área de producción y/o después de manipular cualquier objeto que pudiera contaminarlas.
- Usar ropa limpia, clara, sin bolsillos externos o botones y calzado en buen estado.
- No debe acudir al trabajo con el vestuario de trabajo ya puesto desde casa.
- Se prohíbe fumar, mascar, comer, beber o escupir en las áreas de procesamiento.
- Estar capacitado en las BPM's.

## **b) Limpieza y desinfección de manos**

Las manos son la parte del cuerpo de mayor importancia, ya que están en contacto directo con el alimento durante su producción, pudiendo ser un vehículo de transmisión de microorganismos, si no se cumple con las medidas de higiene requeridas; por lo cual el lavado de manos deberá realizarse de la siguiente manera:

- Enjuagarse con agua, aplicar jabón o detergente mediante dosificador, desde la mitad del antebrazo, hasta la punta de los dedos. Cuando se utilice uniforme con mangas cortas, el lavado será hasta la altura de los codos.
- Frotarse vigorosamente la superficie de las manos, entre los dedos y para las uñas utilizar cepillo.
- Enjuagarse con agua, hasta eliminar restos de jabón o detergente. Posteriormente utilizarse solución desinfectante.
- Secarse con toallas desechables o dispositivos de secado con aire caliente.

(NOM-251-SSA1-2009; Secretaría de salud, 1996; Hazelwood *et. al.*, 1994)

## **c) Estado de salud**

El personal tiene la obligación de comunicar a sus superiores cualquier alteración de su salud para asignarles otras actividades. Las cortadas y heridas deben cubrirse apropiadamente, evitando entrar al área de proceso cuando éstas se encuentren en partes del cuerpo que estén en contacto directo con el alimento, para evitar la contaminación del mismo.

## **d) Examen médico**

El personal debe someterse a un examen médico (análisis coproparasitoscópico y un exudado faríngeo) antes de asignarles una actividad. El cual debe realizarse mínimo cada año, de igual manera se recomienda tener un médico en la planta para atender cualquier emergencia o imprevisto en los empleados, a fin de garantizar la salud del operario y disminuir el riesgo de contaminación.

### **e) Visitantes**

Todos los visitantes, deben utilizar cofia, cubre bocas, botas y ropa adecuada antes de entrar a las áreas de proceso que así lo requieran. También deben cumplir con todas las normas de higiene establecidas.

#### **1.5.3 Equipos y utensilios**

Es indispensable que la plantas procesadoras de alimentos cuenten con los equipos y utensilios mínimos requeridos para llevar acabo de manera eficiente el proceso tecnológico.

Todos los equipos y utensilios en contacto con el alimento deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Fabricados con materiales inertes, no tóxicos.
- De acabado liso, sin roturas y resistentes a la corrosión
- Diseñados de tal manera que no representen riesgo de contaminación del producto (defectos, uniones y grietas).
- Fáciles de limpiar y desinfectar (desmontables, accesibles, etc.), por lo cual se prohíbe uso de maderas.
- No recubiertos con pinturas o materiales desprendibles.
- Estar ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico.
- La distancia entre los equipos y las paredes, columnas u otros elementos de la edificación, deben permitir su fácil inspección, limpieza y mantenimiento.
- Serán utilizados para el final que fueron diseñados, según procedimientos preestablecidos por el fabricante del equipo.
- Los equipos en donde se realizan operaciones críticas contarán con instrumentos, accesorios para medición y registro de variables del proceso (termómetros, termógrafos, pH-metros, etc.).
- Todos los elementos de medición tales como termómetros, básculas, balanzas, etc., deben permanecer calibrados para asegurar medidas confiables que sustenten correctamente los procedimientos de manufactura.

- Deberán mantenerse en buen estado físico (sin grietas, roturas, desgastes excesivos, óxido, etc.).
- Los equipos e instrumentos deben limpiarse y desinfectarse antes, durante y después de su uso.
- Deben existir manuales de procedimientos escritos para la limpieza y desinfección de los mismos así como del programa de calibración de equipos e instrumentos de medición.

(NOM-251-SSA1-2009; Villate, 2008)

Es de suma importancia el cumplimiento de dichos puntos anteriormente mencionados, es de suma importancia llevar a cabo, ya que todos los aspectos que involucran el buen funcionamiento de los equipos, nos ayudara a tener un proceso tecnológico eficiente y satisfactorio.

#### **a) Mantenimiento preventivo**

Para obtener el mayor rendimiento del equipo es vital contar con un programa de mantenimiento preventivo, que asegure una disminución significativa de los riesgos de: fugas de aceite, pérdida de elementos pequeños como tuercas y tornillos, o paralización de la producción que afecten directamente la calidad del producto (Villate, 2008).

Para tal efecto:

- Debe evitarse realizar cualquier mantenimiento cuando exista labor de producción.
- Al lubricarse los equipos se debe evitar la contaminación de los productos que se procesan, se recomienda que los lubricantes sean de grado alimenticio.
- Quien realiza el mantenimiento debe llevar un uniforme preferiblemente en colores claros e impecables.
- El mantenimiento preventivo deberá llevarse a cabo según lo establecido por el programa.
- Cualquier mantenimiento por pequeño que sea debe estar registrado con fecha y especificaciones pertinentes.

- Una vez finalizado el mantenimiento deberá realizarse la limpieza y desinfección de los equipos y utensilios.

#### **1.5.4 Control de materia prima**

Este punto a tratar es de gran importancia, ya que de aquí depende el obtener un producto de calidad (McSwane, *et. al.*, 1998).

Por lo tanto:

- Deben inspeccionarse físicamente, organolépticamente y microbiológicamente antes de ser llevadas a proceso.
- No se deben aceptar en estado de descomposición o con sustancias extrañas evidentes, que no puedan ser eliminadas o reducidas a niveles aceptables por el proceso.
- Las materias primas con fecha de caducidad vencida, no aptas para ser utilizadas o con envases no íntegros, deben ser desechadas y separadas del resto de materias primas y/o áreas de procesamiento.
- Deben de estar identificadas y almacenarse en condiciones específicas de acuerdo a su naturaleza.
- Mantenerse protegidas en envases o recipientes cerrados, las que así lo requieran.
- Se debe contar con un programa de control de proveedores, para asegurar que la materia prima cumpla las especificaciones requeridas por el productor.
- Deben almacenarse separadas de productos terminados o semiprocesados.

Para el caso de **establecimientos dedicados al sacrificio**, el ganado, deberá contar con documentación avalada por las autoridades sanitarias correspondientes que muestren el perfecto estado de salud y calidad, por otra parte el establecimiento debe también de inspeccionarlo perfectamente antes y después de su sacrificio.

En el caso de que exista ganado sospechoso, se deberá contar con corrales exclusivos para el mismo, separados del resto de los corrales (NOM-008-ZOO-1994, NOM-251-SSA1-2009; Secretaría de salud, 1996; Villate, 2008).

### **1.5.5 Proceso**

En la elaboración de los alimentos se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Seguir los procedimientos establecidos en los manuales de elaboración.
- Las áreas de fabricación hasta el envasado deben mantenerse limpias y libres de material y/o equipo extraño al proceso.
- Se debe monitorear las operaciones con variables críticas durante el procesamiento.
- Las operaciones de retiro de materiales y limpieza durante el procesamiento debe evitar contaminaciones.
- Todos los productos en proceso, que se encuentren en recipientes, botes o bandejas deben estar perfectamente tapados.
- El producto terminado debe ser perfectamente identificado, con toda la información requerida: ingredientes, caducidad, contenido neto, lote, domicilio de la empresa, etc.
- Cada proceso debe contar con órdenes de producción.

(NOM-009-ZOO-1994; NOM-251-SSA1-2009; Secretaría de salud, 1996; Villate, 2008)

#### **a) Prevención de la contaminación cruzada**

La contaminación cruzada se presenta, cuando llevamos elementos extraños y por lo regular contaminantes, de un área en la que hay gran cantidad de estos, a otra área en donde su presencia es mínima.

Por lo que se recomienda:

- Evitar el retroceso de materiales.
- Codificar con uniformes de color, al personal en áreas de proceso.
- Codificar por medio de colores los utensilios de trabajo para evitar que se realice el préstamo entre áreas y que se pueda generar una posible contaminación.

### 1.5.6 Limpieza y desinfección

Las operaciones de limpieza y desinfección, son operaciones distintas, aunque complementarias, que pueden realizarse conjuntamente, consecutivamente o bien independiente.

**Limpieza:** es el conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa u otras materias objetables.

**Desinfección:** es la reducción del número de microorganismos a un nivel que no da lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios, este procedimiento generalmente no mata las esporas.

**Saneamiento:** es la reducción de la población microbiana a niveles que se juzgan no perjudiciales para la salud.

**Higiene:** son todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final.

(NOM-251-SSA1-2009)

#### a) Procedimientos de limpieza y desinfección

Debe reducir convenientemente la población microbiana, para alcanzar y mantener un control, por ello, el proceso de limpieza debe ir seguido de una desinfección mediante la aplicación calor o un agente químico.

#### b) Frecuencia de la limpieza y desinfección

Varía dependiendo de la naturaleza del producto procesado y del tipo de equipo empleado. Estará definido por la empresa con un calendario de actividades de limpieza para cada una de las zonas, el cual debe ser analizado y ajustarse a las necesidades reales de la industria.

(López *et. al.*, 2004; NOM-251-SSA1-2009)

Para el caso de un rastro municipal y una procesadoras de embutidos, la frecuencia de limpieza deberá ser como se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6. Frecuencia de Limpieza**

<b>Limpieza en:</b>	<b>Frecuencia</b>
Suelos, superficies, equipos y utensilios.	diaria
Suelos y superficies de cámaras frigoríficas.	Cada tres días
Bandejas, cajas, etc.	al finalizar su uso

**Fuente: López *et. al.*, 2004.**

### **c) Principios de la limpieza**

En primer lugar, para separar la suciedad de una superficie, la solución detergente tiene que entrar en contacto con ella y establecer una fuerza de adhesión superior a la existente entre el substrato y la suciedad. El detergente tiene que mojar y penetrar en la suciedad para eliminarla de la superficie a limpiar y así evitar su redeposición y su adherencia sobre las superficies limpias, por medio de reacciones químicas (saponificación de las grasas, solubilización de las suciedades cálcicas por ácidos fuertes, etc.) o por medio de fenómenos fisicoquímicos (dispersión de partículas por efecto electrostático, efecto estérico, etc.) (López *et. al.*, 2004).

En la tabla 7 se describen cada una de las etapas del proceso de limpieza y desinfección (L+D) de forma separada.

**Tabla 7. Proceso de limpieza y desinfección**

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
Limpieza preliminar	Se retira la suciedad en seco (con cepillos) para no diseminar la suciedad. En caso de realizarse una limpieza húmeda es conveniente que el agua sea fría, ya que el agua caliente actúa sobre los restos orgánicos dificultando su eliminación.
	Deben ser arrastrados los restos orgánicos que quedan sobre los equipos para que los

Prelavado	detergentes actúen de forma correcta, mediante proyección de agua a baja presión o presión de red.
Limpieza	Se aplica el detergente, para que disuelva los restos de suciedad que quedan en las superficies. En algunos casos, la proyección de detergente se realiza mecánicamente (cepillado) para la eliminación de la suciedad o una acción mecánica para realizar una correcta higienización.
Aclarado intermedio	Se realizara un aclarado con agua a baja presión para eliminar los restos de suciedad desprendidos. Para la forma de salida del chorro de agua, respecto a la superficie, se recomienda un ángulo de inclinación de 20 a 27°.
Desinfección	Una vez realizada la limpieza, quedan en las superficies microorganismos, que hay que eliminar, para lo cual se utilizaran los desinfectantes. Habrá que determinar que desinfectante se va a utilizar, a que concentración y durante cuánto tiempo debe actuar.
Aclarado final	Es preciso aclarar las superficies utilizando agua caliente o fría, para evitar que los desinfectantes entren en contacto con los alimentos.
Secado	Finalizando el proceso de limpieza y desinfección, es fundamental realizar un escurrido y secado inmediato y perfecto, ya que los microorganismos que hayan podido quedar, podrán multiplicarse en las superficies húmedas.

**Fuente: López et. al., 2004.**

#### **d) Limpieza y Desinfección combinadas**

A pesar de las ventajas que tienen la limpieza y desinfección de forma separada, puede ser que en algunas industrias sea necesario realizar la limpieza y desinfección de forma combinada. Entre las ventajas de realizar la limpieza y desinfección de forma combinada se pueden citar:

- Reducción del tiempo de limpieza y desinfección.
- Economía del agua de enjuagado.
- Economía de energía.

Sin embargo, este procedimiento de L+D presenta el inconveniente de no realizar una desinfección tan efectiva como en el caso de la limpieza y desinfección separadas.

En el caso de la limpieza y desinfección de un rastro, este procedimiento no es muy recomendable, ya que suelen existir una gran cantidad de residuos orgánicos que van a inhibir la acción desinfectante si no se han eliminado previamente (López *et. al.*, 2004). En la tabla 8 y 9 se muestran los métodos de limpieza y la clasificación de los compuestos limpiadores, respectivamente.

**Tabla 8. Métodos de limpieza**

<b>Método</b>	<b>Características</b>
Manuales	Eliminar la suciedad con una solución detergente.
Limpieza “IN-SITU” (sistemas de limpieza continuos)	Limpieza del equipo (incluyendo las tuberías) con una solución de agua y detergente, sin desmontar.
Pulverización a alta presión y bajo volumen	Aplicación de agua o solución detergente a volúmenes reducidos y presiones de hasta 68 Kg/cm <sup>2</sup>
Pulverización a baja presión y alto volumen	Aplicación de solución detergente a grandes volúmenes y presiones de hasta 6.8 Kg/cm <sup>2</sup>
Limpieza a base de espumas	Aplicar espuma de 15 a 20 min y enjuagar.
Máquinas lavadoras	Normalmente trabajan con agua a alta presión y es necesario agregar soluciones desinfectantes.

**Fuente: López *et. al.*, 2004.**

**Tabla 9. Clasificación de los compuestos limpiadores.**

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
Compuestos alcalinos	Naturaleza alcalina (pH mayor de 7) de reacción fuerte, para eliminar suciedades pesadas como las que se encuentran en hornos y pueden remover grasas, también se encuentran los de fuerza media, estos se utilizan diluidos para eliminar suciedades medias.

Compuestos ácidos	Naturaleza ácida (pH menor de 7), remueven materiales incrustados en superficies, su uso es específico de limpieza y no para ser utilizados como detergentes.
Detergentes sintéticos	Llamados humedecedores, su función es muy importante como componente limpiador, tienen poder para separar la suciedad de las superficies y no causan algún daño. Son eficaces gracias a que disminuyen la tensión superficial de la solución, favoreciendo el humedecimiento de las partículas, a la vez que libera y suspende las partículas de suciedad.
Limpiadores solventes	Contienen alcohol o éster y se utilizan para disolver depósitos sólidos, se usan para eliminar suciedades generadas por productos derivados de petróleo como aceites lubricantes y grasas.

**Fuente: López et. al., 2004.**

### e) Detergentes

Los detergentes son mezclas de compuestos químicos que, asociados a factores como tiempo, temperatura y acción mecánica, van a permitir liberar a una superficie de su suciedad.

(López et. al., 2004)

A la hora de elegir el detergente que se va a emplear se deben tener en cuenta varios factores importantes que deben reunir, tales como:

- Alta eficacia.
- Ser tolerado por los materiales con los que presumiblemente vayan a contactar.
- Buena solubilidad.
- Fácil dosificación.
- Escasa o nula formación de espuma (excepción: limpieza mediante espuma).
- Suficiente tolerancia de aguas duras.
- Fáciles de eliminar mediante enjuagado.
- Cargar lo menos posible las aguas residuales.

## f) Desinfección

### Principios de la desinfección

Para comprender las bases de la desinfección es necesario conocer los principios que rigen la cinética de destrucción de una población microbiana.

La destrucción de los microorganismos sigue la misma marcha general sea cual sea el agente de destrucción, de forma que cuando se expone una población microbiana a un agente letal, tiene lugar una reducción progresiva del número de supervivientes a lo largo del tiempo.

## g) Clasificación de los desinfectantes

Los productos desinfectantes que se encuentran en el mercado son mezclas de diferentes productos, con el fin de sinérgizar las eficacias antimicrobianas y disminuir los efectos secundarios. En la tabla 10 se muestran los principales desinfectantes de uso en industrias alimentarias y algunas de sus características.

(López *et. al.*, 2004)

**Tabla 10. Clasificación de desinfectantes utilizados en la Industria Alimentaria**

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
Cloro y productos clorados	Son los productos más utilizados en la industria cárnica. Tienen un espectro de acción muy amplio, ya que actúan sobre bacterias Gram + y Gram -. Sobre las esporas de los mohos e incluso tienen un cierto efecto sobre virus y esporas bacterianas.
Compuestos de amonio cuaternario	Los amonios cuaternarios tienen múltiples propiedades, tales como poder mojante, solubilizante, emulsionante, antimicrobiano, etc. En la industria cárnica suelen utilizarse para la desinfección de superficies que van a entrar en contacto con los alimentos, por lo que si se usan en estos casos deben enjuagarse muy bien estas superficies, preferentemente con agua clorada, después de la desinfección.
Iodo y derivados yodados	El iodo presenta unas excelentes propiedades germicidas contra una gran variedad de microorganismos. Sin embargo, su alta corrosividad y toxicidad hacen que sea poco utilizado en las industrias alimentarias.

Aldehídos	Los aldehídos tienen un amplio espectro de actividad microbiana bactericida, esporicida, fungicida, virucida. Estos compuestos deben ser utilizados a bajas temperaturas debido a su volatilidad e inflamabilidad. Son corrosivos frente a ciertos materiales, pudiendo llegar incluso a ser irritantes.
Compuestos anfóteros	Presentan la ventaja de que son bactericidas, fungicidas y virucidas, son poco tóxicos, inodoros, poco sensibles a la materia orgánica y no corrosivos. Por el contrario, tienen inconveniente que son incompatibles con los aldehídos. Estos compuestos suelen utilizarse para la desinfección de tuberías, o en tratamiento que requieran una temperatura elevada (>70°C) ya que son inodoros.
Compuestos liberadores de oxígeno	Estos compuestos deben su propiedad desinfectante al poder oxidante que representan. Entre los compuestos liberadores de oxígeno cabe destacar los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ozono</li> <li>• Peróxido de hidrógeno</li> <li>• Ácido peracético</li> </ul>

**Fuente: López *et. al.*, 2004.**

### **1.5.7 Programa de control de plagas**

Se entiende por plaga o fauna nociva, el crecimiento desmedido y difícil de controlar de una especie animal, generalmente dañina para la salud.

Estas se pueden dividir en cuatro clases:

- Roedores (ratas y ratones).
- Insectos voladores (mosquitos y moscas).
- Insectos rastreros (cucarachas y hormigas).
- Insectos taladores (gorgojos y termitas).

Comúnmente su ingreso a las plantas de alimentos se da a través de puertas, ventanas, desagües, algunos tipos de materia prima, entradas de aire, etc.

El programa de control de plagas o fauna nociva, es el procedimiento, que establece las actividades que emplea una planta o empresa para prevenir la proliferación y control de dicha fauna nociva, en dos ámbitos de acción:

- **Medidas Preventivas:** acciones tendientes para disminuir los factores predisponentes de alimento, agua y cobijo para las plagas.
- **Medidas de control:** acciones de eliminación de plagas de tipo químico, físico, mecánico y biológico.

