

57  
207



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y  
CONTROL DE PUNTOS CRITICOS EN LA  
ELABORACION DE PRODUCTOS



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A N :

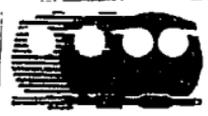
JORGE HEREDIA LOBATO

RENE GARNICA ANGUAS

MEXICO, D. F.

TESIS CON  
SELLA DE ORIGEN

1994





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 está 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.

**Jurado asignado**

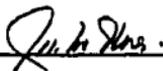
**Presidente.** Prof. ZOILA NIETO VILLALOBOS  
**Vocal** Prof. JOSE LUIS FLORES LUNA  
**Secretario** Prof. FEDERICO GALDEANO BIENZOBAS  
**1er.suplente** Prof. MIGUEL ANGEL HIDALGO TORRES  
**2do. suplente** Prof. ENRIQUE NAVARRETE VAZQUEZ.

**Sitio donde se desarrolló el tema.**

**SECRETARIA DE SALUD  
DIRECCION GENERAL DE CONTROL SANITARIO DE BIENES Y  
SERVICIOS.**

**ASESOR DEL TEMA:**

**M.C. JOSE LUIS FLORES LUNA**

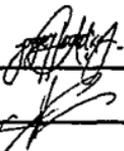


---

**SUSTENTANTES**

**JORGE HEREDIA LOBATO**

**RENE GARNICA ANGUAS**



---

---

**En tu memoria, con cariño  
Cecilia Reynoso R.**

**.....Gracias**

# **ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS EN LA ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS**

## **CONTENIDO**

	<b>página</b>
<b>PROLOGO</b>	
<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>CAPITULO 1. ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS (ARICPC) EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS</b>	<b>3</b>
<b>1.1 LOS SIETE PRINCIPIOS DEL ARICPC</b>	
<b>CAPITULO 2. DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS Y MATERIAS PRIMAS EN LA ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS</b>	<b>9</b>
<b>2.1 TIPOS DE PRODUCTOS CARNICOS</b>	
<b>2.2 TIPOS DE MATERIAS PRIMAS</b>	
<b>2.3 CRITERIOS DE CALIDAD EN LA CARNE</b>	
<b>CAPITULO 3. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA CARNE Y SUS PRODUCTOS</b>	<b>17</b>
<b>3.1 INTRODUCCION</b>	
<b>3.2 INTOXICACIONES ORIGINADAS POR EL CONSUMO DE CARNE Y SUS PRODUCTOS</b>	
<b>3.2.1 Botulismo</b>	
<b>3.2.2 INTOXICACION CAUSADA POR <i>Estafilococos</i></b>	
<b>3.2.3 INTOXICACION CAUSADA POR <i>Clostridium perfringens</i></b>	
<b>3.3 INFECCIONES ORIGINADAS POR EL CONSUMO DE CARNE Y SUS PRODUCTOS</b>	
<b>3.3.1 Salmonelosis</b>	

- 3.3.2 Triquinosis**
- 3.3.3 Clisticercosis**
- 3.3.4 Sarcosporidiosis**

**CAPITULO 4. APLICACION DE LA METODOLOGIA USADA PARA EL ANALISIS E IDENTIFICACION DE RIESGOS O PELIGROS EN PRODUCTOS CARNICOS**

**27**

**4.1 IDENTIFICACION DE RIESGOS O PELIGROS**

**4.1.1 DESCRIPCION DEL ALIMENTO Y SU DISTRIBUCION**

**4.1.2 IDENTIFICACION DEL USO DEL ALIMENTO**

**4.1.3 DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS DE ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS**

**4.1.4 IDENTIFICACION DE RIESGOS SEGUN ETAPA DEL PROCESO**

**4.2 DETERMINACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**

**4.2.1 APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES**

**4.3 ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES, MONITOREO, MEDIDAS PREVENTIVAS Y SISTEMAS DE REGISTRO EN LOS PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**

**4.4 PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACION**

**CONCLUSIONES**

**59**

**ANEXOS**

**60**

**Anexo 1. SITUACION ACTUAL DE OBRADORES Y EMPACADORAS**

**Anexo 2. ETIQUETADO DE PRODUCTOS CARNICOS**

**Anexo 3. SISTEMAS DE CONSERVACION DE PRODUCTOS CARNICOS**

**Anexo 4. ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO TERMINADO**

**GLOSARIO**

**70**

**BIBLIOGRAFIA**

**74**

## PROLOGO

## **PROLOGO**

Con base en la modernización de la regulación sanitaria, que se plasma en las modificaciones a la Ley General de Salud, la Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios desarrolló un manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad.

El propósito de éste es difundir y fomentar la aplicación de procedimientos generales para la elaboración y manipulación higiénica de los alimentos, bebidas no alcohólicas, bebidas alcohólicas, aditivos, productos de aseo, limpieza, cosmética y tabaco.

Sin embargo, con el propósito de desregular el control sanitario de los bienes y servicios, se creó la siguiente tesis, que se tomará como base para la elaboración de un manual. En este caso se aplicará el método de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos (ARICPC) específicamente para la elaboración de productos cárnicos. Se espera que el manual de al empresario más libertad y mayor responsabilidad reservando para la autoridad sanitaria la atribución de verificar los productos, establecimientos y actividades.

La elaboración de este manual para el análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos obedece a la necesidad que se tiene de contar con una herramienta de apoyo para los verificadores en el momento de realizar su trabajo en la industria cárnica. Esta contribuirá a que las verificaciones sean mas eficaces y objetivas.

## INTRODUCCION

## **INTRODUCCION.**

La Industria cárnica en México es muy importantes, existen muchos establecimientos dedicados al procesamiento de la carne; hay desde microindustrias hasta empresas transnacionales compitiendo por un mismo mercado.

Los productos cárnicos gozan de gran aceptación por parte del consumidor, en nuestros días no existe una ama de casa que deje el refrigerador de su hogar sin estos productos, se han hecho casi indispensables al momento de comprar la despensa; además por su gran variedad se pueden consumir solos, acompañados, en el desayuno, comida, cena, días de campo, etc.