El programa de Control de plagas incluye:

- Procedimiento de verificaciones, detallando la frecuencia y responsables.
- Acciones correctivas y responsables de su aplicación.
- Sistema de registros de control asociados y sus verificaciones.

El control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento y es un factor esencial para garantizar salubridad de los productos alimenticios, el cual debe realizarse con carácter preventivo a fin de evitar la introducción y proliferación de las mismas, pérdidas económicas y daños a la salud humana, ya que transmiten enfermedades.

#### a) Principales plagas en mataderos y procesadoras de embutidos

##### **Roedores**

Los roedores (ratas y ratones) constituyen un problema importante en este caso, pudiendo transmitir enfermedades al hombre por contaminación de alimentos. Las principales especies son la rata gris y la negra, en la tabla 11 se mencionan los lugares donde se alojan principalmente y los factores que ayudan a su supervivencia. Los signos que revelan su presencia son:

- Sus cuerpos vivos o muertos.
- Excremento y orina.
- Alteración de sacos, envases y cajas (objetos roídos).
- Agujeros.
- Manchas de grasa en paredes, principalmente en las esquinas.
- Objetos roídos.
- Rutas.

(Hazelwood *et. al.*, 1994; López *et. al.*, 2004)

**Tabla 11. Roedores**

<b>Rata gris</b>	<b>Rata negra</b>
Depósitos de basura, cloacas, márgenes de ríos, zonas insalubres y en general en las partes bajas de los edificios.	Graneros y partes altas de edificios, es bastante difícil de eliminar porque esquivan los productos rodenticidas que se le colocan.
<b>Supervivencia</b>	
Edificios cálidos y áreas de procesamiento calientes. Equipo en desuso y artículos mal almacenados. Zonas difíciles de limpiar y dar mantenimiento. Huecos en paredes, grietas y hendiduras en la estructura.	

Fuente: Hazelwood *et. al.*, 1994.

### **b) Método de control de roedores**

#### **• Desratización pasiva**

Tiene como objetivo impedir la penetración, propagación y proliferación, manteniendo una limpieza y orden correcto (evitando acumulación de basuras, desechos cárnicos y estiércol). Además hay que procurar que las instalaciones estén en buen estado, evitando paredes juntas, materiales aislantes no cerrados, pasillos despejados, productos de almacenamiento lejos de las paredes, etc.

#### **• Desratización activa**

Tiene como objetivo eliminar la plaga donde este implantada, los métodos de lucha pueden ser físicos (ultrasónicos, campos magnéticos, etc.), tienen resultados limitados y aleatorios por lo que no recomienda su uso.

#### Mecánicos:

Empleo de trampas o cebos como la cola vegetal.

#### Químicos:

Rodenticidas, los más utilizados en la mayoría de los casos son anticoagulantes de acción retardada (derivados de cumarina o warfarina), vitaminas D de acción retardada, tienen presentaciones en polvo, grano, pasta, líquidos, etc.

En el empleo de este método se debe:

- Contar con un mapa de la distribución de la planta, señalando los puntos donde se han colocado los productos.
- Llevar un registro donde figuren las características de los productos.
- Indicar el responsable de la colocación, forma de empleo, composición del químico, antídoto, por si algún humano por accidente los llegara a consumir.
- Procedimiento en la aplicación de los químicos.
- Evaluar periódica el consumo de los productos.
- Registro de control anual que estipule las fechas y productos a utilizar.
- Evaluaciones periódicas de la efectividad.
- Resolución sanitaria de la empresa asesora.

(Hazelwood *et. al.*, 1994; López *et. al.*, 2004)

### Biológicos

El Control Biológico es la represión de las plagas mediante sus *enemigos naturales*; es decir mediante la acción de predadores, parásitos y patógenos. Los *predadores* son insectos u otros animales que causan la muerte de las plagas (víctimas o presas) en forma más o menos rápida succionándoles la sangre o devorándolos.

El control biológico se considera *natural*, cuando se refiere a la acción de los enemigos biológicos sin la intervención del hombre; y se le denomina *artificial o aplicado* cuando, de alguna manera, es afectado o manipulado por el hombre.

#### **c) Insectos**

Dentro de los principales insectos que causan plagas en los mataderos e industrias alimentarias están las cucarachas, pulgas, moscas y mosquitos. Los principales signos de su presencia son sus cuerpos vivos o muertos, incluyendo sus formas larvales.

#### **d) Métodos de control de insectos**

- **Desinsectación Pasiva**

Tiene como objetivo impedir la penetración, propagación y proliferación, manteniendo en las instalaciones exteriores una limpieza y orden correcto (evitando acumulación de basuras, desechos cárnicos y estiércol). Además hay que procurar que las instalaciones estén en buen estado, evitando paredes juntas, materiales aislantes no cerrados, pasillos despejados, productos de almacenamiento lejos de las paredes, etc.

En zonas interiores se deben controlar los accesos, ventanas y otras aberturas con una malla mosquitera además no deben existir grietas en las paredes.

- **Desinsectación Activa**

Los medios de lucha se pueden clasificar en físicos y químicos:

- Físicos: los más habituales son las trampas de luz, que consisten en una luz ultravioleta (257nm), que atrae a los insectos a una rejilla electrificada.
- Químicos: comprenden el uso de insecticidas, constituidos fundamentalmente a base de piretrinas, actúan por ingestión, contacto o inhalación, interfiriendo en los mecanismos bioquímicos e inducen disfunciones fisiológicas graves que causan la muerte del insecto. La elección del tipo de insecticida depende de la identidad del insecto (volante o rastrero) y en función de las características a tratar.

Hay que tener en cuenta que todas las formulaciones de insecticidas disponibles presentan un alto índice de contaminación de los alimentos, por lo que deben de ser empleados en ausencia de productos alimenticios y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

En las áreas de proceso no debe encontrarse evidencia de la presencia de plagas. En caso de contratar los servicios de una empresa, se debe de contar con certificado o constancia del servicio proporcionado por la misma (Hazelwood *et. al.*, 1994; López *et.al.*, 2004).

### **1.5.8 Programa de control de químicos**

Un agente químico es un elemento o compuesto químico, solo o mezclado, en estado natural o producido y utilizado para una actividad laboral. Algunos ejemplos de estos son compuestos de limpieza, pesticidas, cebos, productos de fumigación, aditivos alimentarios, etc. (Villate, 2008).

El control de químicos es el procedimiento utilizado por la empresa y/o industria para el manejo de los mismos; establece las actividades, modo de empleo, recepción, almacenamiento, manejo y destrucción de envases, tiene como objetivo prevenir y tener un control, para evitar contaminaciones del alimento de forma accidental o intencional. Para el almacenamiento de agentes químicos y sustancias tóxicas se debe:

- Realizar en un lugar separado del área de proceso y de almacenes de materia prima y/o productos alimenticios.
- Disponer de un lugar especialmente asignado y cerrado bajo llave.
- Realizarse bajo las especificaciones del producto, a una temperatura adecuada y alejados de la luz.
- Estar en recipientes cerrados y propiamente identificados.
- Capacitar al personal para su uso.
- Llevar un registro de control del personal responsable de su uso y aplicación, donde se estipulen fechas y concentraciones empleadas.
- Llevar un registro de consumo de químicos.

Para el control, almacenamiento y uso de productos químicos además se debe contar con Fichas técnicas y Hoja de datos de Seguridad donde figuren:

- Datos generales del compuesto químico.
- Propiedades fisicoquímicas.
- Fecha de elaboración y caducidad.
- Riesgos de fuego, explosión o reactividad.
- Riesgos a la salud.

- Listado de teléfonos en caso de emergencia.
- Modo de empleo y concentración.
- Protección especial.
- Información sobre transportación y ecología.
- Precauciones especiales.

Una vez terminados los productos químicos; sus envases o contenedores no deben usarse para otros fines y deberán ser debidamente desechados.

Los productos químicos deben utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante o de los procesos internos que garanticen seguridad (Secretaría de Salud, 1996; Villate, 2008).

### **1.5.9 Almacenamiento**

Las materias primas deben ser almacenadas al resguardo de la intemperie, y de las condiciones que conlleven a un rápido deterioro de las mismas y/o una posible contaminación.

- El almacenamiento debe ser adecuado al tipo de materia prima o alimentos que se manejen, con controles que prevengan la contaminación de los mismos.
- Los almacenes deben contar con suficiente capacidad de almacenamiento para los productos.
- Todos los productos estarán identificados con lote, descripción, fecha de caducidad e indicaciones, etc.
- Contar un sistema de inventario y control de primeras entradas-primeras salidas (PEPS) es indispensable, a fin de no tener los productos sin rotación y evitar así que caduquen.
- Los productos o materias primas deben ser colocados en estibas, tarimas, anaqueles, estantes, entrepaños o cualquier estructura que evite el contacto directo con el piso, paredes o techo, de tal manera que permita la circulación del aire.
- La estiba de productos debe realizarse evitando daño, rompimiento y exudación de empaques y envolturas.

- El espacio entre tarima y pared, y tarima y tarima, debe ser tal, que una persona pueda pasar libremente, a fin de poder inspeccionar y/o realizar alguna labor de limpieza o control de plagas.
- Los almacenes de productos precederos deben garantizar la buena conservación de los mismos, manteniendo temperaturas menores a 4°C.
- Las áreas de almacenamiento de materias estarán claramente separadas de las áreas de almacenamiento de producto terminado de línea de producción.
- No existirán en almacenamiento productos abiertos o con envoltura o empaques rotos para evitar contaminaciones.
- Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes, implementos de limpieza, pinturas, solventes y algunas otras sustancias que pudieran ser tóxicas, deben almacenarse en áreas exclusivas para tal fin, fuera del área de proceso y de áreas donde existan materias primas o producto terminado.

(NOM-251-SSA1-2009; Secretaría de Salud, 1996; Villate, 2008)

### **1. 5.10 Transporte**

#### **a) Diseño de vehículos**

Deben construirse en forma tal que aseguren una protección eficaz del producto que transportan contra la interperie, variaciones climáticas y que eviten su contaminación física.

- Las paredes y techo deben de ser construidas de materiales lisos, impermeables, de fácil limpieza y desinfección.
- El suelo debe ser antideslizante y sólido para resistir el peso.
- Disponer de espacio y altura suficiente para garantizar que productos (como canales y productos cárnicos) no tengan contacto con el piso o las paredes.
- El exterior de los vehículos debe estar pintado de colores claros con la denominación del establecimiento y tipo de productos que transporta.

(NOM-008-ZOO-1994; NOM-251-SSA1-2009; López *et. al.*, 2004)

## b) Condiciones de transporte

Las condiciones de transporte deben excluir la posibilidad de propagación de enfermedades, contaminación y/o proliferación microbiana por lo tanto debe:

- Llevarse a cabo en vehículos en buen estado y limpios.
- Ser utilizados exclusivamente para el fin que fueron diseñados.
- No podrán movilizarse productos comestibles con no comestibles (ej. químicos y alimentos).
- Los productos deberán depositarse en recipientes o empaques de material sanitario y adecuado para protegerlos.
- Acondicionados y provistos de sistemas de refrigeración y/ congelación para tal efecto.
- Garantizar el mantenimiento de las condiciones de conservación requerida por el producto con dispositivos de medición, control y mantenimiento de temperatura.

## c) Limpieza y desinfección del transporte

La limpieza y desinfección del transporte debe realizarse en 4 operaciones:

- **Primera limpieza:** puede efectuarse de dos maneras en seco y húmedo, eliminando toda la materia sólida mediante barrido, raspado y/o arrastrado de cualquier materia orgánica o sólida que se encuentre en el vehículo, depositando los desechos en una zona específica.
- **Segunda limpieza:** se realizara con agua a presión comenzando por el punto más alto del vehículo y acabando por el más bajo, incluyendo ruedas, bajos y carrocería, retirando los posibles elementos móviles, el agua al final será recogida para su posterior eliminación o aprovechamiento.
- **Desinfección:** mediante el rociado de las partes habilitadas para el transporte de productos, con solución desinfectante autorizada según las condiciones sanitarias presentes.

- **Precintado:** donde figure el sello del centro y el número correspondiente de certificado

(NOM-009-ZOO-1994, NOM-008-ZOO-1994; NOM-251-SSA1-2009; López *et. al.*, 2004)

### **1.5.11 Manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos**

El manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos es el procedimiento utilizado por la empresa y/o industria para el manejo de los mismos, su objetivo es tener un sistema de tratamiento de los desechos generados por el, para así ejercer un control ambiental adecuado.

El programa de manejo de desechos debe incluir:

- El tipo de desechos generados.
- Lugares en los que se originan.
- Forma de evacuación, almacenamiento y disposición final.
- Procedimientos de verificación, detallando la frecuencia y responsables de su aplicación.
- Sistema de registros de control asociados y sus verificaciones.
- Acciones correctivas y responsables de su aplicación.

Asimismo para su manejo se debe tomar en cuenta el tipo de residuo a tratar, ya que en función de la naturaleza de estos (peligrosos o no peligrosos), se determina el tratamiento adecuado.

Debe existir remoción periódica para evitar la acumulación de residuos, en el área de producción, esto se realiza cada vez que sea necesario o por lo menos una vez al día.

Para el caso de mataderos, salas de despique y procesadoras de embutidos; los principales desechos generados son:

#### **a) Desechos sólidos**

Los desechos sólidos son principalmente orgánicos en este tipo de establecimientos y se dan en gran cantidad como trozos de carne, grasa, cueros, pieles, fragmentos de hueso,

pezuñas, etc. Sin embargo también se generan desechos de origen inorgánico en menor cantidad, como papel, cartón y plástico, estos últimos pueden ser tratados como residuos sólidos municipales, pero los desechos orgánicos requieren un tratamiento especial, para ser aprovechados y así evitar la generación de focos de contaminación al ser vertidos directamente al desagüe, sin ser sometidos a un previo tratamiento (ConsumerEROSKI, 2006; López *et. al.*, 2004).

### **b) Métodos de eliminación de desechos sólidos orgánicos**

La legislación actual prohíbe enterramientos de desechos cárnicos debido a su composición (biodegradable), ya que contaminan el aire (malos olores debidos a la putrefacción y emisión de gases contaminantes), suelo y las aguas tanto superficiales como subterráneas (partículas sólidas) y representan un riesgo a la salud (enfermedades transmitidas por microorganismos y parásitos). Por lo cual la incineración o digestión aerobia debe de ser el método de eliminación de estos residuos.

#### **• Incineración**

Este método se basa en la combustión (oxidación) completa de la materia orgánica hasta su conversión en cenizas y este proceso se lleva a cabo en incineradores.

Los incineradores utilizan como combustible gasóleo C, gas natural o propano y contienen dos o más quemadores que alcanzan los 800°C (con capacidad de cremación desde 50Kg/h hasta 300kg/h) y mediante cargador hidráulico los restos cárnicos son introducidos en el interior del horno. Las cenizas resultantes se retiran de forma automática y se colocan dentro de bidones de plástico, se enfrían de forma rápida para evitar formar dioxinas y neutralizar los compuestos ácidos formados durante la combustión y, finalmente, se someten a un filtrado para retener las partículas sólidas.

Para tal caso es indispensable que:

- Las empresas cuenten con incinerador o paguen por este servicio.
- Existan remociones periódicas para evitar la acumulación de estos desechos.
- Las grandes instalaciones deben contar con cámaras frigoríficas y/o congelación (4°C y/o 18°C), para la conservación de los restos animales hasta su cremación.

Los desechos deben estar empacados en bolsas de plástico y en contenedores de acero inoxidable para evitar el contacto con los operadores, transportistas etc., y la dispersión de los residuos en el medio ambiente y la posibilidad de fermentaciones.

Los desechos deben de ser transportados por personal autorizado en vehículos hasta el centro de tratamiento correspondiente.

Durante la incineración es importante el control de la emisión de gases mediante sistemas de tratamiento de humos y filtros para eliminar dioxinas, dióxido de carbono, metano, ozono, sulfuros, partículas sólidas y otros compuestos.

Periódicamente se deben realizar mediciones de emisiones de gases, por un laboratorio independiente u organismo de control acreditado para verificar que cumplan con lo legislado y no dañen el medio ambiente.

- **Digestión Anaerobia**

La digestión anaerobia es un proceso (figura 1) que reduce el contenido orgánico de los residuos por medio de microorganismos en ausencia de oxígeno, obteniéndose como producto final una mezcla de gases (biogás) y un lodo que puede ser utilizado como abono en agricultura (ConsumerEROSKI, 2006; López *et. al.* 2004).

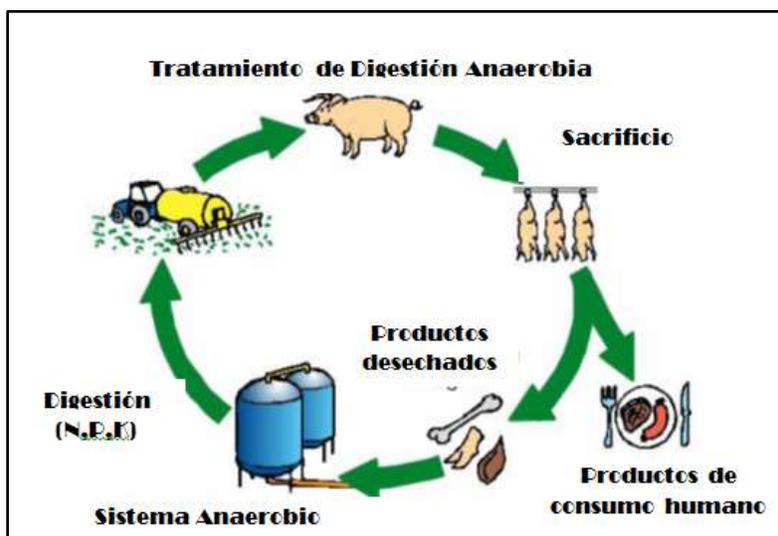


Figura 1. Digestión Anaerobia

(ConsumerEROSKI, 2006)

### **c) Desechos líquidos**

Son muy importantes debido al elevado consumo de agua que se utiliza para la limpieza de instalaciones, higiene personal, limpieza y preparación de la carne o el producto cárnico, así como en el duchado de los animales previo al sacrificio, de las canales y limpieza de tripas. La sangre de animales y el agua empleada para los anteriores fines es uno de los principales desechos líquidos generados por mataderos, salas de despiece y procesadoras de embutidos y es un componente muy contaminante (debido a la carga orgánica que posee).

En este caso en el manejo y disposición de este tipo de residuo se debe:

- Separar partículas sólidas (plumas, pelos, cebos o trozos de despiece) del agua y sangre generada, para que fluyan en la red y para facilitar su tratamiento posterior.
- Evitar utilizar el agua como medio de arrastre de diversos residuos, barriendo y recogiendo parte de residuos sólidos antes del lavado de las instalaciones o utilizando rejillas o centrifugadoras para eliminar las partículas sólidas más grandes que transporta el agua.
- Dar tratamiento previo a las aguas residuales con objeto de eliminar en lo posible las grasas, dada su diferencia de densidad y separar mediante flotación

(ConsumerEROSKI, 2006).

### **d) Desechos sólidos químicos (no biológicos)**

Se deben definir los residuos químicos generados en las operaciones de fabricación, las cantidades previstas, descubrir el sistema de almacenamiento provisional, la empresa encargada de la retirada y el destino final.

Los residuos sólidos químicos (no biológicos) generados, son los restos de materiales utilizados en el envase y embalaje: bolsas de plástico (polietileno y poliamida), cajas de cartón, cinta adhesiva (polipropileno) y etiquetas de papel. Estos residuos son recogidos y tratados por el municipio (Herrero, 1996).

### 1.5.12 Suministro de agua del proceso

**Agua potable:** agua que no contiene contaminantes, físicos, químicos y microbiológicos, y que no causa efectos nocivos sobre la salud humana.

**Calidad del agua:** es el conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua.

**Cloro residual:** concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado, su acción tiene un efecto desinfectante.

El agua de los sistemas públicos para el abastecimiento de las plantas, debe asegurar un suministro continuo de agua potable, la administración de la planta es la responsable que el agua sea analizada periódicamente y como mínimo pasar las pruebas de calidad físicas (dureza y pH), organolépticas (sabor y olor), métodos analíticos de laboratorio (color y turbidez) y microbiológicas, prescritas en la NOM-127-SSA1-1994.

El objetivo del programa de abastecimiento de agua es mantener un sistema que permita analizar la calidad del agua utilizada en las instalaciones de la planta para garantizar la calidad sanitaria de sus productos. Este programa establece:

- a. Los procedimientos necesarios para el análisis de agua.
- b. Documentación, registros y control del análisis de agua.
- c. La calidad sobre el manejo de agua.
- d. Unifica la metodología de diagnóstico de agua utilizada.
- e. Garantiza el cumplimiento de las disposiciones establecidas.

(López *et. al.*, 2004; NOM-127-SSA1-1994)

Dentro de dicho programa deben cumplirse los siguientes requerimientos:

- La planta debe disponer en todas las áreas de agua potable con suficiente presión.
- El agua potable debe transportarse, completamente identificada y separada de las líneas de producción de vapor la lucha contra incendios y la refrigeración de equipos frigoríficos, a condición de que los conductos instalados a tal efecto no permitan la utilización de dicha agua para otros fines.
- Los conductos de agua no potable deberán estar diferenciados de aquellos que se utilizan para el suministro del agua potable por medio de colores diferentes (Herrero, 1996).
- Los tanques o cisternas de almacenamiento de agua estarán protegidos contra contaminaciones, corrosión de paredes internas y de capacidad suficiente. Debiendo permanecer tapados y únicamente se podrán abrir para su mantenimiento, limpieza y desinfección la cual se llevará acabo de manera periódica, , teniendo un control y registro diario del cloro residual

(López *et. al.*, 2004; NOM-127-SSA1-1994)

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Problema**

Evaluación del cumplimiento de las BPM's en un rastro y una procesadora de embutidos Tipo TIF del Edo. de México.

### **2.2 Objetivos**

#### **2.2.1 Objetivo General**

Evaluar las BPM's en un rastro y una procesadora de embutidos Tipo TIF del Edo. de México, mediante la inspección de las instalaciones y análisis microbiológico en los establecimientos, para verificar su cumplimiento y llevar a cabo planes de mejoramiento.

#### **2.2.2 Objetivo particular 1**

Desarrollar listas de verificación de las BPM's con base en los principios y prácticas generales de las mismas, para realizar un diagnóstico de las condiciones higiénico-sanitarias actuales de los establecimientos elegidos.

#### **2.2.3 Objetivo particular 2**

Evaluar el cumplimiento de las BPM's mediante la aplicación de las listas de verificación desarrolladas en cada una de las operaciones de los establecimientos, detectando las principales problemáticas.

#### **2.2.4 Objetivo particular 3**

Realizar un análisis microbiológico en las siguientes áreas de las BPM's: instalaciones, higiene personal, suministro de agua, equipos y utensilios, para determinar la carga microbiana y prevenir la contaminación del alimento, detectando en donde hay mayores riesgos de contaminación, reportando los resultados obtenidos al personal encargado de cada establecimiento en estudio.

## 2.3 MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.3.1 Objetivo particular 1

- Artículos de revistas
- Documentos Web
- Libros
- Normas Oficiales Mexicanas
- Tesis

A través de la recopilación y selección de información, se desarrollaron y elaboraron listas de verificación en las áreas de las BPM's, específicas para cada establecimiento.

### 2.3.2 Objetivo particular 2

- Listas de verificación de las BPM's para cada establecimiento.
- 1.- Inspección visual detallada de cada una de las áreas de los establecimientos en estudio, así como de la documentación pertinente.
  - 2.- Asignación de un puntaje (tabla 12) a cada aspecto a evaluar de las listas de verificación, considerando el cumplimiento de las BPM's.
  - 3.- Determinación del porcentaje de cumplimiento (tabla 13) en cada una de las áreas evaluadas, de acuerdo al puntaje obtenido.

**Tabla 12. Puntaje Asignado**

<b>Categoría</b>	<b>Puntaje Asignado</b>
No cumple	0
Cumple parcialmente	1
Cumple	2

**Tabla 13. Porcentaje de cumplimiento de las BPM's**

<b>Rango</b>	<b>Calificación</b>
Menor al 30%	No cumple
Del 31 a 60%	Cumple parcialmente
Del 61 al 100%	Cumple satisfactoriamente

### 2.3.3 Objetivo Particular 3

#### 2.3.3.1 Cuenta de microorganismos coliformes totales en placa

Este análisis es ampliamente realizado en muestras de alimentos como indicador sanitario, para evaluar las prácticas higiénico-sanitarias en el manejo y procesamiento de los mismos, así como en la evaluación de la calidad microbiológica de un producto. Las bacterias coliformes incluyen bacilos Gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos que crecen a 37°C y fermentan la lactosa produciendo ácido y gas, las cuales se caracterizan por formar colonias de color rojo (NOM-113-SSA1-1994).

En la figura 2 se observa de manera esquemática como se realizó este método y posteriormente se describe brevemente la metodología para la determinación del número de microorganismos coliformes presentes en las manos del personal, equipos y utensilios (previamente limpios y desinfectados) de cada establecimiento.

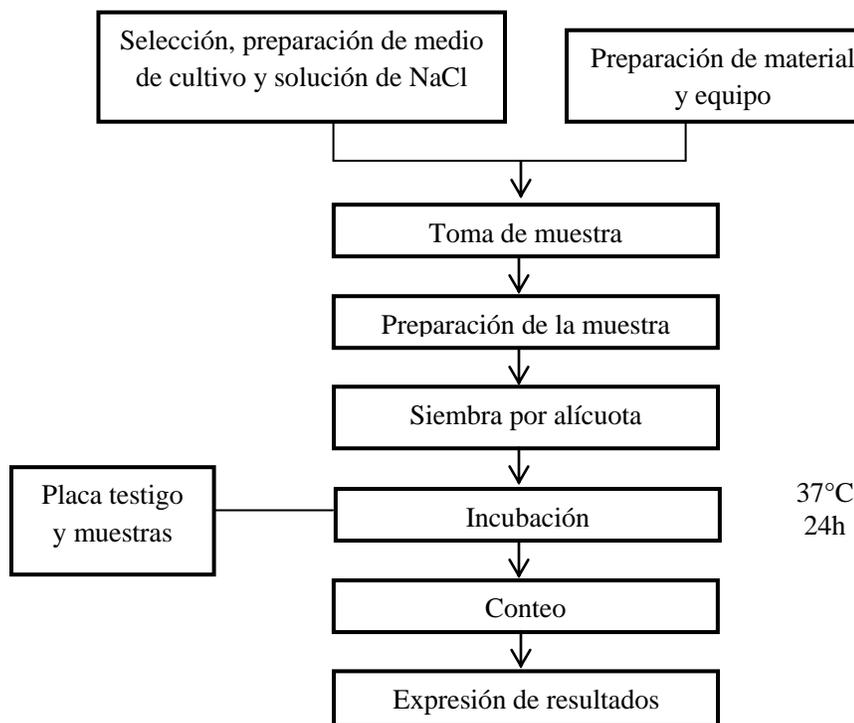


Figura 2. Cuenta de coliformes totales en placa (NOM-113-SSA1-1994).

### **2.3.3.2 Selección del medio de cultivo**

El Agar MacConkey es un medio de cultivo específico para bacterias Gram negativas y cepas que fermenten la lactosa, contiene: sales biliares, colorante violeta cristal (colorante inhóspito para cierto tipo de bacterias Gram positivo), colorante rojo neutro (el cual vira al haber fermentación de la lactosa, por el microorganismo), lactosa y peptona como fuente de carbono y nitrógeno.

### **2.3.3.3 Preparación del medio de cultivo**

La forma de preparar el medio de cultivo esta especificada por el fabricante. En este caso, para un litro de medio de cultivo:

- 1.- Pesar 50g de agar MacConkey.
- 2.- Disolver en 500mL de agua, calentar a 35°C y agitar constantemente para disolver totalmente, llevar con agua a un litro.
- 3.-Ajustar el pH a  $7 \pm 0.2$  con NaOH 0.1N y HCl 0.1N.
- 4.- Esterilizar a  $121 \pm 1,0^\circ\text{C}$  durante 15 minutos. Después de la esterilización, el volumen final de la solución debe ser igual al inicial.
- 5.-Llenar las cajas Petri estériles con el medio de cultivo. Conservarlas en refrigeración, con la tapa hacia abajo, para evitar el exceso de agua de condensación.

### **2.3.3.4 Preparación de la solución diluyente**

- 1.- Realizar los cálculos necesarios y pesar la cantidad establecida por el fabricante de NaCl, para obtener 1 litro de solución.
- 2.- Disolver en 500mL de agua, agitar constante para disolver totalmente, llevar con agua a un litro.
- 3.-Ajustar el pH a  $7 \pm 0.2$  con NaOH 0.1N.
- 4.- Colocar en tubos de ensayo 10 mL de la solución, cerrar ligeramente con una tapa cada tubo.

5.- Esterilizar los tubos a  $121 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$  durante 15 minutos. Después de la esterilización, el volumen final de la solución debe ser igual al inicial. Conservar perfectamente cerrados los tubos después de la esterilización.

6.- Colocar 20mL de la solución en bolsas estériles de cierre zip, esto último se debe realizar en una zona estéril de 20cm de diámetro empleando un mechero, el cual permanecerá encendido durante todo el tiempo que se esté trabajando.

### **2.3.3.5 Preparación del material**

Todo el material e instrumentos en contacto con las muestras bajo estudio como puntas para micro pipeta, pipeta y cajas petri, debe esterilizarse en autoclave a  $121 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$  durante 15 minutos. Las pipetas deben contra con un tapón de algodón y la incubadora debe mantenerse a una temperatura de  $37^{\circ}\text{C} \pm 1$ .

(NOM-113-SSA1-1994)

### **2.3.3.6 Toma de muestra**

Es importante utilizar guantes estériles para la toma de muestras.

- 1.- Prehumedecer una gasa estéril con la solución diluyente previamente preparada.
- 2.- Frotar enérgicamente la mano del operario, utensilio y equipo con la gasa prehumedecida hasta retirar toda materia visible.
- 3.- Depositar la gasa en una bolsa de cierre zip y cerrar.
- 4.- Guardar y transportar las muestras tomadas en una hielera a temperatura de refrigeración  $4^{\circ}\text{C}$ , empleado un termogel.

**Nota:** La toma de muestras y siembra se debe realizar en una zona estéril de 20cm de diámetro empleando un mechero, el cual permanecerá encendido durante todo el tiempo que se esté trabajando.

### **2.3.3.7 Preparación de la muestra**

Para realizar la siembra de las muestras, es importante que se haga antes de dos horas posteriores al muestreo, cuando mucho.

1.- Agitar la gasa de las muestras dentro de cada bolsa de cierre zip, durante 5 min, para liberar la carga microbiana presente, empleando un agitador por vibración (NOM-113-SSA1-1994; Sagrario, et. al., 2007).

### **2.3.3.8 Siembra e incubación**

Antes de realizar la siembra es indispensable incubar una caja con medio de cultivo sin sembrar, la cual sirve como testigo para verificar la esterilidad de las mismas. En caso de crecer alguna colonia, se preparara nuevamente el medio de cultivo.

- 1.- Tomar con micropipeta una alícuota de 0.1mL del agua de las muestras.
- 2.- Colocar la alícuota en el centro de una caja petri con el agar MacConkey.
- 3.- Incubar las muestras sembradas a 37°C durante 24h, con la tapa de la caja petri hacia abajo.

### **2.3.3.9 Lectura**

Aunque la presencia de coliformes no necesariamente implica un riesgo sanitario, se debe vigilar que el número de microorganismos no rebase lo establecido por autoridades sanitarias.

Con ayuda del contador de colonias se observa si existe la presencia de colonias rojas (con precipitación de sales a su alrededor) y se lleva a cabo un conteo de las mismas. En el conteo es importante diferenciar los microorganismos no fermentadores de lactosa, los cuales se desarrollan formando colonias incoloras a transparentes con o sin zona de precipitación.

### **2.3.3.10 Expresión de resultados**

El informe y cálculo del número de coliformes totales presentes en una muestra se realiza de la siguiente forma:

**Cálculo:** (Número de colonias presentes) x (Inverso de la dilución)= UFC/mano en el caso del personal y UFC/ equipo o utensilio.

Los datos obtenidos se comparan con los límites permisibles de coliformes totales en superficies vivas (manos del personal) y superficies inertes (equipos y utensilios) establecidos en la NOM-093-SSA1-1994, para determinar si la carga microbiana cumple con lo normado.

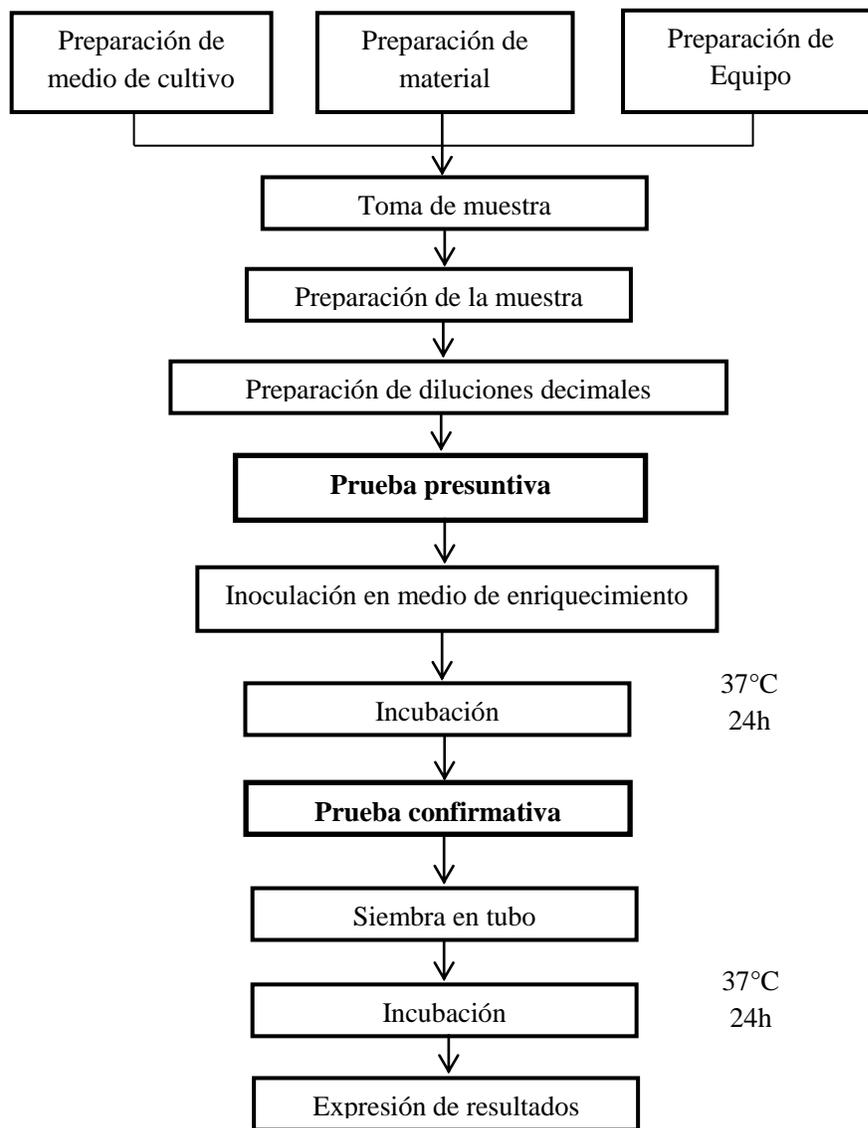
(NOM-113-SSA1-1994)

### **2.3.4. Determinación de bacterias coliformes totales. Técnica del número más probable**

La técnica del número más probable, también llamada técnica de dilución en tubo, proporciona una estimación estadística de la carga microbiana presente en una muestra, con base a la probabilidad de obtener tubos con crecimiento positivo, en la figura 3, se describe en general como se realizó esta técnica.

Este procedimiento puede aplicarse a agua potable, agua purificada, hielo y alimentos procesados térmicamente, así como a muestras destinadas a evaluar la eficiencia de prácticas sanitarias en la industria alimentaria.

(NOM-127-SSA1-1994)



**Figura 3. Cuenta de coliformes totales por el método del Número Más Probable (NOM-112-SSA1-1994)**

#### **2.3.4.1 Toma de muestra**

1. Tomar directamente de la cisterna, una muestra de 100mL de agua en un frasco de vidrio estéril.
2. Transportar la muestra en una hielera, empleado un termogel para mantener a baja temperatura las muestras.

### 2.3.4.2 Preparación de la muestra, inoculación y siembra

Inactivar el cloro de la muestra de agua, con tiosulfato de sodio y agitar la muestra durante 5min.

#### a) Diluciones decimales. Prueba presuntiva:

1. Inoculación: tomar cinco tubos de medio de enriquecimiento de mayor concentración. Usar una pipeta estéril para transferir a cada tubo 10mL de la muestra (figura 4).
2. Se repite el paso anterior pero ahora se transfieren 1mL y 0.1mL de la muestra a sus 5 tubos de medios de enriquecimiento respectivos.
3. Incubación de los tubos a  $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por  $24 \pm 2\text{h}$ , observar si hay formación de gas.

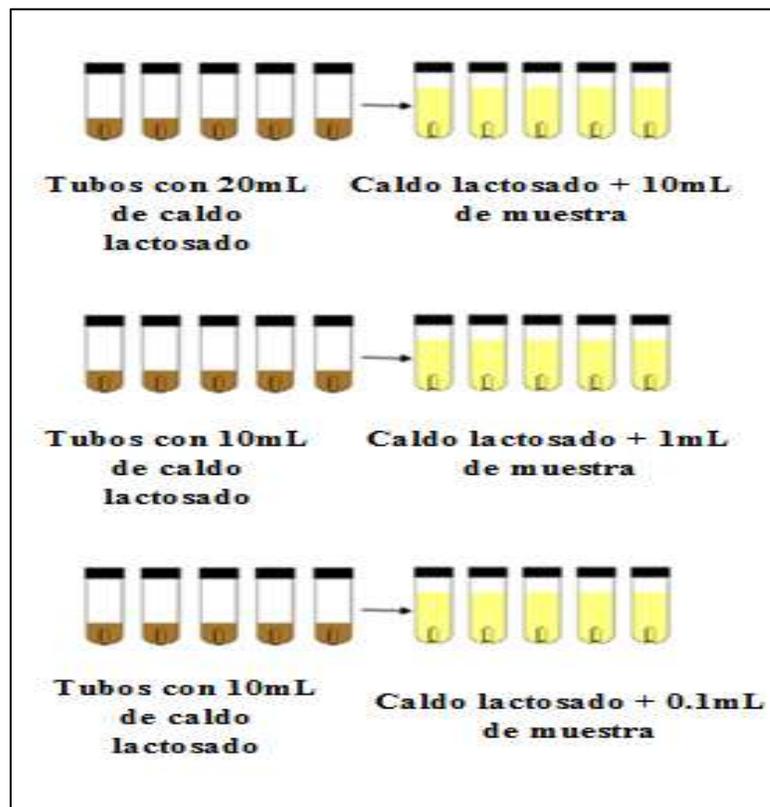


Figura 4. Prueba presuntiva de presencia de coliformes.