Un aspecto importante en el gran éxito de estos productos además de ser nutritivos es que existen diferentes grados de calidad por lo que hay productos caros y baratos lo que implica estar al alcance de todas las clases sociales.

Por lo anterior, es fundamental que estos productos se encuentren en las mejores condiciones al momento de llegar al consumidor. Para esto deben haber sido elaborados con **calidad**, lo que incluye tener un control desde la elección de la materia prima hasta el refrigerador donde se van a exhibir los productos. Pero contrariamente a lo anterior, la mayoría de estos productos no solo al llegar al consumidor sino desde el mismo establecimiento donde se elaboran, ya se encuentran contaminados, alterados y adulterados; esto incluye a todas tipo de empresas, así que el problema no solo existe en la microindustria.

Partiendo de información proporcionada por la Secretaría de Salud, proveniente de visitas de verificación sanitaria en los últimos seis meses, se hizo un análisis estadístico de los resultados de estas verificaciones para conocer la problemática que hay en este giro industrial.

En las gráficas del Anexo 1 se observa claramente que los problemas mas comunes son de tipo fisicoquímico, esto indica que hay un total descuido al momento de hacer la formulación; y el principal problema microbiológico se debe a malas condiciones de higiene durante el proceso.

Con el presente trabajo se pretende dar un manual de procedimientos tendiente a disminuir estos problemas para que los productos cárnicos se elaboren mejor y el consumidor adquiera mejores productos.

## OBJETIVOS

## **OBJETIVOS**

A continuación se enlistan los principales objetivos que se persiguen en la elaboración de este trabajo.

**-Difundir y dar a conocer el método de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos (ARICPC) a la micro, pequeña y mediana industria.**

**-Que se utilice como una guía de aplicación en las plantas procesadoras de alimentos.**

**-Que el método de ARICPC sea aplicado por la autoridad sanitaria para verificar los puntos críticos que afectan la seguridad de los productos cárnicos.**

**-Proporcionar especificaciones microbiológicas y fisicoquímicas para aumentar la calidad de los productos y con esto satisfacer al consumidor.**

**CAPITULO 1. ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y  
CONTROL DE PUNTOS CRITICOS (ARICPC) EN LA  
INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

## **CAPITULO 1. ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS (ARICPC) EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

Este método constituye un enfoque sistemático, racional y estructurado, del modo como deben evitarse o reducirse los riesgos asociados al consumo o elaboración de alimentos, que pone énfasis en las medidas preventivas y menor en el análisis de los productos finales.

En el método de ARICPC la calidad de los productos no depende de una inspección del producto final, sino que se determina en el mismo proceso de elaboración. Este concede máxima importancia a las medidas preventivas y menor al análisis de los productos finales.

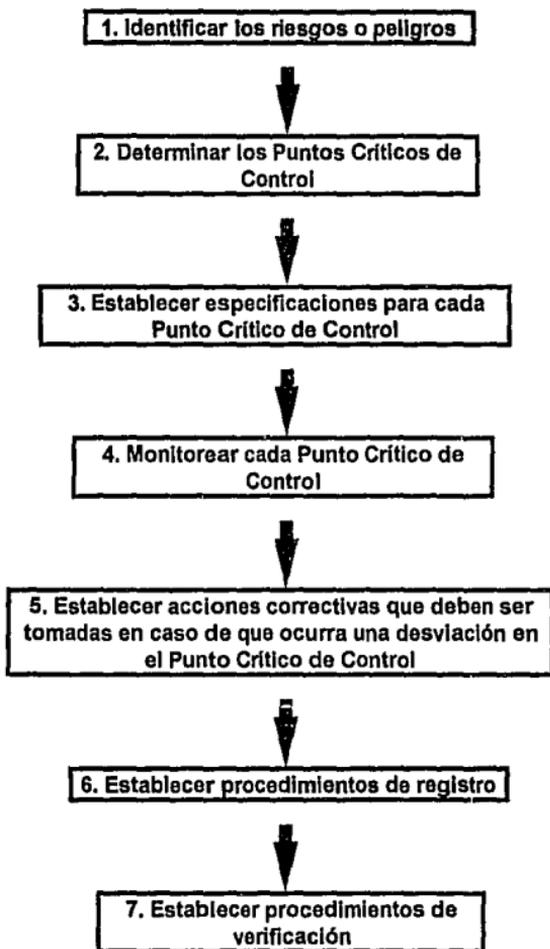
El método de ARICPC debe ser desarrollado para cada alimento y para cada producto individual, procedimiento y condición de distribución.

El método de ARICPC (HACCP, por sus siglas en inglés), enfocado a garantizar la seguridad de los alimentos, se inició en la década de los 60's por una compañía norteamericana dedicada al desarrollo de alimentos para programas espaciales. El concepto de ARICPC fue presentado públicamente en 1971. La FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos) promulgó la regulación de alimentos enlatados mediante el empleo de los principios básicos de un sistema ARICPC. A partir de entonces los Servicios de Marina y Pesca y el Departamento de Agricultura de los E.U.A. comenzaron a implementar programas de ARICPC.

A partir de la década de los 80's el método fue adoptado por mas compañías importantes en el área de los alimentos. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), y la OPS (Organización Panamericana de la Salud) a mediados de los 80's recomendaron la Integración del ARICPC a los procedimientos de vigilancia sanitaria en la región latinoamericana.

En este método es necesario realizar una evaluación cuidadosa de todos los factores que intervienen en la producción de un alimento, los ingredientes o materia prima, así como también el producto terminado y su proceso de elaboración. En todas las etapas se determinan aquellas operaciones que deben ser mantenidas bajo un estricto control para asegurar que el producto final cumpla las especificaciones microbiológicas y fisicoquímicas que le hayan sido establecidas.

## LOS 7 PRINCIPIOS DEL ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS



## 1.1 LOS SIETE PRINCIPIOS DEL ARICPC

Los siete principios que actualmente conforman el ARICPC son:

**Principio No.1: Identificar los riesgos o peligros.**

Elaborar una lista de las operaciones en el proceso donde ocurran riesgos significativos y describir las medidas preventivas. Un riesgo es la probabilidad de que cualquier propiedad biológica, química o física de un alimento puede causar un peligro inaceptable a la salud del consumidor. Todos los riesgos potenciales en el proceso de elaboración de un alimento deben ser analizados desde la siembra o cosecha hasta la manufactura, distribución, venta y consumo del producto.