**b) Prueba confirmativa**

1. De cada tubo que muestre formación de gas, tomar una gota con el asa y sembrar en agar MacConkey. Incubar a 37°C por 24h.
2. Realizar el conteo (de acuerdo al punto 2.3.3.9) y reportar en UFC/ 100mL.
3. Los datos obtenidos se comparan con los límites permisibles de coliformes totales en agua potable establecidos en la NOM-127-SSA1-1994, para determinar si la carga microbiana cumple con lo normado.

### 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 3.1 Listas de verificación

A partir de las listas de verificación de las BPM's, que se desarrollaron (ver anexo), se realizó el diagnóstico de las condiciones higiénico-sanitarias actuales del rastro y la procesadora de embutidos tipo TIF del Edo. de México.

Como se puede ver más adelante en la tabla 14, se muestran las áreas de las BPM's evaluadas, así como el número de reactivos o aspectos a evaluar en cada una de ellas y su valor asignado, de acuerdo a la inspección realizada en cada una de las áreas de los establecimientos en estudio y revisión documental pertinente, con base a la listas de verificación y al criterio personal, se evaluó el porcentaje de cumplimiento de las mismas, (en base a lo descrito en el objetivo particular 2, punto 2.2.3). Dichos resultados se encuentran representados de manera gráfica en las figuras 5 y 6.

##### a) Rastro

En la figura 5 se puede observar que, a excepción del control de químicos, la mayoría de las áreas tuvieron un cumplimiento mayor del 65%; sin embargo las áreas de mayor cumplimiento fueron: el transporte, materia prima y suministro de agua, obteniendo un 90 y 91%.

Sin embargo, el objetivo principal de este trabajo fue encontrar las áreas con problemáticas sanitarias importantes como la de higiene personal, donde se detectó el incumplimiento de normas de higiene de los operarios del establecimiento, como la falta e incorrecta forma del lavado de manos, uso inadecuado de cubre bocas y cofia, ingestión de alimentos en el área de proceso y la contaminación de sus vestimentas por sentarse en áreas inapropiadas.

En proceso no existe supervisión de un médico veterinario durante el sacrificio e inspección de canales (importante para detectar cualquier enfermedad u anomalía en los animales, que pudiera representar un riesgo para la salud de los consumidores), incorrecto lavado de los animales antes de entrar a sacrificio, contacto de las cabezas de las canales, despojos y hielo (utilizado durante el proceso tecnológico) con el piso, etc.

También existe deficiencia de la limpieza y desinfección de equipos y utensilios, así como la incorrecta aplicación de estos procedimientos, siendo lo más relevante, la ausencia de uso de algún desinfectante.

Control de químicos, fue el área que presentó mayor % de incumplimiento, debido a que no está implementado este programa en el rastro. Estos químicos, al no estar almacenados en un lugar específico, rotulados e identificados correctamente representan un riesgo, ya que se les podría dar un uso indebido, provocando la contaminación del producto cárnico o daños a la salud de algún trabajador.

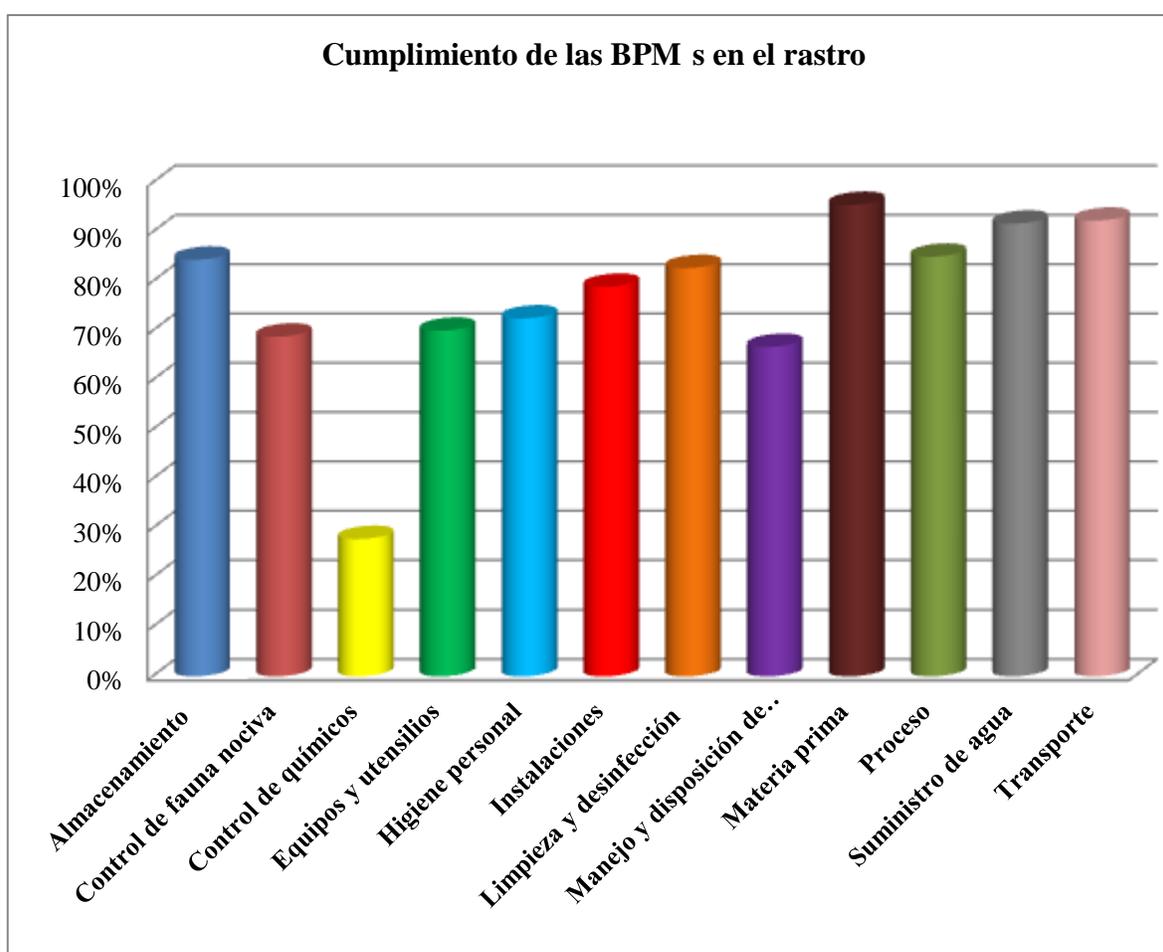


Figura 5. Porcentaje de cumplimiento de las BPM's en el rastro.

## **b) Procesadora de embutidos**

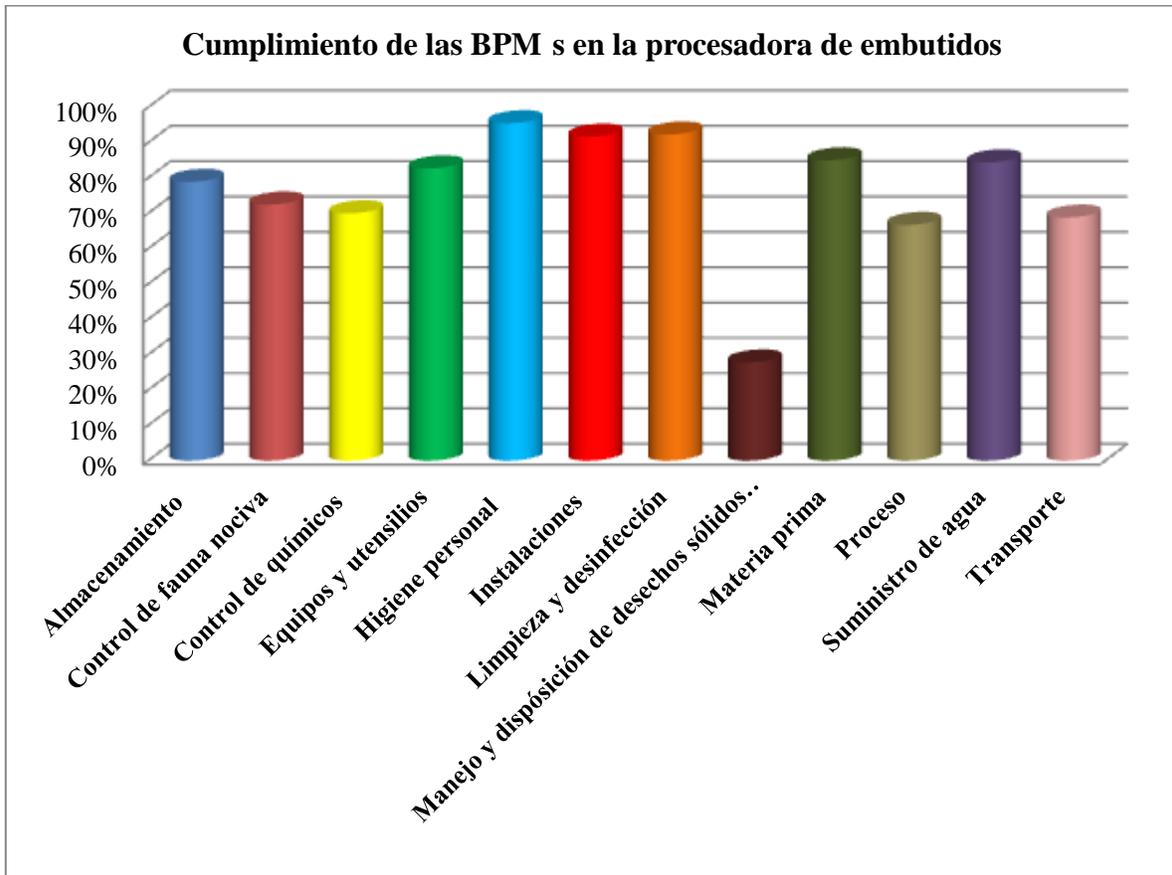
En la figura 6, se observa, al igual que en el rastro (figura 5), que no existen áreas de las BPM's con un porcentaje de incumplimiento considerable, a excepción del área de manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos, siendo la de mayor incumplimiento y considerándose la problemática sanitaria más importante, ya que la procesadora de embutidos no tiene implementado el programa como tal, únicamente realizan ciertas actividades para el control de residuos.

Esta no cuenta con un biodigestor o incinerador, para tratar los residuos cárnicos sólidos, ya que son vendidos a otra empresa, la cual se dedica a la producción de alimento para ganado, lo cual es rentable y uno de los mejores tratamientos. Sin embargo los residuos líquidos son vertidos directamente al drenaje, puesto que no cuentan con un tratamiento de aguas residuales.

La elevada carga orgánica con la que son vertidas estas aguas al drenaje público representa un riesgo potencial, debido a la proliferación microbiana desmedida así como de fauna nociva, condición que daña el medio ambiente.

En cuanto al área de instalaciones, se consideró que la distribución de las áreas, no es la óptima para el proceso llevar a cabo y facilitar el proceso tecnológico, ya que existe un retroceso y flujo de materiales innecesario. Sin embargo no encontraron otras problemáticas o deficiencias importantes que afecten directamente a la condición higiénica sanitaria de los productos procesados.

Considerando todo los resultados de las listas de verificación, se realizó un análisis microbiológico, para determinar la presencia de Coliformes totales en suministro de agua, manos del personal, así como de superficies de equipos y utensilios. A partir de los resultados obtenidos (descritos más adelante en el punto 3.2) se corroboró el incumplimiento de las prácticas higiénico-sanitarias dentro de los establecimientos en estudio.



**Figura 6. Porcentaje de cumplimiento de las BPM's en la procesadora de embutidos.**

**Tabla 14. Listas de verificación**

Área	Rastro				Procesadora de embutidos			
	No. de Reactivos	Valor asignado	Valor obtenido	% Cumplimiento	No. de Reactivos	Valor asignado	Valor obtenido	% Cumplimiento
<b>Instalaciones</b>	83	166	131	78.9	73	146	134	91.7
<b>Materia Prima</b>	11	22	21	95.5	8	16	14	85
<b>Proceso</b>	20	40	34	85	15	30	20	66.7
<b>Equipos y Utensilios</b>	25	50	35	70	25	50	41	82.7
<b>Higiene Personal</b>	20	40	29	72.5	20	40	38	95.5
<b>Almacenamiento</b>	23	46	39	84.8	27	54	43	78.9
<b>Suministro de agua</b>	18	36	33	91.7	18	36	30	84.4
<b>Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos</b>	12	24	16	66.7	12	24	7	27.8
<b>Control de Plagas</b>	16	32	22	68.8	22	44	32	72.5
<b>Control de Químicos</b>	9	18	5	27.8	9	18	13	70
<b>Limpieza y Desinfección</b>	26	52	43	82.7	28	56	52	92.3
<b>Transporte</b>	13	26	24	92.3	11	22	15	68.8

## 3.2 Análisis Microbiológicos

### 3.2.1 Rastro

La finalidad de realizar un análisis microbiológico de coliformes totales, fue corroborar la evaluación de las prácticas higiénico sanitarias, realizada con las listas de verificación (punto 3.1), específicamente en las áreas de: higiene personal, debido a que manipula los alimentos durante su procesamiento, equipos y utensilios, porque están en contacto directo con los mismos, además es una forma de evaluar su limpieza y desinfección y finalmente suministro de agua, ya que es utilizada en las distintas etapas del procesamiento, interviniendo directa o indirectamente con las materias primas o productos.

#### a) Personal

De acuerdo con los resultados microbiológicos reportados en la tabla 15, el personal no lleva acabo correctamente el lavado y desinfectado de manos; lo cual representa un riesgo potencial de contaminación de los productos que manipulan, ya que en todo momento el manipulador se encuentra en contacto con el producto. Es por ello que se debe mantener capacitado al personal constantemente sobre el correcto lavado de manos, así como de las diversas normas de higiene que tienen que llevar a cabo, de forma obligatoria, para evitar pérdidas económicas, riesgos a la salud pública (ETA's) y sanciones por parte de autoridades sanitarias.

**Tabla 15. Análisis microbiológico de las manos del personal del rastro**

Muestra	UFC/mano	Calificación*
CP 01	AUSENCIA	CUMPLE
CP 02	40	NO CUMPLE
CP 03	10	NO CUMPLE
CP 04	80	NO CUMPLE

CP 05	AUSENCIA	CUMPLE
CP 06	10	NO CUMPLE
CP 07	10	NO CUMPLE
CP 08	10	NO CUMPLE
CP 09	30	NO CUMPLE
CP 10	10	NO CUMPLE
CP 11	AUSENCIA	CUMPLE
CP 12	AUSENCIA	CUMPLE
EV 02	30	NO CUMPLE
EV 03	30	NO CUMPLE
EV 01	30	NO CUMPLE
R 01	60	NO CUMPLE
R 03	80	NO CUMPLE
R 02	AUSENCIA	CUMPLE

**CP- Corte y Pelado, EV- Eviscerado R- Cámaras de refrigeración**

**\*Límite permisible de coliformes Totales < 10 UFC (NOM- 093- SSA1-1994).**

#### **b) Suministro de agua**

En la tabla 16 se puede observar ausencia de coliformes en las muestras del agua de proceso analizadas, debido a que cuenta con un sistema mecánico de dosificación de cloro. Sin embargo también es indispensable realizar la medición de las ppm de cloro de la misma, ya que este también puede contaminar el alimento si excede los límites normados. Es muy importante garantizar que cualquier líquido que entre en contacto directo con un

alimento cumpla también con las características y límites microbiológicos normados, para asegurar que no pueda actuar como vehículo o contaminarlo directamente.

**Tabla 16. Análisis microbiológico del suministro de agua del rastro**

<b>Muestra</b>	<b>NMP/100 ml</b>	<b>Calificación*</b>
AG- 01	AUSENCIA	<b>CUMPLE</b>
AG- 02	AUSENCIA	<b>CUMPLE</b>
AG- 03	AUSENCIA	<b>CUMPLE</b>

**AG-Agua**

**\*Límite permisible de coliformes Totales < 2 NMP/100 ml (NOM- 127- SSA1-1994).**

### **c) Equipos e Utensilios**

La limpieza y desinfección son una parte fundamental para asegurar la calidad higiénica sanitaria de un alimento. Cuando se llevan a cabo de forma incorrecta estos procedimientos, existe gran posibilidad de que las bacterias y otros microorganismos comiencen a proliferar desmedidamente, ya que pueden encontrar las condiciones óptima (nutrientes, temperatura, etc.) para reproducirse y formar biopelículas (en diversas superficies, uniones y grietas de los equipos y utensilios), que las hacen más resistentes y difíciles de eliminar, es por ello que se recomienda que se lleven a cabo correctamente estos procedimientos y que exista supervisión constante de los mismos para detectar posibles fallas y aplicar medidas correctivas para evitar la contaminación de los alimentos.

En las tablas 17 y 18, se puede apreciar que algunas de los utensilios analizados no cumplen con los límites permitidos de coliformes totales en superficies inertes, lo cual indica que existe una incorrecta limpieza y desinfección de los equipos y utensilios del rastro.

Por otra parte, aunque algunos equipos y utensilios analizados cumplieron con lo normado, es preferible que no exista o sea menor la presencia de coliformes totales.

**Tabla 17. Análisis microbiológico de los utensilios del rastro**

<b>Muestra</b>	<b>UFC/cm2</b>	<b>Calificación*</b>
CH 01	AUSENCIA	<b>CUMPLE</b>
CH 02	30	<b>CUMPLE</b>
CH 03	200	<b>NO CUMPLE</b>
CH 04	20	<b>CUMPLE</b>
CU 01	60	<b>CUMPLE</b>
CU 02	180	<b>CUMPLE</b>
CU 03	130	<b>CUMPLE</b>
CU 04	160	<b>CUMPLE</b>
CU 05	40	<b>CUMPLE</b>
CU 06	160	<b>CUMPLE</b>
CU 07	60	<b>CUMPLE</b>
CU 08	160	<b>CUMPLE</b>
HA 01	200	<b>NO CUMPLE</b>

**CH**-Chaira, **CU**- Cuchillo, **HA**- Hacha

**\*Límite permisible de coliformes Totales < 200 UFC (NOM-093-SSA1-1994).**

**Tabla 18. Análisis microbiológico de equipos del rastro**

<b>Muestra</b>	<b>UFC/cm2</b>	<b>Calificación*</b>
Canjilones	560	<b>NO CUMPLE</b>
Escaldadora	INCONTABLE	<b>NO CUMPLE</b>
Mesa	INCONTABLE	<b>NO CUMPLE</b>
Peladora	50	<b>CUMPLE</b>
Pistolete	810	<b>NO CUMPLE</b>

**\*Límite permisible de Coliformes Totales < 200 UFC (NOM-093-SSA1-1994).**

### **3.2.2 Procesadora de embutidos**

#### **a) Personal**

En la tabla 19 podemos rectificar que el personal, al igual que en el rastro (tabla 15) no lleva acabo correctamente el lavado y desinfección de manos. Este aspecto es uno de las mayores problemáticas a las que se enfrentan las empresas dedicadas al procesamiento de alimentos, ya que en la mayoría de los casos, si existe la capacitación frecuente del personal sobre los diferentes aspectos higiénicos con los que debe cumplir, sin embargo este olvida o toma poca importancia a estas prácticas. Para tal caso es indispensable que la procesadora de embutidos, haga énfasis en las capacitaciones, sobre el papel que juega el personal, en la preservación de la calidad de los alimentos que manipula.