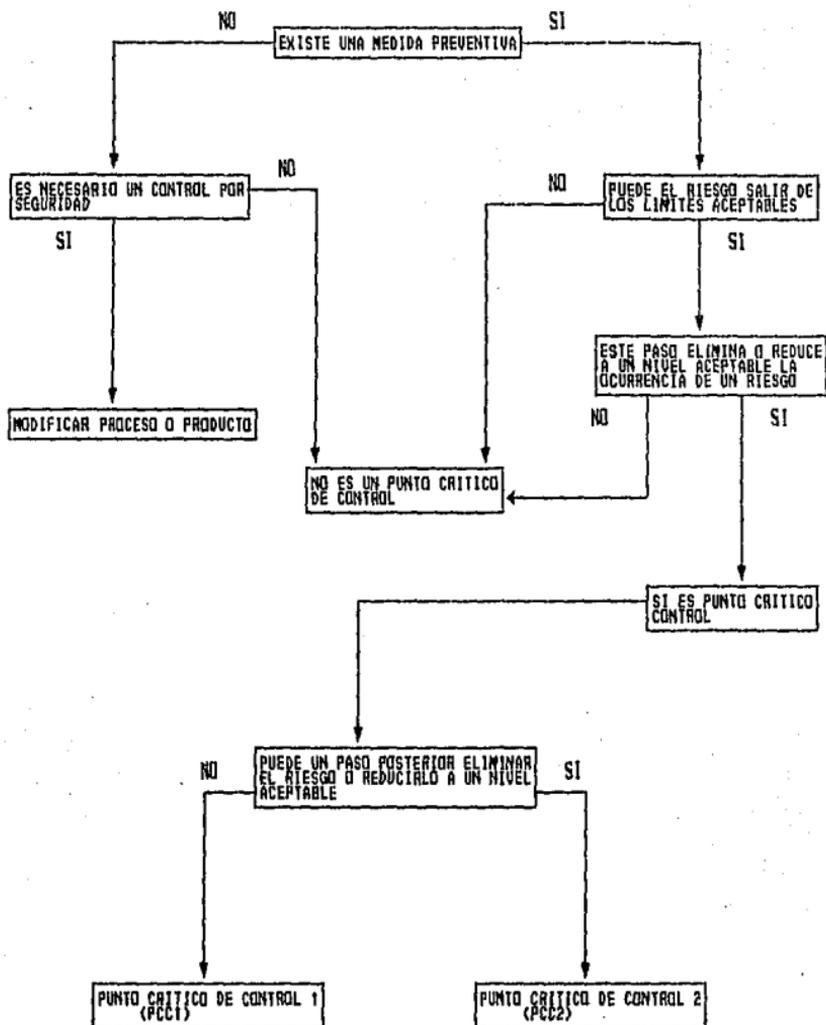
En esta etapa se persiguen varios objetivos:

- Identificar las materias primas potencialmente peligrosas y los alimentos que pudieran contener sustancias tóxicas, microorganismos patógenos o un número elevado de microorganismos alteradores, además de las condiciones que pueden permitir la multiplicación de microorganismos en la materia prima.
- Identificar por medio del análisis en cada paso de proceso del alimento, las fuentes potenciales y los puntos específicos de contaminación.
- Determinar la posibilidad de los microorganismos de sobrevivir o multiplicarse durante la producción, el procesamiento, la distribución y el almacenamiento previo al consumo.
- Evaluar los riesgos y la gravedad de los peligros identificados.

El siguiente cuadro enlista las etapas usadas en la aplicación del principio número uno.

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Formación de un equipo de ARICPC</li><li>2. Descripción del alimento y su distribución</li><li>3. Identificar el uso del alimento por los consumidores</li><li>4. Elaborar un diagrama de flujo</li><li>5. Verificar el diagrama de flujo</li><li>6. Conducir un análisis de riesgos<ol style="list-style-type: none"><li>a) Identificar y enlistar las etapas del proceso donde puede ocurrir un riesgo potencial</li><li>b) Enlistar todos los riesgos identificados asociados con cada etapa</li><li>c) Enlistar las medidas preventivas para el control de riesgos</li></ol></li></ol> |
|---|

**CUADRO 1. ARBOL DE DECISIONES**



## **Principio No. 2: Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC).**

Un PCC es cualquier operación en el proceso donde la pérdida del control puede resultar en un riesgo inaceptable para la salud. Los PCC se determinan en cada riesgo identificado. Los procedimientos de limpieza y sanitización han sido incluidos recientemente como PCC en los programas de ARICPC, este es un buen ejemplo de la flexibilidad del sistema para adaptarse a las necesidades particulares de una industria.

Los Puntos Críticos de Control (PCC) son característicos de cada proceso y no pueden aplicarse en otros procesos diferentes, ni siquiera al mismo proceso cuando es aplicado en condiciones diferentes (localización, medio ambiente, etc.).

En contraste con la NACMCF (Comité Nacional en Criterios Microbiológicos y de Alimentos), la ICMSF (Comisión Internacional para Especificaciones Microbiológicas de Alimentos) recomendó en 1988 que fueran establecidos dos tipos de puntos críticos de control (PCC):

**PCC1:** Donde se efectúa un control completo de un riesgo potencial y por lo tanto se elimina el riesgo que existe en esa etapa particular, por ejemplo los procesos de pasteurización y esterilización comercial.

**PCC2:** Donde se lleva a cabo un control parcial, por lo que es posible reducir la magnitud del riesgo, por ejemplo en el lavado de la materia prima.

Algunos ejemplos de PCC son: tiempos y temperaturas de tratamientos térmicos, refrigeración, procedimientos de sanitización específicos de cada equipo, control en la formulación de un producto, prevención de la contaminación cruzada, además de determinados aspectos de higiene del medio en el cual se trabaja.

El árbol de decisiones para la identificación de puntos críticos de control (Cuadro 1) es una herramienta útil que permite establecer si una operación o etapa del proceso es o no un punto crítico.

## **Principio No. 3: Establecer especificaciones para las medidas preventivas asociadas con cada PCC identificado**

En este punto es necesario establecer especificaciones para cada PCC.

Ejemplos de especificaciones incluyen:

- Químicos: rangos de pH del producto.

- Físicos: rangos de tiempo y temperatura para la pasteurización, el tamaño mínimo de partículas detectables.

- **Biológicos:** límites microbiológicos para determinados microorganismos

Todas las especificaciones tienen el propósito de determinar si una operación esta bajo control en un punto crítico.

**Principio No. 4: Establecer el monitoreo de cada PCC.**

Es necesario para establecer un esquema regular para el monitoreo de cada PCC. El esquema puede ser por ejemplo, una vez por día, turno de trabajo, cada hora o inclusive continuamente. El monitoreo incluye la observación sistemática, la medición y el registro de datos importantes para el control. Los procedimientos seleccionados para monitorear deben permitir tomar medidas rápidamente.

**Principio No. 5: Establecer medida(s) correctivas que deben ser aplicadas cuando el monitoreo indica que hay una desviación de un punto crítico de control.**

Las acciones deben ser claramente definidas antes de ser llevadas a cabo, y la responsabilidad de las mismas debe ser asignada a un individuo.

Se han establecido diversos modelos de cartas de control en las cuales se identifica cada PC y se especifica que acción correctiva se requiere tomar en caso de una desviación.

**Principio No. 6: Establecer procedimientos de registro.**

Siempre ha sido importante en la manufactura de un alimento mantener registros de control de ingredientes, procesos y productos, para que, en caso necesario, se tenga un sistema al cual consultar. Estos registros también se utilizan para asegurar que un PCC se encuentre bajo control, es decir, si cumple con los criterios especificados.

**Principio No. 7: Establecer procedimientos para verificar que el método de ARICPC está trabajando correctamente.**

La verificación debe ser aplicada por el que elabora el producto para determinar que el método de ARICPC que se lleva a cabo está en concordancia con el plan diseñado. La verificación puede incluir la revisión de los registros de los análisis microbiológicos, químicos y físicos; puede usarse cuando este método de control se aplica por primera vez, o en el proceso mismo, así también como parte de la revisión continua de un programa establecido con anterioridad.

**CAPITULO 2. DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS Y  
MATERIAS PRIMAS EMPLEADOS EN LA ELABORACION  
DE PRODUCTOS CARNICOS**

## **CAPITULO 2. DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS Y MATERIAS PRIMAS EMPLEADOS EN LA ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS.**

### **2.1 TIPOS DE PRODUCTOS CARNICOS**

Los productos cárnicos se dividen en las siguientes clases:

- A) Embutidos crudos: como por ejemplo chorizo, longaniza, etc.
- B) Embutidos escaldados: como por ejemplo mortadela, salchicha, etc.
- C) Embutidos cocidos: como por ejemplo morcilla, queso de puerco, etc.
- D) Carnes curadas: como por ejemplo jamón, tocino, etc.
- E) Productos cárnicos enlatados: como por ejemplo guisados, paté, etc.
- F) Otros: como por ejemplo entrecot (chuleta), etc.

### **2.2 TIPOS DE MATERIAS PRIMAS**

Las materias primas son aquellas sustancias alimenticias que intervienen en distintas formas en la elaboración de los productos cárnicos. Se emplean las siguientes materias primas:

**Carne.**

Cada clase de carne fresca tiene una composición diferente y por lo tanto su propia aplicación, esto se debe de tomar en cuenta para elaborar algún producto cárnico de calidad. La calidad de la carne depende de la categoría de la misma:

- i) Primera: medias canales de animales magros
- ii) Segunda: medias canales de animales semigrasos
- iii) Tercera: medias canales de animales grasos

En la elaboración de un producto cárnico, al examinar la carne que se va a utilizar hay que tomar en cuenta: el color, el estado de maduración y la capacidad de retención de agua.

En la siguiente tabla se definen las características de la carne para elaborar diferentes tipos de embutidos

TIPO DE EMBUTIDO	COLOR DE LA CARNE	GRADO DE MADURACION
Embutidos cocidos	rojo	poco
Embutidos crudos	rojo-oscuro	mediano
Embutidos escaldados	rojo	poco

#### Grasa.

Para la elaboración de los embutidos se utiliza la grasa de los tejidos como la dorsal, la de la pierna y de la papada; estas grasas son resistentes al corte.

TIPO DE EMBUTIDO	TIPO DE GRASA A USAR
Cocido	grasa dorsal de la panceta fracción grasa de la carne
Escaldado	grasa dorsal del tocino fracción grasa de la carne panceta descortezada
Crudo	grasa dorsal de la panceta fracción grasa de la carne grasa del cuello y la papada

Hay que tener cuidado de no elegir grasa con alteraciones como sabor ácido, sabor a pescado o grasa enrancada.

#### Visceras y despojos.

Se utiliza tripa, bazo, carne de garganta, corazón, encéfalo, estómago, hígado, riñones, etc., carne mal desengrasada y carne tendinosa.

Las tripas son muy usadas para la elaboración de embutidos, existen tripas naturales y artificiales, estas últimas son muy higiénicas.

#### 1) Tripas naturales

##### De cerdo:

- Intestino delgado (para salchicha y salamis cocidos)
- Intestino ciego (para salami)
- Intestino grueso (para salami crudo y salchicha de primera calidad)
- Intestino recto (para embutidos de segunda clase)

#### De res:

- Intestino delgado (para salchicha de segunda)
- Intestino ciego (para salchicha y mortadela)
- Intestino grueso (para salamis y salchichas)

#### ii) Tripas artificiales

- De celulosa (para toda clase de embutidos)
- De pergamino (para embutidos cocidos)
- De fibra membranosa (para toda clase de embutidos)
- De tejido sedoso (para embutidos crudos)

#### Sangre.

Hay que tener cuidado con éste ingrediente, ya que es un excelente medio nutritivo para la mayoría de las bacterias, por esto hay que tratar de conservarla en buen estado, esto se puede lograr a una temperatura máxima de 2°C (tiempo de conservación aproximadamente de tres días), salando o congelando.