Es por ello, que es de gran importancia que el personal realice correctamente el lavado y desinfectado de las manos, para evitar la contaminación de los alimentos.

**Tabla 19. Análisis microbiológicos de las manos del personal de la procesadora**

<b>Muestra</b>	<b>UFC/mano</b>	<b>Calificación*</b>
OP-18	40	<b>NO CUMPLE</b>
OP-32	AUSENCIA	<b>CUMPLE</b>
OP-38	100	<b>NO CUMPLE</b>
OP-53	310	<b>NO CUMPLE</b>
OP-5M	AUSENCIA	<b>CUMPLE</b>
OP-67	INCONTABLE	<b>NO CUMPLE</b>
OP-87	10	<b>NO CUMPLE</b>
OP-98	90	<b>NO CUMPLE</b>
OP-D1	570	<b>NO CUMPLE</b>

**OP-Operario, 5M- Mesa de deshuese-, D1-Disco**

**\*Límite permisible de coliformes Totales < 10 UFC (NOM- 093 SSA1-1994).**

### **b) Equipos y Utensilios**

Se puede observar en las tablas 20 y 21, que la mayoría de los utensilios cumplen con lo normado, sin embargo, en particular, al momento de tomar muestras de las superficies de los equipos: sierras (número 1,4 y 7), embutidora y la mesa M1, se detectaron fallas en la limpieza y desinfección, ya que se observaban restos de materia cárnica en algunas partes de los equipos.

En la limpieza y desinfección de estos, se recomienda desmontar parte de los elementos de los equipos, para realizar mejor estos procedimientos y así asegurar que se lleven correctamente, ya que existe gran posibilidad de que las bacterias comiencen a proliferarse

y formen biopelículas (en uniones y grietas) que las hacen más resistentes y difíciles de eliminar. Es por ello que también se recomienda, supervisar su correcta aplicación y en su caso aplicar medidas correctivas para evitar la contaminación de los alimentos.

**Tabla 20. Análisis microbiológico de los utensilios de la procesadora**

<b>Muestra</b>	<b>UFC/cm2</b>	<b>Calificación*</b>
Chaira-3A	80	<b>CUMPLE</b>
Chaira-6	30	<b>CUMPLE</b>
Cuchillo cabezas	50	<b>CUMPLE</b>
Cuchillo-39	AUSENCIA	<b>CUMPLE</b>
Cuchillo-5	60	<b>CUMPLE</b>

**\*Límite permisible de coliformes Totales < 200  
UFC (NOM-093-SSA1-1994).**

**Tabla 21. Análisis microbiológico de equipos de la procesadora**

<b>Muestra</b>	<b>UFC/cm2</b>	<b>Calificación</b>
Cutter	160	<b>CUMPLE</b>
Embutidora	INCONTABLE	<b>NO CUMPLE</b>
Escaldadora	80	<b>CUMPLE</b>
Mesa-M1	INCONTABLE	<b>NO CUMPLE</b>
Mesa-M2	70	<b>CUMPLE</b>
Sierra-1	730	<b>NO CUMPLE</b>
Sierra-2	60	<b>CUMPLE</b>
Sierra-2	INCONTABLE	<b>NO CUMPLE</b>
Sierra-3	AUSENCIA	<b>CUMPLE</b>
Sierra-4	100	<b>CUMPLE</b>
Sierra-5	80	<b>CUMPLE</b>
Sierra-6	140	<b>CUMPLE</b>
Sierra-7	INCONTABLE	<b>NO CUMPLE</b>

**\*Límite permisible de coliformes Totales < 200 UFC (NOM-093-SSA1-1994).**

### 3.3 Planes de mejoramiento

Además de evaluar el cumplimiento de las BPM's, la finalidad de este proyecto fue detectar las principales problemáticas del rastro y la procesadora de embutidos, para ayudar a mejorar la condición higiénico sanitaria de los establecimientos, por lo tanto se desarrollaron planes de mejoramiento (tablas 22 y 23), para cada área de las BPM's, en base a los lineamientos y prácticas generales de las mismas.

**Tabla 22. Planes de mejoramiento para el rastro**

Área	Corto plazo	Largo plazo
<b>Suministro de agua</b>	*Mantener bajo llave la cisterna para evitar contaminación del agua.	*Mejorar la distribución de líneas de agua potable en el área de proceso.
<b>Almacenamiento</b>	<p>*Verificar que la densidad de almacenamiento de las cámaras de refrigeración y congelación sea la adecuada.</p> <p>*Asegurar el cierre hermético de la cámara de refrigeración.</p> <p>* Acondicionar el almacén de químicos con anaqueles u entrepaños.</p> <p>*Resguardar siempre bajo llave el almacén de residuos peligrosos.</p> <p>*Mantener los corrales de animales provistos de paja.</p>	*Remodelar las paredes de las cámaras de refrigeración y túnel de congelación con materiales lisos, de fácil limpieza y desinfección.
<b>Control de Fauna nociva</b>	<p>*Emplear insecticidas (permitidos), para el control de insectos en zonas exteriores del establecimiento.</p> <p>* Colocar y distribuir de manera eficiente las trampas de roedores en todos accesos a la zona de proceso.</p>	No hay observaciones
<b>Control de Químicos</b>	<p>*Devolver a la empresa proveedora o destruir en su totalidad los recipientes de químicos vacíos.</p> <p>*Resguardar los productos químicos en su respectivo almacén.</p> <p>*Implementar el programa de control de químicos.</p>	No hay observaciones

<p><b>Equipos y Utensilios</b></p>	<p>*Los instrumentos de medición y control de los equipos con operaciones críticas, deben estar visibles.</p> <p>*La limpieza y desinfección de equipos, debe realizarse inmediatamente al término de labores.</p> <p>*Realizar el mantenimiento de equipos cuando el proceso halla finalizado.</p> <p>*Contar con la documentación de la calibración de instrumentos.</p>	<p>*Elaborar un manual de procedimientos del mantenimiento preventivo y correctivo de equipos.</p> <p>*Renovar los carriles del transporte de canales.</p>
<p><b>Higiene Personal</b></p>	<p>*Hacer uso adecuado de la cofia y cubre bocas.</p> <p>*El personal de proceso no debe llevar los instrumentos de trabajo fuera del área de proceso.</p> <p>*Las mujeres no deben utilizar maquillaje.</p> <p>*Instruir al personal sobre el correcto lavado de manos y comprar cepillos de uñas.</p> <p>*No consumir alimentos en el área de proceso.</p> <p>* Evitar sentarse en áreas verdes, pisos y patios para evitar contaminar su vestimenta.</p> <p>*Mantener capacitado al personal para asegurar la calidad e inocuidad en el manejo de la carne.</p>	<p>No hay observaciones</p>
<p><b>Instalaciones</b></p>	<p>* Implementar rótulos en los sanitarios que indiquen la forma adecuada del lavado y desinfección de manos y servicio de agua caliente en unidades de lavado de manos.</p> <p>*Disposición constante de papel higiénico en los sanitarios, jabón de manos y desinfectante, en el baño y en las unidades de lavado.</p>	<p>*Solicitar al municipio que inicie la obra, para entubar el canal de aguas negras cercano al establecimiento.</p> <p>*Sustituir la loseta de los pisos y paredes, de la entrada del área de proceso.</p> <p>*Renovar las paredes del área de proceso, con materiales de</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Recambio frecuente del agua con desinfectante de las pocetas.</li> <li>*Mantener siempre limpias todas las áreas externas e internas.</li> <li>*Rotular correctamente el corral de animales peligrosos y el almacén de productos químicos.</li> <li>*Colocar protecciones (mallas) en todas las coladeras para evitar la entrada de roedores.</li> <li>*Asegurar el control de cerrado de las líneas de agua de proceso.</li> <li>*Aislar las áreas en remodelación del área de proceso, para evitar contaminaciones.</li> <li>*Colocar señalizaciones de seguridad industrial dentro del área de proceso.</li> <li>*Colocar visiblemente el código de colores de tuberías en el área de proceso.</li> </ul>	<p>fácil limpieza y desinfección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Adecuar la pendiente de los drenajes a 45° para facilitar la evacuación de efluentes.</li> <li>* Adecuar las áreas ya existentes, para hacerlas más funcionales.</li> <li>*Ampliar el taller de mantenimiento para resguardar equipos en desuso y así evitar la proliferación de plagas.</li> </ul>
<b>Limpieza y Desinfección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Realizar la rotación de los productos de limpieza y desinfección.</li> <li>*Realizar correcta y frecuentemente la limpieza y desinfección de equipos y utensilios, tuberías del área de proceso, protecciones del aire acondicionado, carriles del transporte de canales, techos y paredes.</li> <li>*Verificar la correcta limpieza y desinfección de equipos y utensilios así como de todas las áreas del establecimiento.</li> <li>* Actualizar el programa de limpieza y desinfección.</li> </ul>	No hay observaciones
<b>Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Realizar un registro y cuantificación de desechos generados.</li> </ul>	No hay observaciones

	<p>*Utilizar recipientes adecuados y debidamente rotulados para el transporte de los desechos.</p> <p>*Realizar periódicamente mediciones de emisiones de gases del incinerador.</p>	
<b>Proceso</b>	<p>*El Médico veterinario debe estar presente durante el sacrificio.</p> <p>*Bajar la carga de animales de la manga de conducción al sacrificio.</p> <p>*Verificar que el duchado de los animales sea suficiente.</p> <p>*El hielo empleado para el proceso debe colocarse en tarimas limpias y desinfectadas para evitar su contacto con el piso en todo momento.</p> <p>*En ningún caso las canales y despojos deben entrar en contacto con el piso.</p>	<p>*Adquisición de equipo especial para el duchado de animales, lavado de tripas y estómagos para facilitar y hacer más eficiente el proceso</p>
<b>Transporte</b>	<p>*Provistos de lecho de paja para facilitar su limpieza y evitar contaminación al medio ambiente durante el transporte de animales</p>	<p>No hay observaciones</p>

**Tabla 23. Planes de mejoramiento para la procesadora**

<b>Área</b>	<b>Corto Plazo</b>	<b>Largo Plazo</b>
<b>Control de Plagas</b>	<p>*Contar con la documentación pertinente de fumigaciones de las áreas exteriores de la planta.</p> <p>*Controlar la plaga de aves.</p>	<p>No hay observaciones</p>

<p><b>Control de Químicos</b></p>	<p>*Implementar el programa de control de químicos.</p>	<p>No hay observaciones</p>
<p><b>Equipos y Utensilios</b></p>	<p>*No utilizar equipo de madera en el área de proceso.</p> <p>*Elaborar manuales de mantenimiento de equipos y contar con documentación de su mantenimiento.</p> <p>*Identificar correctamente los recipientes o botes del área de proceso.</p>	<p>No hay observaciones</p>
<p><b>Instalaciones</b></p>	<p>*Mantener los alrededores limpios y libres de basura.</p> <p>*Contar con un mejor control de la entrada del personal.</p> <p>*Delimitar el área de lavado y desinfección de transporte.</p> <p>*Adecuar las áreas ya existentes para llevar a cabo un proceso secuencial.</p> <p>*Colocar rótulos del correcto lavado y desinfección de manos en los sanitarios.</p> <p>*Colocar en lugares visibles los códigos de color de tuberías en el área de proceso.</p> <p>*Ubicar correctamente los dispositivos para la limpieza y desinfección de utensilios.</p>	<p>*Implementar el área de enfermería.</p> <p>* Implementar un laboratorio microbiológico para realizar análisis a las materias primas y productos terminado.</p> <p>*Sustituir los retretes por unos de acción automática o pedal.</p>

<p><b>Limpieza y Desinfección</b></p>	<p>*Limpiar y desinfectar constantemente las tuberías de proceso.</p> <p>*Mantener limpios, desinfectados y en buen estado los rieles de canales.</p> <p>*Mantener las paredes de las cámaras de refrigeración limpias y desinfectadas.</p>	<p>No hay observaciones</p>
<p><b>Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos</b></p>	<p>*Llevar un control de los residuos generados.</p> <p>*Implementar el programa de desechos sólidos y líquidos.</p>	<p>*Instalar una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>*Monitorear que las aguas residuales vertidas cumplan con lo normado para evitar la contaminación del medio ambiente.</p>
<p><b>Personal</b></p>	<p>*El personal debe tener siempre uñas cortas y usar el cubre bocas correctamente.</p> <p>*Lavar y desinfectar las manos hasta el codo.</p> <p>*Capacitación frecuentemente del personal en las BPM's.</p>	<p>No hay observaciones</p>
<p><b>Proceso</b></p>	<p>*Inspeccionar las canales al momento de su recepción.</p>	<p>No hay observaciones</p>

## CONCLUSIONES

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's), han manifestado un aumento en su frecuencia de presentación desde 1990, el rápido incremento del comercio de alimentos, tanto a escala nacional como internacional demanda mayores recursos para proteger la salud pública contra las ETA's y ha hecho que se preste mayor atención a la bioseguridad de los alimentos en toda la cadena de producción de los mismos, razón por la cual la inocuidad de los alimentos se ha convertido en una prioridad para la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En este contexto, se ha planteado la necesidad de emplear sistemas más seguros de producción de alimentos que incluyan todas las etapas de la cadena alimenticia desde el productor hasta el consumidor, como la implementación de las BPM's, Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad (POES) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), para lograr estos propósitos.

**Las principales problemáticas higiénico sanitarias detectadas en las áreas de las BPM's para el rastro y la procesadora de embutidos fueron las siguientes:**

### **a) Rastro**

- El establecimiento se encuentra ubicado cerca de un canal de aguas negras y la falta de trampas para roedores así como de mallas o protecciones en los drenajes y trampas de grasa contribuye un riesgo potencial para la entrada y proliferación de roedores y aves de rapiña.
- Falta de higiene del personal, así como de la capacitación en las BPM's del mismo.
- Incorrecta limpieza y desinfección de los equipos y utensilios.
- Durante el procesamiento el médico veterinario no se encuentra presente y existe un deficiente lavado de los animales a la entrada de sacrificio.
- Incorrecto almacenamiento de productos químicos.

## **b) Procesadora de embutidos**

- Falta de limpieza en los exteriores del establecimiento.
- La edificación no permite llevar a cabo un proceso secuencial, aumentando los riesgos de existir contaminación cruzada durante el procesamiento de alimentos.
- Falta de higiene del personal.
- Incorrecta limpieza y desinfección de los equipos y utensilios.
- No existe ningún tratamiento a las aguas residuales generadas, lo cual daña el medio ambiente y facilita la proliferación de microorganismos.

En cuanto a los resultados del análisis microbiológico (coliformes totales), realizados en manos del personal (superficies vivas), equipos y utensilios (superficies inerte) y suministro de agua, ninguno de los dos establecimientos en estudio cumple con los límites permisibles de coliformes totales, a excepción de los resultados del suministro de agua con el que cumplen al 100% los límites permisibles.

Es por ello que en base a los resultados obtenidos tanto de las listas de verificación como del análisis microbiológico debemos recalcar que para evitar riesgos higiénicos sanitarios en establecimientos encargados a la producción de alimentos en general, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- ❖ Contribuir en el mejoramiento de las condiciones higiénico sanitarias de los establecimientos, como son la higiene personal, limpieza y desinfección, e implementar acciones correctivas inmediatas para evitar riesgos de contaminación del producto y ETA's.
- ❖ Realizar auditorías internas periódicamente para verificar el cumplimiento de las BPM's. apoyándose de listas de verificación ya es una herramienta muy útil y sencilla que puede ser aplicada, cuando no sea posible realizar un método analítico (análisis microbiológico).
- ❖ Capacitar al personal periódicamente sobre prácticas higiénicas e inocuidad alimentaria.
- ❖ Contar con instalaciones físicas y equipos requeridos para llevar a cabo la producción de alimentos. .

- ❖ Rigidez legislativa para la adopción de medidas tendientes a transformar las plantas para así crear mejores condiciones técnicas y sanitarias.
- ❖ Tener una política de calidad bien estructurada y llevar acabo correctamente la aplicación diversos programas de calidad (como las BPM's, POES y HACCP) en elaboración de cualquier alimento o producto, transporte y comercialización.

Como se sabe, la problemática de operación que enfrentan las plantas de alimentos pueden clasificarse e identificarse de acuerdo con las características de los edificios, del personal, del proceso y del producto, dichos problemas están estrechamente relacionados con las peculiaridades del ambiente de cada establecimiento, en especial de las variables económicas (carencia de recursos financieros), culturales (conocimiento del personal), legales y de política de cada país.

Todos estos factores plantean la necesidad de mejorar, identificando peligros y estimar riesgos que puedan afectar la inocuidad de los alimentos, previniendo las ETA's, para así reducir pérdidas económicas por deterioro o contaminación de los productos y sanciones por parte de autoridades.

Del presente proyecto se puede concluir que los establecimientos dedicados al procesamiento de alimentos en general, tienen fallas higiénico sanitarias importantes, sin embargo deben buscar constantemente mejorar sus condiciones de operación, para asegurar su permanencia en el mercado de sus productos y llegar a ser empresas competitivas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. (28 de Septiembre de 2012). *Microbiología de la carne*. Disponible en: [https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:YedB\\_OJD6vsJ:www.fagro.edu.uy/~alimentos/cursos/carne/Unidad%25206/MICROBIOLOGIA.pdf+microbiologia+de+la+carne&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESiU40vRXtufgfwHihkQPtpBxZYL4NdR-MopUWK16Yf2512fBGj\\_g2Km\\_dwrNyMc3bcsCi1](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:YedB_OJD6vsJ:www.fagro.edu.uy/~alimentos/cursos/carne/Unidad%25206/MICROBIOLOGIA.pdf+microbiologia+de+la+carne&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESiU40vRXtufgfwHihkQPtpBxZYL4NdR-MopUWK16Yf2512fBGj_g2Km_dwrNyMc3bcsCi1)
- Bobenrieth, R., Beltrán, F., y Arenas, A. (1985). Saneamiento de mataderos de Bovinos, Ovinos y porcinos. *Bol. Of Sanit Panam*, Vol. 98, N° 3, 211-224.
- CivitGual, S., Signorini, M., y Bonilla, M. (28 de Septiembre de 2006). *Sistema Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios*. Disponible en: [https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:EbZ9j2b7z\\_cJ:www.cofepris.gob.mx/Documents/TemasInteres/Alimentos/MARCO.PDF+marco+normativo+nacional+para+la+inspeccion+de+carnes&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESiMrJoz6VO4nwaEeRF3fZd9tDWjPhPPSZaj4MrRQfyz0hjxppcw7](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:EbZ9j2b7z_cJ:www.cofepris.gob.mx/Documents/TemasInteres/Alimentos/MARCO.PDF+marco+normativo+nacional+para+la+inspeccion+de+carnes&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESiMrJoz6VO4nwaEeRF3fZd9tDWjPhPPSZaj4MrRQfyz0hjxppcw7)
- Castillo, J., y Chavez, J. (2008). Implementación de la Documentación de las Buenas Prácticas de Manufactura y Establecimiento de los Manuales de Procedimiento de las pruebas Fisicoquímicas en la Planta de Enfriamiento. *Tesis (Microbiología industrial)*, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, 131.
- CivitGual, S., Signorini, M., y Bonilla, M. (28 de Septiembre de 2006). *Sistema Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios*. Disponible en: [https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:EbZ9j2b7z\\_cJ:www.cofepris.gob.mx/Documents/TemasInteres/Alimentos/MARCO.PDF+marco+normativo+nacional+para+la+inspeccion+de+carnes&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESiMrJoz6VO4nwaEeRF3fZd9tDWjPhPPSZaj4MrRQfyz0hjxppcw7](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:EbZ9j2b7z_cJ:www.cofepris.gob.mx/Documents/TemasInteres/Alimentos/MARCO.PDF+marco+normativo+nacional+para+la+inspeccion+de+carnes&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESiMrJoz6VO4nwaEeRF3fZd9tDWjPhPPSZaj4MrRQfyz0hjxppcw7)
- ConsumerEROSKI. (2006). Desechos de animales sin riesgos. *ConsumerEROSKI*, 26-27. Disponible en: <http://revista.consumer.es/web/es/20060101/medioambiente/70123.php>
- Gómez, J., Mónzon, J., Loaiza de Paz, E., y Rodas, T. (2004). Caracterización Higiénico Sanitaria de los Rastros Municipales y Privados en la República Guatemala. *Tesis (Médico Veterinario)*, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, 149.
- Hazelwood, D., y Mclean, A. (1994). *Curso de Higiene para manipuladores de alimentos*. España: Acribia, S.A.