#### Sustancias curantes.

Estas nos ayudan en la conservación de la carne, nos dan además aroma, color, consistencia y retienen agua, lo cual da un mayor rendimiento en peso.

#### i) Sal común.

- aumenta el poder de conservación
- mejora el sabor
- mejora el color
- aumenta la capacidad de retención de agua
- favorece la emulsificación de ingredientes

#### ii) Nitratos y nitritos

- favorecen el enrojecimiento
- aumentan el poder de conservación

#### iii) Fosfatos

- favorecen la absorción de agua
- emulsifican la grasa
- disminuyen la pérdida de proteínas en la cocción

#### iv) Aglutinantes

- aumentan la capacidad de retención de agua
- mejoran la cohesión de los ingredientes

#### **v) Ablandadores**

- inducen una maduración rápida
- aumentan la suavidad
- aumentan el sabor

#### **Otros**

**Vinagre.** Favorece la conservación, mejora aroma y sabor

**Azúcar.** Facilita la penetración de sal, suaviza el sabor y sirve como sustrato para gérmenes de la maduración

**Acido ascórbico.** Favorece la coloración

**Glutamato monosódico.** Sirve como potenciador de sabor

**Proteínas vegetales.** mejoran rendimiento y aumentan el valor nutricional

**Antioxidantes.** Impiden la oxidación de las grasas

**Emulsificantes.** Favorecen la retención de grasa y humedad

**Colorantes Naturales.** Confieren una tonalidad deseada

**Espicias y hierbas.** Le confieren olores y sabores peculiares a los productos cárnicos

### **2.3 CRITERIOS DE CALIDAD DE LA CARNE**

Para elaborar productos cárnicos de calidad hay que contar con carne óptima la cual sea útil y no sufra alteraciones durante los diferentes procesos a que se va a someter.

Un factor importante al momento de elegir la carne es el grado de suavidad, la temeza de la carne esta relacionado tanto con la cantidad de glucógeno en el músculo, así como con el pH; la firmeza de la carne se ve afectada por el mal manejo post-mortem después del sacrificio donde existen modificaciones musculares que inciden sobre la capacidad de retención de agua de la carne.

Se distinguen dos tipos de carnes ( PSE y DFD), las cuales de preferencia no se deben de utilizar para elaborar cualquier tipo de producto cárnico, ya que se corre el riesgo de que el producto no resulte como se esperaba, pudiendo disminuir su vida de anaquel, aumentar las pérdidas de peso, etc.

## **1) Carnes DFD (del inglés: dark=oscura, firm=firme, dry=seca)**

Son carnes que presentan un pH superior a 6.0, un color oscuro, textura firme y una apariencia seca debido a su elevada retención de agua. Un pH mayor a 6.2 puede dar origen a problemas tecnológicos.

## **2) Carnes PSE (del inglés pale=pálida, soft=blanda, exudative=acuosa)**

Las reservas de glucógeno se degradan aceleradamente después del sacrificio; ello, provoca un descenso brusco de pH que unido a temperaturas elevadas después de la muerte de los animales (alrededor de 40°C), inducen la desnaturalización proteica miofibrilar, con la consiguiente pérdida de retención de agua. Este es un problema característico sobre todo en aves y cerdos, en general a consecuencia del stress o nerviosismo de los animales previo a su muerte.

Como factores responsables se distinguen:

- a) Manejo de los animales en el predio y/o granja, alimentación y sensibilidad genética.
- b) Manejo inadecuado durante la carga, transporte y descarga de los animales, longitud y duración del viaje del predio al rastro, estado de los caminos, el clima, el diseño de las jaulas de transporte, etc.
- c) Estabulación colectiva, duración de la espera, suministro o no de agua, manejo, diseño y características de los corrales y parajes de tránsito de los animales, tratamiento previo al aturdimiento y sangría (faenas rituales que por el sufrimiento que causan al animal provocan glucólisis y machucamiento).

Además de las carnes DFD y PSE, las carnes pueden tener algunas otras alteraciones, estas también pueden modificar el producto por lo que hay que evitar su uso; a continuación se mencionan algunas alteraciones que puede sufrir la carne y las causas que pudieron originar tales alteraciones.

### **1) Olor y sabor causado por determinados piensos**

La carne de cerdos alimentados con abundante cantidad de harina de pescado o residuos de lino, huele y sabe frecuentemente a pescado y al aceite de este, o bien a rancio. Es frecuente que estas alteraciones solo se adviertan después de hervir la carne. En los casos mas intensos, el olor es claramente desagradable, y el tejido graso exhibe color gris o amarillo y una textura blanda.

**ii) Olor y sabor a medicinas, desinfectantes y similares**

Muchos medicamentos son capaces de transmitir su olor y sabor a la carne. Entre ellos se encuentran especialmente el alcanfor, el petróleo, el éter, etc.

La carne de los animales sacrificados también toma diversos olores y los conserva por mucho tiempo, las alteraciones del olor pueden ser muy acentuadas (olor desagradable).

**iii) Contaminación de la carne**

Al realizar el sacrificio de los animales de manera descuidada, se produce la contaminación de la carne con el contenido gastrointestinal y con líquido biliar. Cuando no se eliminan por completo los derrames sanguíneos y focos de pus, es inevitable la contaminación de la carne.

**iv) Putrefacción**

Si el eviscerado de los animales no se lleva a cabo inmediatamente después de su muerte, ingresan en la carne gérmenes de la putrefacción procedentes del canal intestinal y se produce la coloración verde grisácea del intestino y de las paredes abdominales, a veces con reblandecimiento del hígado y riñones, con alteración del color semejante a la antes mencionada.(4)

En el Cuadro 2 se puede observar las especificaciones tanto de canales vacunas como porcinas en lo que respecta a características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales, de identificación, etc. y en el Cuadro 3 se ven las diferencias entre carne fresca y en mal estado.