- Herrero, G. (1996). *Implementacion del Sistema H.A.C.C.P en la Industria cárnica* . Servicios Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- López, R., y Caps, A. (2004). *Tecnología de mataderos*. España: Mundi-Prensa.
- McSwane, D., Rue, N., y Linfon, R. (1998). *Food Safaty and Sanitation*. Prentice Hall Inc.
- Mercado, C. (2007). Los Ámbitos Normativos, la gestión de la calidad y la inocuidada alimentaria: una visión integral. *Agroalimentaria, Vol. 1, N° 24*, 119-131.
- NOM-008-ZOO-1994. Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.
- NOM-009-ZOO-1994. Proceso sanitario de la carne .
- NOM-025-STPS-2008. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-1998. Código y Señales de Seguridad e Higiene, e identificación de Riesgos por fluidos Conducidos en Tuberías.
- NOM-093-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Practicas de Higiene y Sanidad en la Preparación de Alimentos que se ofrecen en Establecimientos fijos.
- NOM-109-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.
- NOM-112-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del Número más Probable.
- NOM-113-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
- NOM-120-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Practicas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
- NOM-127-SSA1-1994. Agua para uso humano límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse para su potabilización.
- NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- Prieto, M., Mouwen, J. J., López , S., y Cerdeño , A. (2008). Concepto de la calidad en la Industria Agroalimentaria. *Interciencia, Vol. 33, N° 4*, 258-264.

- Rodríguez, J. A. (2003). *Diseño del plan de limpieza y desinfección en un matadero de porcinos*. Servicio de publicaciones Universidad de Cordoba.
- SAGARPA. (28 de Agosto de 2012). *Manual de Buenas Prácticas de manufactura y Procedimiento Operacional de Sanitización Estandár para la Industria Empacadora no TIF de Carnes Frías y embutidos*. Disponible en [http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/5/manual\\_embutado.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/5/manual_embutado.pdf)
- Sagrario Hernández, S., Zúñiga Estrada, A., Sánchez Ortega, I., y Castro Rosas, J. (2007). Condiciones microbiológicas en el proceso de sacrificio en un rastro municipal del estado de Hidalgo, México. *Vét. Méx*, Vol 38, N°2, 187-195.
- Secretaría de Salud. (1996). *Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad*. México, D.F.
- Valentino, H. (1996). *Recomendaciones generales de buenas prácticas para la industria alimentaria*. España: Acribia.
- Villanueva, V., y S. de Aluja, A. (1998). Estado Actual de algunas Plantas de Sacrificio de animales para consumo humano en México. *Vet. Méx*, Vol. 29, N° 3, 273-278.
- Villate, A. (2008). Elaboración e Implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura en la planta procesadora de carnes frías "CARFRICAS". *Tesis (Ingeniería en Alimentos)*, Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería en Alimentos, 186.

# **Anexo**

## LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LAS BPM'S PARA EL RASTRO

<b>DIAGNÓSTICO DE INSTALACIONES FÍSICAS</b>	<b>No Cumple (0) puntos</b>	<b>Cumple (1) punto</b>	<b>Cumple Satisfactoriamente (2) puntos</b>	<b>Observaciones</b>
¿El establecimiento está ubicado en un lugar alejado de focos de insalubridad o contaminación?	✓			Ubicado cerca de un canal de aguas negras.
¿Está construido en un área industrial y/o comercial?		✓		Construido en una zona habitacional.
¿La topografía del terreno, lugar o el área donde su ubica cuenta con estudios de impacto ambiental?			✓	Certificado como Industria Limpia.
¿La construcción es resistente al medio ambiente?			✓	
¿El funcionamiento del establecimiento no pone en riesgo la salud y bienestar de la comunidad?			✓	
¿Los accesos y alrededores del establecimiento se encuentran limpios, de materiales adecuados y en buen estado de mantenimiento?		✓		En algunas áreas se observó la presencia de basura tirada.
¿Se controla el crecimiento de malezas alrededor de la construcción?			✓	La altura del pasto en algunas áreas verdes no es adecuada.
¿Los alrededores están libres de agua estancada?			✓	Las pendientes hacia el drenaje o coladeras no permite la correcta evacuación de efluentes.
¿Los alrededores están libres de basura y objetos en desuso?		✓		Incorrecto almacenamiento de equipos en desuso y presencia de basura.
Las instalaciones cuentan con las siguientes áreas:				
<b>Zona exterior</b>				
Garita de control para personal y ganado			✓	

Áreas de maniobras y estacionamiento			✓	
Muelle de descarga de animales			✓	
Báscula para el pesaje de animales vivos			✓	
Corrales			✓	
Manga de conducción a la trampa de aturdimiento			✓	
Área de bañado			✓	
Área de lavado y desinfección de transporte			✓	
Cuartos de máquinas			✓	
<b>Zona Interior:</b>				
Área de Aturdimiento o Insensibilización			✓	
Área de caída (1 solo animal)	✓			Espacio insuficiente para el número de animales sacrificados.
Sangrado			✓	
Área de lavado de la canal			✓	
Sellado e identificación de canales			✓	
Escaldado y pelado			✓	
Rasurado y Flameado			✓	
Corte de canal			✓	
Inspección de canales	✓			Área como tal no hay, pero si llevan a cabo la inspección.
Eviscerado			✓	Área en remodelación.

Inspección de vísceras	✓			Área como tal no hay, pero si llevan a cabo la inspección.
Desollado			✓	
Inspección de cabezas	✓			Área como tal no hay, pero si llevan a cabo la inspección.
Área de carga de carne			✓	
<b>Otros</b>				
Área de servicio sanitario y duchas para el personal operario		✓		Número insuficiente.
Vestidores y guarda ropa			✓	
Bodega para materiales y equipos de mantenimiento			✓	
Bodega para químicos (detergentes y desinfectantes)			✓	
Comedor del personal			✓	
Depósito o cisterna de agua			✓	
Calderas			✓	
Incinerador			✓	
Área para ampliaciones o imprevistos deseables			✓	
Área administrativa			✓	
Enfermería			✓	
¿Existe clara separación física entre cada una de las áreas del proceso de sacrificio y las áreas externas al proceso?			✓	
¿La edificación está construida para un proceso Secuencial?			✓	
¿Las puertas y ventanas están protegidas para evitar entrada de fauna nociva y polvo?		✓		Falta incrementar el número de trampas en diferentes accesos
¿Las ventanas, puertas y cortinas, se encuentran limpias, en buen estado, libres de			✓	

corrosión o moho y bien ubicadas?				
¿Los pisos, techos y paredes son de fácil limpieza y que eviten la contaminación?		✓		
¿Los ángulos de encuentro de los pisos con paredes, paredes con paredes y paredes con techos de todas las áreas son redondeados?		✓		Los ángulos entre pared-pared y piso-pared no están redondeados.
¿Los pisos se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o rotura?	✓			Se encuentran en malas condiciones (rotos, estrellados), también algunas partes son tienen cemento, no están recubiertos con azulejo.
¿En pisos, paredes y techos no hay signos de Filtraciones o humedad?			✓	
¿No existe evidencia de condensación en techos o zonas altas?			✓	
¿Existe lavabotas a la entrada del área de proceso, bien ubicado, bien diseñado (con desagüe, profundidad y extensión adecuada) y con una concentración conocida y adecuada de desinfectante (donde se requiera)?		✓		No cuenta con desinfectante el lavabotas.
¿Los pisos tienen leve inclinación hacia las coladeras para facilitar la evacuación de efluentes?		✓		Inclinación incorrecta en todas las coladeras.
¿Todas las líneas de drenaje están equipadas con una trampa, malla y/o rejilla sellada profunda para evitar el paso de roedores?		✓		No todas las líneas de drenaje cuentan con trampa.
¿Existen en los drenajes trampas de grasa, limpias y en buen estado?		✓		Se observó presencia de moscas.
¿La posición de las instalaciones de los equipos, permite su limpieza, mantenimiento sin problema de acceso?		✓		Algunos equipos están pegados a la pared.
¿Las superficies en contacto las		✓		Algunos equipos se

canales son lisas, lavables y sin roturas?				encuentran en mal estado, presentando roturas.
¿Usan maderas o materiales porosos que sean difíciles de lavar o desinfectar?		✓		Algunas superficies que entran en contacto con la canal, son de cemento y presentan porosidad y desgaste de la pintura.
¿Las superficies en contacto con el producto son de material tóxico?		✓		Posiblemente la mesa de sangrado, ya que es de cemento y se encuentra recubierta con pintura la cual puede ser tóxica.
¿Existen sanitarios suficientes para el personal (1 para cada 10 trabajadores) y están divididos para cada sexo?		✓		Faltan sanitarios, número insuficiente.
¿Los sanitarios cuentan con rótulos que indiquen el buen lavado y desinfectado de manos?	✓			
¿Los sanitarios cuentan con papel higiénico?	✓			
¿Los lavamanos disponen de agua fría y caliente, depósitos de jabón líquido y secador automático o despachador de toallas desechables de acción automática?		✓		No cuentan con agua caliente ni desinfectante.
¿Los retretes son de acción automática para la evacuación de efluentes y cuentan con depósitos de papel sanitario de pedal?			✓	
¿Los lavamanos en las áreas de proceso o de ingreso son de acción automática y están provistos de depósitos para jabón líquido y despachador de toallas desechables o secadores por corriente de aire caliente?			✓	
¿Existen canastillas, gavetas o lockers para depositar los objetos personales y la ropa de			✓	

calle de los trabajadores?				
¿Las instalaciones del establecimiento cuentan con buena ventilación mecánica o natural (donde sea óptima emplearla)?			✓	
¿Existe suficiente iluminación natural y/o artificial que permita la realización de las tareas, no altere la visión de los colores y no comprometa la higiene del producto?			✓	
¿Las fuentes de luz artificial del techo o pared que están sobre la zona de manipulación del producto, están protegidas con protecciones plásticas y/o mallas?			✓	
¿Las instalaciones eléctricas están ocultas y favorecen las tareas de limpieza y mantenimiento?			✓	
¿El aire acondicionado está en buenas condiciones?		✓		Mecánicamente sí, pero le falta limpieza.
¿Los sistemas de ventilación son lo suficientemente eficientes, para evitar la acumulación de polvo, humo, olores, vapores o calor excesivo?			✓	
¿Las tuberías que circulan por el establecimiento se encuentran identificadas por los colores establecidos en las normas?		✓		Falta pintura a las tuberías para su correcta identificación.
¿Las tuberías se encuentran en buen estado?		✓		
¿Están identificadas las tuberías de los fluidos conforme a un código en un lugar visible para el personal?	✓			No hay código de colores en las áreas pertinentes.
¿Las tuberías no pasan por encima de tanques abiertos?			✓	
¿En las áreas de trabajo hay letreros de difusión, advertencias y/o señalamientos?	✓			No hay.
¿Existen equipos e implementos de seguridad en funcionamiento		✓		

y bien ubicados (extintores, campanas extractoras de aire, barandas, etc.)?				Faltan en algunas áreas.
¿Se cuenta con programas del mantenimiento de los dispositivos para el registro de tiempos y temperaturas?	✓			No cuentan con el programa, por lo que la calibración se lleva a cabo externamente.
¿El comedor tiene una limpieza constante?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE HIGIENE PERSONAL</b>				
¿Lleva uniforme adecuado de color claro y limpio y calzado cerrado de material resistente e impermeable?			✓	
¿Están dotados y usan los elementos de protección personal requeridos (guantes, cofia, cubre bocas, mandil, etc.)?			✓	
¿Sus manos se encuentran limpias y con uñas cortas?			✓	
¿El personal que está en contacto directo con la canal, no presenta cortaduras, afecciones en piel o enfermedades infectocontagiosas?			✓	
¿Utilizan adecuadamente, cofias, cubre bocas y protectores de barba de forma adecuada y permanente?		✓		No todo el personal lo utiliza adecuadamente.
¿No comen o fuman en áreas de Proceso?	✓			Se encontraron restos de pepitas, botellas de refresco, y envolturas de galletas.
¿Evitan prácticas antihigiénicas tales como rascarse, toser, escupir, etc.?			✓	
¿No se observa personal sentado en el pasto o andenes o en lugares donde su ropa de trabajo pueda contaminarse?	✓			Se observó personal sentado en los patios, y en las jardineras con la ropa de trabajo.
¿Los visitantes cumplen con todas las normas de higiene y protección: uniforme, gorro, prácticas de higiene, etc.?			✓	

¿Se lava y desinfecta las manos (hasta el codo) cada vez que sea necesario o después de una posible contaminación?		✓		
En caso de personal femenino ¿Estas ingresan sin maquillaje y uñas largas o pintadas?	✓			Se observó a 2 mujeres con maquillaje.
¿Se observan fallas en la higiene y limpieza?		✓		Se observó personal con barba.
¿No depositan las prendas personales en las áreas de proceso?			✓	
¿Se realizan las inspecciones médicas del personal y existen registros disponibles?			✓	
¿Esta instruido de manera aceptable, en prácticas higiénicas, control de enfermedades y reglas sanitarias apropiadas para la manipulación de alimentos?			✓	
¿Cuentan con un programa de capacitación?			✓	
¿Existe constancia de la capacitación, de forma escrita y llevan a cabo una evaluación?		✓		Si hay capacitación, pero no es constante y existe alguna evaluación.
¿Todo el personal conoce que son las BPM's?	✓			Saben que deben de tener buenos hábitos de limpieza pero no comprenden como tal lo que son las BPM's.
<b>DIAGNÓSTICO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>				
¿A la entrada de las áreas de proceso, excepto en las cámaras de almacenamiento, refrigeración o congelación, existe un tapete sanitario con solución desinfectante; así como lavamanos, jabón sólido o líquido, solución desinfectante, toallas desechables o secador de aire caliente, un recipiente con tapa para los papeles, de accionamiento de pedal.		✓		Solo hay tapete sanitario en la entrada principal del proceso y no tiene desinfectante.

¿Los equipos y utensilios en contacto con la carne están fabricados con materiales inertes, no tóxicos, resistentes a la corrosión no recubiertos con pinturas o materiales desprendibles y son fáciles de limpiar y desinfectar?		✓		Algunos equipos si están recubiertos con pintura.
¿No existen equipos de madera en el área de proceso?			✓	
¿Las áreas circundantes de los equipos son de fácil limpieza y desinfección?		✓		En algunas áreas, el espacio entre pared y equipos es poco por lo tanto no puede llevarse a cabo una limpieza y desinfección eficiente.
¿El establecimiento cuenta con los equipos e instrumentos mínimos requeridos para el proceso?			✓	
¿Los equipos y superficies no son de acabados no porosos?			✓	
¿Los equipos y las superficies en contacto con la carne están diseñados de tal manera que se facilite su limpieza y desinfección (fácilmente desmontables, accesibles, etc.)?		✓		En algunos equipos debido a su diseño, resulta difícil llevar a cabo la limpieza y desinfección.
¿Los rieles se encuentran en buen estado y están diseñadas de tal manera que no representan riesgo de contaminación de la carne?			✓	
¿Los equipos y utensilios se encuentran limpios?		✓		En algunos equipos había restos de carne y pelo.
¿Los equipos e instrumento no presentan corrosión y roturas?		✓		
¿Los equipos son bastantes viejos?		✓		Algunos rieles y equipos se observan un poco deteriorados.
¿Los equipos e instrumentos se limpian y desinfectan antes, durante y después de su uso?		✓		La limpieza y desinfección no es inmediata.

¿Existen manuales de procedimiento para la limpieza y desinfección de los mismos?			✓	
¿Existen manuales de procedimiento para servicio y mantenimiento (preventivo y correctivo) de equipos?	✓			Si se les da mantenimiento a los equipos, pero no tienen el manual escrito.
¿Los equipos están ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico y evitan la contaminación cruzada?			✓	Los equipos de encuentran bien distribuidos.
¿Los equipos en donde se realizan operaciones críticas cuentan con instrumentos y accesorios para medición y registro de variables del proceso (termómetros, termógrafos, pH-metros, etc.)?		✓		Si cuentan con los instrumentos y accesorios para medición pero no son visibles.
¿Las cámaras de refrigeración y/o congelación están equipados con termómetro de precisión de fácil lectura desde el exterior, con el sensor ubicado de forma tal que indique la temperatura promedio del cuarto y se registra dicha Temperatura?			✓	
¿Las cámaras de refrigeración y/o congelación están contruidos de materiales resistentes, fáciles de limpiar, impermeables?		✓		El acabado es estriado.
¿Las cámaras de refrigeración y/o congelación se encuentran en buen estado y no presentan condensaciones o moho?			✓	
¿Existen rieles desde el sangrado y terminan hasta las cámaras de refrigeración?			✓	
¿Los carriles están colocados a una altura adecuada ? (Sangrado 2.6 m, Sacrificio 2.4 m con cabeza y 2.7 m sin cabeza)			✓	
¿Disponen de sistema de traslado de los diferentes			✓	

despojos y subproductos? (carros, bandas, canjilones o conductos?)				
¿Existen plataformas de Ac. Inoxidable para el personal, con el fin de facilitar el proceso?		✓		Las plataformas no son de acero inoxidable.
¿Los tambos de decomisos tienen leyendas visibles y están perfectamente sellados?	✓			
<b>DIAGNÓSTICO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>				
¿Cuentan con un plan de limpieza y desinfección?			✓	
¿Hay registros de mantenimiento, limpieza e inspección?			✓	
¿Tienen implementado el sistema POES?			✓	
¿El sistema POES incluye Como hacerlo, Con qué, Donde, Quién y Por qué?			✓	
¿La aplicación de detergentes y desinfectantes es de acuerdo al POES correspondiente?			✓	
¿La elección del detergente está en función del tipo de residuo y/o superficie a tratar?			✓	
¿La elección del desinfectante está en función del tipo de M.O a eliminar?			✓	
¿No existe utilización de productos químicos no autorizados para limpieza y desinfección?			✓	
¿Se inspecciona la limpieza y desinfección inmediatamente después de haber sido realizada esta y antes de ser utilizados los equipos?			✓	
¿Las tuberías también se Limpian y desinfectan?		✓		Existe suciedad y polvo en algunas de ellas.
¿Durante el procesamiento no se realiza la limpieza de equipos?			✓	
¿El agua utilizada para estos fines tiene una temperatura adecuada?			✓	

¿Los ambientes y zonas se mantienen limpios e higienizados apropiadamente?			✓	
¿Existe un lugar adecuado para el almacenamiento de utensilios?			✓	
¿Las unidades de corte son limpiadas al inicio de la labor y desinfectadas por lo menos cada 4 horas de trabajo?		✓		No se observó que se llevara a cabo la desinfección.
¿Existe buena limpieza de corrales?			✓	
¿Existe frecuentemente limpieza y desinfección de suelos, pisos, paredes y techos?		✓		De los techos no es muy frecuente ya que son de difícil acceso debido a la altura.
¿No se observa acumulación de polvo en paredes techos y fuentes de iluminación?			✓	
¿Existe Limpieza y Desinfección de rieles?		✓		Solo se lleva a cabo la limpieza del gancho.
¿Los cuchillos, sierras y otros utensilios se sumergen periódicamente en agua hirviendo para esterilizarlos?		✓		Solo se enjuagan y no periódicamente.
¿De los detergentes y desinfectantes se controla la dosificación o concentración del agente utilizado?	✓			
¿Existe frecuencia de recambio del agente?	✓			No hay recambio.
¿Existe un control del personal responsable de la ejecución?			✓	
¿Existen acciones correctivas de su aplicación?			✓	
¿Existen procedimiento de verificaciones, microbiológicas de superficies y equipos?			✓	
¿Hay un Sistema de registros de control asociados y sus verificaciones?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE CONTROL DE QUÍMICOS</b>				
¿Cuentan con el programa de control de químicos?	✓			
¿Cuentan con un registro para el control de químicos?	✓			
¿Disponibilidad de etiquetas,			✓	

hoja de datos de seguridad y fichas técnicas de materiales?				
¿Identificación de compuestos químicos?			✓	
¿Almacenamiento de compuestos químicos?		✓		El almacenamiento no es el lugar adecuado ya que encuentran en la oficina.
¿Registro de consumo de químicos?			✓	
¿Capacitación para el uso de compuestos químicos?	✓			
¿No usan recipientes o contenedores de químicos para otros fines?	✓			Les dan un segundo uso a los envases vacíos, no son desechados.
<b>DIAGNÓSTICO DE SUMINISTRO DE AGUA</b>				
¿El agua utilizada en la planta es potable?			✓	
¿Se comprueba la potabilidad del agua?			✓	
¿Existen parámetros de calidad para el agua potable?			✓	
¿Cuenta con registros de laboratorio que verifican la calidad química y microbiológica del agua?			✓	
¿Practican procedimientos específicos para garantizar la potabilidad del agua como filtración, cloración, esterilización, ebullición etc?			✓	
¿El suministro de agua y su presión es adecuado para todas las operaciones?			✓	
¿Existe continuidad del suministro de agua caliente?			✓	
¿El agua no potable usada para actividades indirectas (vapor, control de incendios, etc.) se transporta por tuberías independientes e identificadas?			✓	
¿El tanque de almacenamiento de agua está protegido, es de capacidad suficiente y se limpia y			✓	

desinfecta periódicamente?				
¿Existe control diario del cloro residual y se llevan registros?			✓	Cuentan con clorador automático.
¿El agua potable cumple las especificaciones marcadas por la ley?			✓	
¿Cuentan con cisterna?			✓	
¿Se le da mantenimiento frecuente y limpieza a las cisternas?			✓	
¿Las paredes de la cisterna son lisas?			✓	
¿Las cisternas están selladas y protegidas de contaminación?		✓		Están cerradas pero no bajo llave.
¿La distribución de tuberías es la adecuada?	✓			No es adecuada ya que en algunas líneas de agua conectan mangueras.
¿Cuentan con un sistema de tratamiento de aguas negras?				
¿Existe un Sistema de registros de control asociado y sus verificaciones?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE CONTROL DE FAUNA NOCIVA</b>				
¿Se mantienen medidas efectivas de control de insectos, aves y/u otros animales todo el tiempo?			✓	
¿Existe buena manipulación y almacenaje seguro de insecticidas y raticidas?			✓	
<b>Roedores</b>				
¿Cuentan con plano de ubicación de trampas?			✓	
¿En la ubicación de las trampas se cuenta con señalamientos y/o advertencias?			✓	
¿En la ubicación de las trampas está la ficha técnica del raticida (incluyendo el antídoto en caso de ingesta humana)?			✓	
¿Existe documentación del control de este tipo de fauna?			✓	El control de fauna nociva lo lleva a cabo una empresa externa.
¿En la documentación esta figurado el responsable del			✓	

control?				
¿En la documentación esta figurado la forma de empleo del raticida?			✓	
¿Existe ficha del o los raticidas utilizados?			✓	
¿En la Ficha técnica esta figurado la composición del raticida?			✓	
¿No hay evidencia de esta fauna nociva?			✓	
<b>Insectos</b>				
¿Las ventanas y otras aberturas están protegidas con malla mosquitera?	✓			Se observó la presencia de moscas debido a que no cuentan con mallas en las ventanas y otras aberturas.
¿Cuentan con trampas de luz?	✓			
¿Existe limpieza regular de las trampas de luz?	✓			
¿Emplean insecticidas para el control de fauna nociva en zonas exteriores del establecimiento?	✓			
¿No hay evidencia de esta fauna?	✓			Presencia de moscas.
<b>DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTE</b>				
¿Construidos y operados para proteger los animales de las inclemencias del tiempo?	✓			No están recubiertos del techo.
¿Construidos de tal forma que garantice la seguridad de los mismos (sin sufrir alguna lesión)?			✓	
¿El suelo es antideslizante y provisto de lecho de paja?	✓			
¿Tienen un sistema de ventilación adecuado, que garantice el bienestar animal?			✓	
¿Respetan la densidad de carga de los mismos?			✓	
¿Los vehículos están lavados y desinfectados?			✓	
¿La caja del mismo está construida de materiales lisos de			✓	

fácil lavado y desinfección?				
¿Las condiciones de transporte excluyen la posibilidad de propagación de enfermedades, contaminación y/o proliferación microbiana?			✓	
¿El transporte garantiza el mantenimiento de las condiciones de conservación requerida por el producto (refrigeración, congelación, etc.)?			✓	
¿Los vehículos con refrigeración o congelación tienen adecuado mantenimiento, registro y control la temperatura?			✓	Transporte externo.
¿Los vehículos se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias, de aseo y operación para el transporte de las canales?			✓	
¿Las canales dentro de los vehículos son transportados colgadas sin entrar en contacto con el suelo?			✓	
¿Los vehículos son utilizados exclusivamente para el transporte de alimentos y llevan leyendas de “Transporte de Alimentos?”			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE MATERIA PRIMA</b>				
¿Se tienen proveedores garantizados?			✓	
¿Llega acompañada de documentos en los que describen su origen y condición sanitaria?			✓	
¿Cumple con las especificaciones pactadas con el proveedor?		✓		Algunas veces no cumplen con las especificaciones y el ganado porcino es

				retenido.
¿El ganado es inspeccionado en el momento de recepción o en otros pertinentes para determinar su correcto estado de salud?			✓	
¿Existen registros de pruebas y exámenes realizados al ganado?			✓	
¿El veterinario realiza las pertinentes inspecciones antes mortem?			✓	
¿Los animales con sospecha de enfermedad son separados y puestos bajos supervisión?			✓	
¿Los animales que no cumplen con las especificaciones requeridas son sacrificados e incinerados?			✓	Aquel ganado que es sacrificado es utilizado para la elaboración de harinas.
¿Se almacenan en contenedores especiales, para su mejor conservación?			✓	
¿Los animales al menos descansan 6 horas antes de su sacrificio?			✓	Descansan 12 horas.
¿Llevan correctamente a cabo las PEPS?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE PROCESO</b>				
¿Existencia de orden de matanza?			✓	
¿El veterinario siempre está presente durante el sacrificio y todo el procesamiento?	✓			Se observó que la mayor parte del tiempo no estaba presente.
¿El sacrificio es humanitario?			✓	
¿Todas las etapas del sacrificio se llevan a cabo y cumplen con lo especificado (tiempo y forma)?			✓	
¿El veterinario realiza inspecciones post mortem?		✓		No todas las veces.
¿El veterinario revisa los despojos (cabezas, hígado, riñones, vísceras, encéfalo etc.)?		✓		No todas las veces.
¿Existen procedimientos escritos del proceso?			✓	
¿Se retiran los subproductos del área de sacrificio rápidamente, con el fin de evitar			✓	

contaminaciones?				
¿El tratamiento de estómagos e intestinos se realiza de forma independiente del área de sacrificio?			✓	
¿Las vísceras, son lavadas interna y externamente, antes del retiro de las mucosas, conservarse en refrigeración o congelación y sometiéndose a lavado y desinfección antes de su uso?			✓	
¿El hielo que se utilice para la conservación de las canales, cumple con las especificaciones microbiológicas establecidas en la NOM-201-SSA1-2002?			✓	
¿Existe suministro de vapor, agua caliente y agua fría, para el proceso de sacrificio?			✓	
¿Existe un enfriamiento primario antes de pasar a congelación la carne?			✓	
¿Existe un control en cada una de las etapas del proceso?			✓	
¿El sentido del flujo es único, de zona sucia a limpia?			✓	
¿Existe un sistema de seguimiento de las variables de control sanitario del proceso?			✓	
¿Existe registro de pruebas y exámenes realizados al ganado porcino y a las canales?			✓	
¿Los animales no entran muy mojados al cajón de noqueo?			✓	
¿Tienen implantado correctamente el programa de rastreabilidad?			✓	
<b>DIAGNOSTICO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS</b>				
¿Existe este programa dentro del establecimiento?	✓			
El programa de Manejo de desechos incluye:  Procedimiento de monitoreo, detallando la frecuencia y	✓			

responsables.				
Sistema de registros de control asociados y sus verificaciones	✓			
¿Los desperdicios se colectan en contenedores apropiados y cubiertos de manera adecuada, retirados con frecuencia o eliminados sanitariamente?			✓	
¿Existe separación de partículas sólidas (como ejemplo las plumas, pelos, cebos o trozos de despiece) del agua y sangre generada, para hacerlas más efluentes en la red y para facilitar su tratamiento posterior?			✓	
¿Existe un tratamiento previo a las aguas residuales con objeto de eliminar en lo posible las grasas, dada su diferencia de densidad y separable mediante flotación?			✓	
¿Existe medición de MES, DBO, DQO, NTK, P de las aguas residuales?			✓	
¿Existen desechos y sub-productos en el establecimiento?			✓	Se genera biogás y se elabora harina.
¿Los procedimientos de eliminación de los desechos son correctos?			✓	
¿Los desechos están empacados en bolsas de plástico y en contenedores de acero inoxidable para evitar el contacto con los operadores, transportistas etc., y la dispersión de los residuos en el medio ambiente?			✓	
¿Durante la incineración se controla la emisión de gases?			✓	
¿Periódicamente se realizan mediciones de emisiones de gases, por un laboratorio independiente u organismo de control acreditado para verificar	✓			Casi no hay incineración, la mayor parte se va al biodigestor.

que cumplan con lo legislado y no dañe el medio ambiente?				
<b>DIAGNÓSTICO DE ALMACENAMIENTO</b>				
¿Se tiene un lugar específico para el almacenamiento de limpiadores, desinfectantes y plaguicidas?		✓		Si hay un lugar para su almacenamiento pero se observaron algunos limpiadores en oficinas, debido a que este es muy pequeño.
¿Existe un control estricto para su distribución y uso de los plaguicidas, están bajo llave y etiquetados o rotulados de tal manera que se informe sobre su toxicidad y empleo?			✓	
¿Los utensilios y equipo utilizado para el manejo de productos químicos son Almacenados en un área específica?			✓	
¿Las canales son almacenadas para su conservación a temperaturas menores a 4°C?			✓	
¿En ningún momento, la canal entra en contacto con el suelo en las cámaras de congelación y/o refrigeración?		✓		Algunas canales debido a su tamaño si tienen contacto con el suelo.
¿Los sistemas de refrigeración o congelación están provistos de dispositivos para el registro de temperaturas, funcionando en correctas condiciones?			✓	
¿No existe oxido, grietas o cuarteaduras en las cámaras de refrigeración y la puerta tiene un cerrado hermético?		✓		
¿se cambia el aire de las cámaras de refrigeración con frecuencia? (Cuantas)			✓	El aire de la cámara de refrigeración es cambiado diario.
¿En las cámaras de congelación, el piso está libre de hielo?			✓	
¿El diseño de las cámaras de congelación, permite la recolección del agua de descarche y evita la			✓	

condensación?				
¿La cámara de congelación cuenta con suficiente capacidad de almacenamiento para permitir la circulación de aire frío por todas las canales?		✓		No se permitía la correcta circulación del aire debido a que las canales almacenadas eran demasiadas.
¿Las características organolépticas de las canales son normales en cuanto, color, textura, olor?			✓	
¿Es adecuado el control de calidad de la obtención de las canales?			✓	
¿Los almacenes o cámaras están exentos de malos olores y polvo?			✓	
¿No se observan almacenamiento de productos de limpieza en oficinas y otros lugares incorrectos?	✓			
¿No se observan cajas pegadas a la pared en los almacenes?	✓			
¿Los corrales de los animales sospechosos están perfectamente separados e identificados de los animales sanos?		✓		Si se encuentran identificados, pero el letrero no es muy visible.
¿Los corrales cuentan con sombreaderos y bebederos?			✓	

**LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LAS BPM'S PARA LA PROCESADORA DE  
EMBUTIDOS**

<b>DIAGNÓSTICO DE INSTALACIONES FÍSICAS</b>	<b>No Cumple (0 puntos)</b>	<b>Cumple (1punto)</b>	<b>Cumple Satisfactoriamente (2 puntos)</b>	<b>Observaciones</b>
¿La planta está ubicada en un lugar alejado de focos de insalubridad o contaminación?			✓	
¿Está construida en un área industrial y/o comercial?			✓	
¿La topografía del terreno, lugar o el área donde su ubica cuenta con estudios de impacto ambiental?			✓	
¿La construcción es resistente al medio ambiente?			✓	
¿El funcionamiento de la planta no pone en riesgo la salud y bienestar de la comunidad?			✓	
¿Los accesos y alrededores de la planta se encuentran limpios, de materiales adecuados y en buen estado de mantenimiento?		✓		
¿Se controla el crecimiento de malezas alrededor de la construcción?			✓	
¿Los alrededores están libres de agua estancada?		✓		
¿Los alrededores están libres de basura y objetos en desuso?		✓		
Las instalaciones cuentan con las siguientes áreas:  <b>Zona Exterior:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garita de control para personal</li> <li>• Áreas de maniobras y estacionamiento</li> <li>• Muelle de descarga</li> <li>• Área de lavado y desinfección de transporte</li> </ul>			✓  ✓  ✓  ✓  ✓	



establecimiento, sala de calderas, sala de máquinas, vestidores, servicios sanitarios, depósitos y laboratorio se encuentran en forma independiente del área de proceso?				
¿La edificación está construida para un proceso Secuencial?		✓		La construcción no permite llevar a cabo un proceso secuencial, ya que se fue construyendo y adaptando con el tiempo.
¿Las puertas y ventanas están protegidas para evitar entrada de fauna nociva y polvo?			✓	
¿Las ventanas, puertas y cortinas, se encuentran limpias, en buen estado, libres de corrosión o moho y bien ubicadas?			✓	
¿El área de proceso esta provista de puertas abatibles?			✓	
¿Los pisos, techos y paredes son de fácil limpieza y que eviten la contaminación?			✓	
¿Los ángulos de encuentro de los pisos con paredes, paredes con paredes y paredes con techos de todas las áreas son redondeados?			✓	
¿Las ventanas, puertas y cortinas, se encuentran limpias, en buen estado, libres de corrosión o moho y bien ubicadas?			✓	
¿El área de proceso está provista de puertas abatibles?			✓	
¿Los pisos, techos y paredes son de fácil limpieza y que eviten la contaminación?			✓	
¿Los pisos se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o rotura?			✓	
¿En pisos, paredes y techos no			✓	

hay signos de Filtraciones o humedad?				
¿No existe evidencia de condensación en techos o zonas altas?			✓	
¿Existe lavabotas a la entrada del área de proceso, bien ubicado, bien diseñado (con desagüe, profundidad y extensión adecuada) y con una concentración conocida y adecuada de desinfectante (donde se requiera)?			✓	
¿Los pisos tienen leve inclinación hacia las coladeras para facilitar la evacuación de efluentes?		✓		No es la adecuada.
¿Todas las líneas de drenaje están equipadas rejillas, mallas y/o una trampa sellada profunda para evitar el paso de roedores?			✓	
¿Existen en los drenajes trampas de grasa, limpias y en buen estado?			✓	
¿Son continuas las superficies entre pisos, paredes y techos?			✓	
¿La posición de las instalaciones de los equipos, permite su limpieza, mantenimiento sin problema de acceso?			✓	
¿Las superficies en contacto con los productos son lisas, lavables y sin roturas?			✓	
¿No usan maderas o materiales porosos que sean difíciles de lavar o desinfectar?			✓	
¿Las superficies en contacto con el producto no son de material tóxico?			✓	
¿Existen sanitarios suficientes para el personal (1 para cada 10 trabajadores) y están divididos para cada sexo?			✓	
¿Los sanitarios cuentan con rótulos que indiquen el buen lavado y desinfectado de manos?			✓	