**CUADRO 2.****CANALES VACUNAS Y PORCINAS  
ESPECIFICACIONES**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>CANALES VACUNAS</b>	<b>CANALES PORCINAS</b>
<b>FISICO-QUIMICAS</b> pH (post-rigor/24 h)	menor a 6.2 pH menor a 5.4 = PSE pH mayor a 6.2 = DFD	menor a 6.2 pH menor a 5.6 = PSE pH mayor a 6.0 = DFD
<b>MICROBIOLÓGICAS</b> Flora total/100 cm <sup>2</sup> Escherichia coli/100 cm <sup>2</sup> Escherichia coli/g	menor a 1 000 000 ausente menor a 100	menor a 1 000 000 ausente menor a 100
<b>SENSORIALES</b> Color Olor Textura	rojo fresco firme	rosado fresco firme
<b>IDENTIFICACION</b> Sellado insp. veterinaria	según norma	según norma
<b>TEMPERATURA INTERNA</b> Carnes refrigeradas Carnes congeladas	menor a 6°C menor a -15°C	menor a 6°C menor a -15°C
<b>TRANSPORTE</b>	En cámaras refrigeradas o con posibilidades de llevar las higienicas. Las cabezas de recipientes abiertos y limpios.	caja isotérmica, limpias, con canales en condiciones cerdo y de res, en bolsas o en

Referencia: CURSO TEORICO PRACTICO INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA Y DISEÑO DE MATADEROS Y SALAS DE DESHUESE. FES-CUAUTITLAN. MEXICO 1992

**CUADRO 3.****CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y  
SENSORIALES PROPIAS DEL TEJIDO MUSCULAR Y DE  
LA CARNE EN BUEN Y MAL ESTADO**

CONCEPTO	MUSCULO	CARNE EN BUEN ESTADO	CARNE EN MAL ESTADO
Temperatura	38 a 40°C	menor a 20°C	mayor a 20°C
Glucógeno	presente	ausente	ausente
Glucosa	presente	ausente	
Oxígeno	presente	ausente	
Ac. láctico	ausente	presente	
pH	7.3 a 7.4	5.5 a 5.7	mayor a 6.0
ATP	presente	ausente	
Fosfocreatina	presente	ausente	
Color	oscuro	rojo vivo	verdoso
Exudación	seca	presente	mucosa
Olor	ausente	agradable	desagradable
Termeza	dura	tierna	blanda

Referencia: CURSO TEORICO-PRACTICO INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA Y DISEÑO DE MATADEROS Y SALAS DE DESHUESE. FES-CUAUTITLAN, MEXICO 1992.

## **CAPITULO 3. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA CARNE Y SUS PRODUCTOS**

## **CAPITULO 3. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA CARNE Y SUS PRODUCTOS**

### **3.1 INTRODUCCION**

En un principio se puede decir que la carne de mamíferos sanos está exenta de microorganismos, o si estos existen, son en pequeñas cantidades y no representan riesgo para el consumidor.

El problema de contaminación de la carne comienza desde el momento en que el animal se sacrifica, o sea, donde el músculo entra en contacto con el medio ambiente; este problema de contaminación aumenta a medida que las condiciones de sacrificio y manipulación carezcan de condiciones higiénicas.

La contaminación puede provenir ya sea del pelo, patas o pezuñas del animal, de su tracto intestinal, o por medio del contacto con utensilios, superficies vivas contaminadas, el suelo, incluso del aire. Por esto hay que manejar la carne bajo condiciones extremas de higiene ya que es un medio rico y en el cual puede haber desarrollo de hongos, bacterias e inclusive de algunas levaduras. La presencia de los mismos, su concentración y desarrollo dependen de algunos factores como:

- la carga microbiana del intestino.
- condiciones con que se manejó la carne
- velocidad de enfriamiento de la carne
- disponibilidad de oxígeno y
- temperatura

Entre los diferentes tipos de microorganismos tenemos:

#### **Mohos (Hongos)**

*Cladosporium, Geotrychum, Mucor, Penicillium*, etc.

#### **Bacterias**

La presencia de bacterias es muy grave ya que algunas pueden originar problemas de salud pública. Son especialmente importantes las especies de los géneros:

*Pseudomonas, Micrococcus, Streptococcus, Bacillus, Clostridium, Escherichia, Salmonella* y *Streptomyces*.

Un factor muy importante en los proceso de alteración de la carne es el oxígeno, dependiendo de la presencia o ausencia del mismo, será el tipo de microorganismo que origine la alteración, ya que algunos microorganismos requieren de la presencia del oxígeno para poder desarrollarse y otros no.(8)

En los Cuadros 4 y 5 se muestran algunas alteraciones que puede sufrir la carne debido a la acción de microorganismos que dependan o no del oxígeno.

En el Cuadro 6 se muestran las características de algunos microorganismos de interés o aquellos que pueden causar problemas de salud publica.

#### CUADRO 4.

Alteraciones que generalmente se presentan en la carne al estar en contacto con el aire, originadas por microorganismos aerobios (las alteraciones se presentan en la superficie).

MICROORGANISMO	ALTERACION	ESPECIES DEL GENERO	CARACTERISTICAS DE LA ALTERACION
Bacterias	- Mucosidad en la superficie	Pseudomonas achromobacter	mal olor de la carne y crecimiento de mucllago
	- Modificación del color	Lactobacillus	cambios en la coloración natural debido a compuestos oxidantes
	- Modificación de grasas	Pseudomonas achromobacter	las grasas de la carne se enrancian y generan olores y sabores desagradables
	- Fosforescencia	Photobacterium	desarrollo de colores luminosos en la superficie de la carne
	- Olores y sabores desagradables		presencia de ácidos volátiles que generan el agriado
Mohos	- Adhesividad		la superficie de la carne se hace pegajosa al tacto
	- Barbas		se desarrolla un hongo en la superficie de las carne que se almacenan a temperaturas proximas a la congelación
	- Manchas negras	Cladosporium herbarum	desarrollo de manchas en la superficie
	- Manchas blancas	Sporotrichum carnis	desarrollo de manchas en la superficie
	- Manchas verdes	Penicilium	desarrollo de manchas en la superficie debido a la presencia de esporas
	- Descomposición de grasas		oxidación de las grasas debido a la acción de lipasas de algunas especies

Referencia: FRAZIER W.C. MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. EDITORIAL ACRIBIA. ESPAÑA 1985

## CUADRO 5.

Alteraciones que generalmente se presentan en el interior de la carne en donde predominan las condiciones de anaerobiosis (ausencia de oxígeno).

### AGRIADO

La carne adquiere un olor y sabor a agrio debido a la presencia de algunos ácidos como el acético, fórmico, butírico, propiónico, láctico, etc.

La presencia de estos ácidos puede ser originado por:

- Acción de las enzimas de la carne durante la maduración
- Presencia de bacterias anaerobias
- Proteolisis

### PUTREFACCION

Existe una descomposición anaerobia de las proteínas que se caracteriza por la producción de compuestos malolientes debido a la presencia de microorganismos del género Clostridium, Pseudomonas y Achromobacter.

Referencia: FRAZIER W. C. MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS.  
EDITORIAL ACRIBIA. ESPAÑA 1985

CUADRO 6.

GRUPOS DE RIESGO Y SUS  
CONDICIONES

MICROORGANISMO	TEMPERATURA DE CRECIMIENTO °C			R. MINIMO DE CRECIMIENTO	DESTRUCCION POR CALOR	TOLERANCIA A LA SAL (%)
	MIN	OPT	MAX			
C. Botulinum	10	35	40	4.7	15 MIN/121°C	0.9
S. aureus	6.6	35	47	4.8	30 MIN/62.0°C	17
Salmonella	6.6	37	45	5.5	30 MIN/60°C	10
C. perfringens	10	43	50	5.0	1-4HR/100°C	5

NOTAS.

C. - CLOSTRIDIUM  
S. - STAPHYLOCOCCUS

MIN - MINIMA  
OPT - OPTIMA  
MAX - MAXIMA

## **3.2 INTOXICACIONES ORIGINADAS POR EL CONSUMO DE CARNE Y SUS PRODUCTOS**

El término intoxicación alimenticia, se entiende como la enfermedad ocasionada al ingerir un alimento en el que se encuentra un veneno (este se produce por la presencia de microorganismos que producen toxinas). Los productos cárnicos procesados bajo condiciones poco higiénicas, mal procesados o contaminados después de procesados, pueden contener estos microorganismos o sus toxinas.

### **3.2.1 BOTULISMO**

Es una intoxicación alimenticia producida por la ingestión de alimentos que contienen la exotoxina del *Clostridium botulinum*, producida durante su crecimiento en los alimentos.

Ya que se trata de un microorganismo anaerobio, la presencia de este en productos alimenticios solo será en productos enlatados en donde no hay presencia de oxígeno. Los productos cárnicos enlatados de acidez media o baja son medios aptos para la producción de la toxina. La inactivación de la toxina es por tratamiento térmico. La toxina es muy poderosa y una pequeña cantidad ingerida puede provocar la muerte ya que actúa paralizando los músculos involuntarios del cuerpo, esta se elimina a temperaturas de esterilización.(23)

### **3.2.2 INTOXICACION CAUSADA POR ESTAFILOCOCOS**

La intoxicación alimenticia que con mayor frecuencia se presenta es la producida por la ingestión de la enterotoxina producida cuando crecen en el alimento ciertas especies de *Staphylococcus aureus*.

A la toxina se le denomina enterotoxina por causar gastroenteritis o inflamación de las mucosas gástrica e intestinal.

Los estafilococos productores de la enterotoxina llegan generalmente a los alimentos a partir del hombre u otros animales; las vías nasales de muchos individuos están plagadas de estos microorganismos, así como la piel de los mismos, también pueden provenir de granos y algunas heridas infectadas.

La toxina es muy resistente al calor por lo que los tratamientos térmicos que sufren los productos cárnicos antes de consumirlos no son suficientes para destruirla y estos pueden causar una intoxicación. Esta toxina se elimina a temperaturas entre 62°C y 68°C durante 30 min.

Para evitar la presencia de estafilococos productores de la enterotoxina se recomienda trabajar con las mejores condiciones de higiene, el crecimiento de los cocos se puede detener a temperaturas de refrigeración y en algunos casos aumentando la acidez.(8)

### **3.2.3 INTOXICACIONES POR *Clostridium perfringens***

Esta bacteria genera esporas las cuales son las responsables de la intoxicación, se encuentran con mucha frecuencia en carnes que después de guisadas se dejan enfriar lentamente y se tarda en consumirlas. Por esto es conveniente enfriar rápidamente los alimentos y mantenerlos en refrigeración adecuada hasta el momento de su consumo. Su eliminación total se logra a temperaturas aproximadamente de 100°C durante una hora.(8)

En el Cuadro 7 se puede observar el tipo de enfermedad producida por consumir carne y productos cárnicos contaminados o infestados, su causa, el tiempo de incubación de la enfermedad, los síntomas y los alimentos responsables.

## **3.3 INFECCIONES ORIGINADAS POR EL CONSUMO DE CARNE Y SUS PRODUCTOS**

Por infección alimenticia se entiende a la invasión, multiplicación y alteraciones tisulares del huésped que producen los gérmenes patógenos transportados por los alimentos.

### **3.3.1 INFECCIONES PRODUCIDAS POR *Salmonella***

Los gérmenes responsables de intoxicaciones crónicas son bacterias del grupo *Salmonella*, que cuando están presentes en la carne provocan en el hombre graves afecciones gastrointestinales, siempre que dicho producto sea consumido crudo o con un calentamiento insuficiente.

Las salmonellas que contaminan a los alimentos suelen llegar a ellos directamente a partir de otros animales y del hombre, unas veces proceden de los mismos enfermos y otras de agentes portadores.

Se pueden destruir estos gérmenes mediante un tratamiento térmico a 66°C en todas las partes del alimento durante 12 min. o 60°C durante 30 min.(8)

### 3.3.2 TRIQUINOSIS

Es la enfermedad producida por un el microorganismo *Trichinella spiralis*, se genera por el consumo de carne cruda o productos cármicos mal cocidos que contengan las larvas del parásito; ésta es una grave enfermedad que puede causar la muerte. La destrucción de las triquinas se puede realizar por varios métodos como son:

- La cocción de la carne de cerdo u otras especies hasta alcanzar una temperatura superior a los 58°C
- Mediante un enfriamiento rápido y almacenamiento a temperaturas menores de 15°C y por un periodo mayor de 20 días.
- Fabricando embutidos u otros productos donde se realicen operaciones de salado, desecación, curado, ahumado y refrigeración. La desecación se ha de realizar con una parte de sal por 30 de carne, se deseca el producto por 20 días a una temperatura de 72°C como mínimo, el ahumado se realiza durante 40 horas y a mas de 27°C, posteriormente son 10 días más de desecación a 7°C como mínimo.