¿Los sanitarios cuentan con papel higiénico?			✓	
¿Los lavamanos disponen de agua fría y caliente, depósitos de jabón líquido y secador automático o despachador de toallas desechables de acción automática?			✓	
¿Los retretes son de acción automática para la evacuación de efluentes y cuentan con depósitos de papel sanitario de pedal?		✓		Los retretes son de manija.
¿Los lavamanos en las áreas de proceso o de ingreso son de acción automática y están provistos de depósitos para jabón líquido y despachador de toallas desechables o secadores por corriente de aire caliente?			✓	
¿Existen canastillas, gavetas o lockers para depositar los objetos personales y la ropa de calle de los trabajadores?			✓	
¿Las instalaciones cuentan con buena ventilación mecánica o natural (donde sea óptima emplearla)?			✓	
¿Existe suficiente iluminación natural y/o artificial que permita la realización de las tareas, no altere la visión de los colores y no comprometa la higiene del producto?			✓	
¿Las fuentes de luz artificial del techo o pared y que están sobre la zona de manipulación del producto, están protegidas con protecciones plásticas y/o mallas?			✓	
¿Las instalaciones eléctricas están ocultas y favorecen las tareas de limpieza y mantenimiento?			✓	
¿El aire acondicionado está en			✓	

buenas condiciones?				
¿Los sistemas de ventilación son lo suficientemente eficientes, para evitar la acumulación de polvo, humo, olores, vapores o calor excesivo?			✓	
¿Las tuberías que circulan por el establecimiento se encuentran identificadas por los colores establecidos en las normas?			✓	
¿Las tuberías se encuentran en buen estado?		✓		Les hace falta pintura y limpieza.
¿Están identificadas las tuberías de los fluidos conforme a un código en un lugar visible para el personal?		✓		Si cuentan con el código de colores para las tuberías pero no es visible para el personal.
¿Las tuberías no pasan por encima de tanques abiertos?			✓	
¿En las áreas de trabajo hay letreros de difusión, advertencias y/o señalamientos?			✓	
¿Existen equipos e implementos de seguridad en funcionamiento y bien ubicados (extintores, campanas extractoras de aire, barandas, etc.)?			✓	
¿Se cuenta con programas del mantenimiento de los dispositivos para el registro de tiempos y temperaturas?		✓		El mantenimiento se lleva a cabo de manera externa.
¿El comedor tiene una limpieza constante?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE HIGIENE PERSONAL</b>				
¿Lleva uniforme adecuado de color claro y limpio y calzado cerrado de material resistente e impermeable?			✓	
¿Están dotados y usan los elementos de protección personal requeridos (cofias, cubre bocas, botas, etc.)?			✓	
¿Sus manos se encuentran limpias y con uñas cortas?	✓			Algunos operarios tienen uñas largas y sucias.
¿El personal que está en			✓	

contacto directo con el producto, no presenta cortaduras, afecciones en piel o enfermedades infectocontagiosas?				
¿No comen o fuman en áreas de Proceso?			✓	
¿Evitan prácticas antihigiénicas tales como rascarse, toser, escupir, etc.?			✓	
¿Se observa personal sentado en el pasto o andenes o en lugares donde su ropa de trabajo pueda contaminarse?			✓	
¿Los visitantes cumplen con todas las normas de higiene y protección: uniforme, gorro, prácticas de higiene, etc.?			✓	
¿Se lava y desinfecta las manos (hasta el codo) cada vez que sea necesario o después de una posible contaminación?		✓		El lavado de manos lo llevan a cabo a la mitad del brazo.
En caso de personal femenino ¿Estas ingresan sin maquillaje y uñas largas o pintadas?			✓	
¿Se observan fallas en la higiene y limpieza?		✓		El personal presenta uñas largas y sucias.
¿Se prohíbe comer, fumar, mascar tabaco o expectorar en las zonas de proceso?			✓	
¿No depositan las prendas personales en las áreas de proceso?			✓	
¿El personal que presenta heridas infecciosas, ulceraciones, o lesiones en las manos, brazos u otras partes expuestas del cuerpo, son separados de las áreas de proceso y manipulación de alimentos?			✓	
¿Se realizan las inspecciones médicas del personal y existen registros disponibles?			✓	
¿Esta instruido de manera aceptable, en prácticas			✓	

higiénicas, control de enfermedades y reglas sanitarias apropiadas para la manipulación de alimentos?				
¿Cuentan con un programa de capacitación?			✓	
¿Existe constancia de la capacitación, de forma escrita están los contenidos y su evaluación?			✓	Elaboran volantes como apoyo para la capacitación del personal.
¿Todo el personal conoce que son las BPM's?		✓		Con este nombre no, pero tienen la idea de lo que son.
<b>DIAGNÓSTICO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>				
¿A la entrada de las áreas de proceso, excepto en las cámaras de almacenamiento, refrigeración o congelación, existe un tapete sanitario con solución desinfectante; así como lavamanos, jabón sólido o líquido, cepillos para uñas, solución desinfectante, toallas desechables o secador de aire caliente, un recipiente con tapa para los papeles, de accionamiento de pedal y una protección que evite salpicaduras a las materias primas o a los productos?			✓	
¿Los equipos y utensilios en contacto con el producto están fabricados con materiales inertes, no tóxicos, resistentes a la corrosión no recubiertos con pinturas o materiales desprendibles y son fáciles de limpiar y desinfectar?			✓	
¿Existe equipos de madera en el área de proceso?	✓			Emplean tarimas de madera.
¿Las áreas circundantes de los equipos son de fácil limpieza y desinfección?			✓	
¿Cuenta la planta con los equipos e instrumentos mínimos			✓	

requeridos para el proceso?				
¿Los equipos y superficies son de acabados no porosos?			✓	
¿Los equipos y las superficies en contacto con el alimento están diseñados de tal manera que se facilite su limpieza y desinfección (fácilmente desmontables, accesibles, etc.)?			✓	
¿Las bandas transportadoras y/o rieles se encuentran en buen estado y están diseñadas de tal manera que no representan riesgo de contaminación del producto?		✓		
¿Los equipos y utensilios se encuentran limpios?		✓		La rebanadora se encontraba sucia con residuos de carne.
¿Los equipos e instrumento no presentan corrosión y roturas?			✓	
¿Los equipos son bastantes viejos?			✓	
¿Los equipos e instrumentos se limpian y desinfectan después de su uso?			✓	
¿Existen manuales de procedimiento para la limpieza y desinfección de los mismos?	✓			No existen.
¿Existen manuales de procedimiento para servicio y mantenimiento (preventivo y correctivo) de equipos?	✓			No existen.
¿Los equipos están ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico y evitan la contaminación cruzada?		✓		Su ubicación no tiene una secuencia lógica conforme al proceso.
¿Los equipos en donde se realizan operaciones críticas cuentan con instrumentos y accesorios para medición y registro de variables del proceso (termómetros, termógrafos, pH-metros, etc.)?			✓	
¿Las cámaras de refrigeración y/o congelación están equipados con termómetro de precisión de			✓	

fácil lectura desde el exterior, con el sensor ubicado de forma tal que indique la temperatura promedio del cuarto y se registra dicha temperatura?				
¿Las cámaras de refrigeración y/o congelación están construidas de materiales resistentes, fáciles de limpiar, impermeables?			✓	
¿Las cámaras de refrigeración y/o congelación se encuentran en buen estado y no presentan condensaciones o moho?			✓	
¿Disponen de sistema de traslado de los diferentes despojos y subproductos? (carros, bandas, canjilones o conductos?)			✓	Emplean carros.
¿Se tiene programa y procedimientos escritos de calibración de equipos e instrumentos de medición?		✓		No cuentan con el programa como tal y la calibración se lleva a cabo externamente.
¿Existen plataformas de Ac. Inoxidable para el personal, con el fin de facilitar las tarea del sangrado?			✓	
¿Los tambos de decomisos tienen leyendas visibles y están perfectamente sellados?			✓	
¿A la carne o productos decomisados se les agrega un desnaturalizante químico?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>				
¿Cuentan con un plan de limpieza y desinfección?			✓	
¿Hay registros de mantenimiento, limpieza e inspección?			✓	
¿Tienen implementado el sistema POES?			✓	
¿El sistema POES incluye Como hacerlo, Con qué, Donde, Quién y Por qué?			✓	
¿La aplicación de detergentes y			✓	

desinfectantes es de acuerdo al POES correspondiente?				
¿La elección del detergente está en función del tipo de residuo y/o superficie a tratar?			✓	
¿La elección del desinfectante está en función del tipo de M.O a eliminar?			✓	
¿No existe utilización de productos químicos no autorizados para limpieza y desinfección?			✓	
¿Se inspecciona la limpieza de los equipos inmediatamente después de la limpieza y desinfección antes de ser utilizados?			✓	
¿Se mueven y protegen los productos antes de efectuarse las labores de limpieza y desinfección de los equipos?			✓	
¿Las tuberías también se Limpian y desinfectan?			✓	
¿Durante el procesamiento se realiza la limpieza de equipos?			✓	En la embutidora y empacadora la limpieza se lleva a cabo entre cada producto.
¿El agua utilizada para estos fines tiene una temperatura adecuada?			✓	
¿Los ambientes y zonas se mantienen limpios e higienizados apropiadamente?			✓	
¿Se evalúa al inicio, durante y después de la producción el cumplimiento de la limpieza y desinfección?			✓	
¿Existe un lugar adecuado para el almacenamiento de utensilios?			✓	
¿Las unidades de corte son limpiadas al inicio de la labor y desinfectadas por lo menos cada 4 horas de trabajo?			✓	
¿Existe frecuentemente limpieza y desinfección de suelos, pisos,			✓	

paredes y techos?				
¿No se observa acumulación de polvo en paredes techos y fuentes de iluminación?			✓	
¿Existe Limpieza y Desinfección de rieles?			✓	
¿Los cuchillos, sierras y otros utensilios se sumergen periódicamente en agua hirviendo para esterilizarlos?		✓		Son sumergidos periódicamente pero no en agua hirviendo.
¿De los detergentes y desinfectante se controla la dosificación o concentración del agente utilizado?			✓	
¿Existe frecuencia de recambio del agente?			✓	
¿Existe un control del personal responsable de la ejecución?			✓	
¿Existen acciones correctivas de su aplicación?			✓	
¿Existen procedimiento de verificaciones, microbiológicas de superficies y equipos?		✓		
¿Hay un Sistema de registros de control asociados y sus verificaciones?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE CONTROL DE QUÍMICOS</b>				
¿Cuentan con el programa de control de químicos?		✓		No cuentan con el programa como tal, pero tienen las fichas técnicas de los químicos que emplean.
¿Cuentan con un registro para el control de químicos?	✓			Solo supervisan el tiempo de duración.
¿Disponibilidad de etiquetas, hoja de datos de seguridad y fichas técnicas de materiales?			✓	
¿Identificación de compuestos químicos?			✓	
¿Almacenamiento de compuestos químicos?			✓	
¿Registro de consumo de químicos?			✓	
¿Capacitación para el uso de compuestos químicos?			✓	

¿No usan recipientes o contenedores de químicos para otros fines?			✓	
¿Los envases de los mismos son debidamente desechados?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE SUMINISTRO DE AGUA</b>				
¿El agua utilizada en la planta es potable?			✓	
¿Se comprueba la potabilidad del agua?			✓	
¿Existen parámetros de calidad para el agua potable?			✓	
¿Cuenta con registros de laboratorio que verifican la calidad química y microbiológica del agua?			✓	Llevado a cabo externamente.
¿Practican procedimientos específicos para garantizar la potabilidad del agua como filtración, cloración, esterilización, ebullición etc.?			✓	
¿El suministro de agua y su presión es adecuado para todas las operaciones?			✓	
¿Existe continuidad del suministro de agua caliente?			✓	
¿El agua no potable usada para actividades indirectas (vapor, control de incendios, etc.) se transporta por tuberías independientes e identificadas?			✓	
¿El tanque de almacenamiento de agua está protegido, es de capacidad suficiente y se limpia y desinfecta periódicamente?			✓	
¿Existe control diario del cloro residual y se llevan registros?			✓	
¿El agua potable cumple las especificaciones marcadas por la ley?			✓	
¿Cuentan con cisterna?			✓	
¿Se le da mantenimiento frecuente y limpieza a las cisternas?			✓	

¿Las paredes de la cisterna son lisas?			✓	
¿Las cisternas están selladas y protegidas de contaminación?			✓	
¿La distribución de tuberías es la adecuada?			✓	
¿Cuentan con un sistema de tratamiento de aguas negras?		✓		Se lleva a cabo externamente.
¿Existe un Sistema de registros de control asociado y sus verificaciones?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE CONTROL DE FAUNA NOCIVA</b>				
¿Se mantienen medidas efectivas de control de insectos, aves y/u otros animales todo el tiempo?			✓	
¿Existe buena manipulación y almacenaje seguro de insecticidas y raticidas?			✓	
<b>Roedores</b>				
¿Cuentan con plano de ubicación de trampas?			✓	
¿En la ubicación de las trampas se cuenta con señalamientos y/o advertencias?			✓	
¿En la ubicación de las trampas está la ficha técnica del raticida (incluyendo el antídoto en caso de ingesta humana)?			✓	
¿Existe documentación del control de esta fauna?			✓	
¿En la documentación esta figurado el responsable del control?			✓	
¿En la documentación esta figurado la forma de empleo del raticida?			✓	
¿Existe ficha del o los raticidas utilizados?			✓	
¿En la Ficha técnica esta figurado la composición del raticida?			✓	
¿No hay evidencia de esta fauna nociva?			✓	
<b>Insectos</b>				
¿Los puntos de acceso del interior del establecimiento están			✓	

controlados mediante cortinas hawaianas?				
¿Las ventanas y otras aberturas están protegidas con malla mosquitera?			✓	
¿Cuentan con trampas de luz?			✓	Todas las placas empleadas son adherentes con feromonas.
¿Existe limpieza regular de las trampas de luz?			✓	
¿Emplean insecticidas para el control de fauna nociva en zonas exteriores de la planta?			✓	
¿No se hace uso de insecticidas no autorizados (que puedan contaminar a los productos)?			✓	
¿La Elección del insecticida se realiza en función de la identidad del insecto y en función de las características a tratar?			✓	
¿La dosis empleada del insecticida es la recomendada en el producto?			✓	
¿Cuentan con plano de ubicación de trampas para roedores?			✓	
¿Se controla permanentemente la presencia de insectos, aves y/u otros animales?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTE</b>				
¿Construidos y operados para los productos de las inclemencias del tiempo?			✓	
¿Construidos de tal forma que garantice la seguridad de la misma (sin sufrir alguna contaminación)?			✓	
¿El suelo es antideslizante?			✓	
¿Los vehículos están lavados y desinfectados?			✓	
¿La caja del mismo está construida de materiales lisos de fácil lavado y desinfección?			✓	
¿Las condiciones de transporte excluyen la posibilidad de			✓	

propagación de enfermedades, contaminación y/o proliferación microbiana?				
¿El transporte garantiza el mantenimiento de las condiciones de conservación requerida por el producto (refrigeración, congelación, etc.)?			✓	
¿Los vehículos se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias, de aseo y operación para el transporte de los productos?			✓	
¿Los productos dentro de los vehículos son transportados empacados, en recipientes o canastillas de material sanitario?			✓	
¿Los vehículos son utilizados exclusivamente para el transporte de alimentos y llevan leyendas alusivas al “Transporte de Alimentos”?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE MATERIA PRIMA</b>				
¿Se tienen proveedores garantizados?			✓	
¿Llega acompañada de documentos en los que describen su origen y condición sanitaria?			✓	
¿Cumple con las especificaciones pactadas con el proveedor?			✓	
¿La carne es inspeccionada en el momento de recepción o en otros pertinentes?			✓	
¿La carne no apta para el procesamiento es desechada e incinerada?			✓	Es retenida y rechazada.
¿Se almacenan en contenedores especiales, para su mejor conservación?			✓	
¿Los polvos y aditivos se almacenan en condiciones adecuadas de humedad,			✓	

temperatura y luz?				
¿Llevan correctamente a cabo las PEPS?			✓	
<b>DIAGNÓSTICO DE PROCESO</b>				
¿Existencia de orden de producción?			✓	
¿Un ingeniero o inspector, siempre está presente durante todo el procesamiento?			✓	
¿Existen procedimientos de proceso escritos?			✓	
¿La sal que se utilizada para la elaboración de los productos objeto de esta Norma, cumple con las especificaciones establecidas en la Modificación a la NOM-040-SSA1-2001?			✓	
¿El hielo que se utilice para la elaboración de los productos cárnicos, cumple con las especificaciones microbiológicas establecidas en la NOM-201-SSA1-2002?			✓	
¿Se cuenta con un manual o instrucciones de adición de aditivos, claramente visibles para el personal en las que se establezcan los procedimientos para dosificar?			✓	
¿Existe suministro de vapor, agua caliente y agua fría, para el proceso?			✓	
¿Están perfectamente identificadas las tuberías de servicios que se encuentran en el área de proceso?			✓	
¿Existe un enfriamiento primario antes de pasar a congelación la carne y productos?			✓	
¿Existe un control en cada una de las etapas del proceso?			✓	
¿El sentido del flujo es único, de zona sucia a limpia?		✓		
¿Existe un sistema de seguimiento de las variables de control sanitario del proceso?			✓	

¿Existe registro de pruebas y exámenes realizados a materias primas y productos terminados?		✓		Se lleva a cabo externamente.
¿Tienen implantado correctamente el programa de rastreabilidad?			✓	
<b>DIAGNOSTICO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS</b>				
¿Existe este programa dentro del establecimiento?	✓			
El programa de Manejo de desechos incluye:  Procedimiento de monitoreo, detallando la frecuencia y responsables.	✓			
Sistema de registros de control asociados y sus verificaciones	✓			
¿Los desperdicios se colectan en contenedores apropiados y cubiertos de manera adecuada, retirados con frecuencia o eliminados sanitariamente?			✓	
¿Existe separación de partículas sólidas (como ejemplo cebos o trozos de despiece) del agua, para hacerlas más efluentes en la red y para facilitar su tratamiento posterior?			✓	
¿Existe un tratamiento previo a las aguas residuales con objeto de eliminar en lo posible las grasas, dada su diferencia de densidad y separable mediante flotación?			✓	Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se realizan externamente.
¿Existe medición de MES, DBO, DQO, NTK, P de las aguas residuales?		✓		No de todos los parámetros.
¿Existen desechos y sub-productos en la planta?			✓	Absolutamente todo se aprovecha.
¿Los procedimientos de eliminación de los desechos son correctos?			✓	
¿Cuentan con cámaras			✓	

frigoríficas y/o congelación para la conservación de los restos animales hasta su cremación?				
¿Los desechos están empacados en bolsas de plástico y en contenedores de acero inoxidable para evitar el contacto con los operadores, transportistas etc., y la dispersión de los residuos en el medio ambiente?			✓	
¿Durante la incineración se controla la emisión de gases?	✓			La planta no cuenta con un incinerador, una empresa externa es la que decomisa el producto y lleva a cabo este proceso.
<b>DIAGNÓSTICO DE ALMACENAMIENTO</b>				
¿Se tiene un lugar específico para el almacenamiento de aditivos, limpiadores, desinfectantes y plaguicidas?			✓	
¿Existe un control estricto para su distribución y uso de los plaguicidas, están bajo llave y etiquetados o rotulados de tal manera que se informe sobre su toxicidad y empleo?			✓	
¿Los utensilios y equipo utilizado para el manejo de productos químicos son almacenados en un área específica?			✓	
¿Producto, materia prima o ingrediente son colocados en mesas, estibas, tarimas, anaqueles, estantes, entrepaños o cualquier estructura que evite el contacto directo con el piso, paredes o techo?			✓	
¿Los almacenes de productos precederos garantizan la buena conservación de los mismos, se mantienen a temperaturas menores a 4°C?			✓	
¿Los sistemas de refrigeración o			✓	

congelación están provistos de dispositivos para el registro de temperaturas, funcionando en correctas condiciones?				
¿No existe oxido, grietas o cuarteaduras en las cámaras de refrigeración y la puerta tiene un cerrado hermético?			✓	
¿se cambia el aire de las cámaras de refrigeración con frecuencia? (cuantas)			✓	2 veces por semana.
¿En las cámaras de congelación, el piso está libre de hielo?			✓	
¿El diseño de las cámaras de congelación, permite la recolección del agua de descarche y evita la condensación?			✓	
¿La cámara de congelación cuenta con suficiente capacidad de almacenamiento para permitir la circulación de aire frío por todos los productos?			✓	
¿Las áreas destinadas al almacenamiento de los productos, cuentan con una separación física de otros productos alimenticios a fin de evitar contaminación cruzada?			✓	
¿Las áreas de almacenamiento de materias primas están claramente separadas de las áreas de almacenamiento de producto terminado de línea de producción?			✓	
¿Las materias primas y producto terminado están colocadas sobre tarimas, evitando contaminación?			✓	
¿Los plaguicidas, artículos de limpieza u otras sustancias tóxicas o contaminantes se encuentran bien etiquetados y ubicados separados de los almacenes de materias primas y productos terminados?			✓	

¿Cuenta con sistemas de inventarios para la rotación de materia prima y productos terminados?			✓	
¿Es correcta la densidad de almacenamiento?			✓	
¿Las características organolépticas son normales en cuanto, color, textura, olor?			✓	
¿Existe una protección o envase del producto terminado contra la contaminación?			✓	
¿No existe almacenamiento de productos abiertos o con envoltura rota?			✓	
¿Es adecuado el control de calidad del producto terminado?			✓	
¿Todos los productos están perfectamente identificados con lote, fecha, descripción, fecha de caducidad e indicaciones etc.?			✓	
¿Los almacenes o cámaras están exentos de malos olores y polvo?			✓	
¿La descongelación de las materias primas es llevada a cabo en áreas específicas que cumplan con una temperatura ambiente que sea de 10°C como máximo?			✓	
¿No se observa almacenamiento de productos de limpieza en oficinas y otros lugares incorrectos?			✓	
¿No se observan cajas pegadas a la pared en los almacenes?			✓	