En el reconocimiento de los animales de abasto, no se aprecian en los cerdos signos evidentes de la enfermedad que pudiera inducir a pensar en la existencia de triquinosis; por lo que el examen de la carne en busca de triquinas musculares se lleva a cabo con ayuda del microscopio.(2)(8)

### 3.3.3 CISTICERCOSIS

Es una enfermedad producida por el microorganismo *Cysticercus bovis* (cisticercosis bovina) o por el *Cysticercus cellulosae* (cisticercosis del cerdo).

Cuando el hombre ingiere carne con cisticercos estos se alojarán en algunos músculos, generalmente se detectan con la inspección ocular ya que el parásito se ve a simple vista; este se destruye a temperaturas elevadas, pero este tipo de carne tiene mal aspecto al comerciante, por lo que su calidad es inferior.

Este problema es frecuente en los animales que son criados en libertad (pastoreo y/o traspato) por consumir los huevecillos de la *Tenia solium* que se encuentra en las heces de humanos infectados. En el humano el problema de consumir el cisticerco es que llega a implantarse la *Tenia solium* en el aparato digestivo y si no se llevan a cabo buenas prácticas de higiene, se puede auto infestar de huevecillos y estos pueden migrar al sistema nervioso central, enquistarse y causar la muerte. Este problema se puede eliminar sometiendo la carne a un tratamiento térmico a temperaturas entre 75 y 85°C.(2)(8)

### **3.3.4 SARCOSPORIDIOSIS**

Enfermedad parasitaria del tejido muscular del ganado porcino, lanar, vacuno y cabrío, producida por protozoarios: *Sarcocystis miescheria* en el ganado porcino, *S. blanchardi* en el vacuno. Los sarcosistes se observan en el interior de las fibras musculares al hacer el examen triquinoscópico de la carne.

En la infestación discreta, el tejido muscular presenta aspecto normal; cuando los parásitos han invadido con intensidad el músculo, las alteraciones presentan un aspecto especial donde la región invadida tiene granulaciones fusiformes de color amarillo o blanquesino. Los músculos afectados son: faringe, laringe, diafragma, músculos del pecho, lomo, corazón y lengua.(2)

En el Cuadro 7 se puede observar de manera clara y sencilla algunas enfermedades originadas por el consumo de carne o productos cármicos contaminados o infestados, su causa, el tiempo de incubación de la enfermedad, los síntomas y los alimentos responsables.

CUADRO 7.

ENFERMEDADES GENERADAS POR EL CONSUMO DE CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS

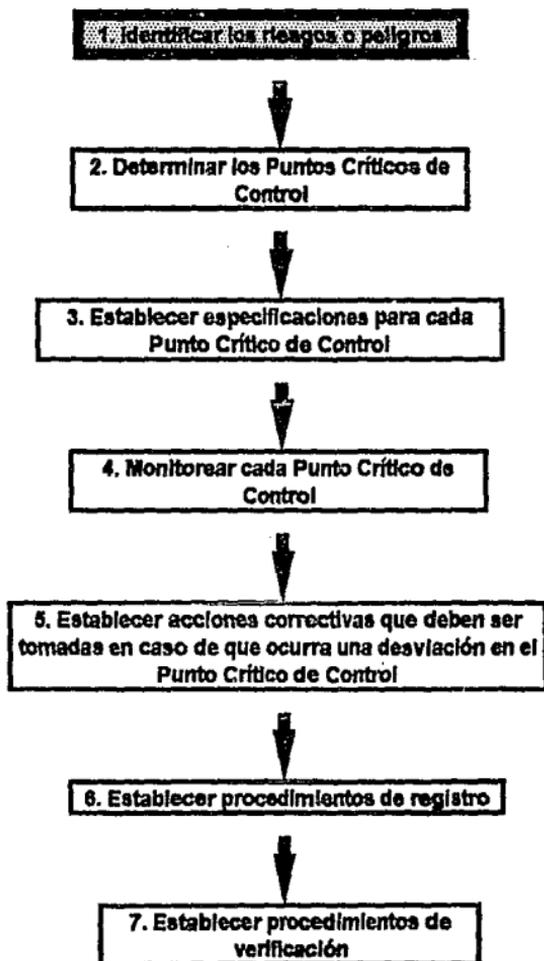
ENFERMEDAD	CAUSA	TIEMPO INCUB. EN HORAS	SINTOMAS	ALIMENTOS RESP.
BOTULISMO	TOXINA DEL CL. BOTULINUM	12-36	NAUSEAS, VOMITOS DIARREA, CALAMBRES ABDOMINALES, ABATIMI- ENTO, VISION DOBLE FOTOFOSFIA, NEUMONIA	ALIMENTOS ENLATADOS DE ACIDEZ BAJA O MEDIOS, EMBUTIDOS CRUDOS O COCIDOS Y CARNE CRUDA
INTOX. ESTA- FILOCOCICA	TOXINA DEL S. AUREUS	3	VOMITO, DIARREA, CALAMBRES ABDOM., TAQUICARDIA	JAMON, CARNES CURADAS CHULETA AHUMADA, AVES CONDIMENTOS
SALMONELOSIS	INFECCION POR ESPECIES DEL GENERO	12-24	DIARREA, NAUSEAS VOMITOS, CALAMBRES ABDOMINALES, FIEBRE ESCALOFRIOS, FIEBRE ABATIMIENTO	PRODUCTOS CARNICOS EN GENERAL, RESTOS DE COMIDA QUE SE TOMAN SOLO CALEN- TANDOLOS
INTOXICACION POR CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	TOXINA DEL CL PERFRINGENS	10-12	NAUSEAS, VOMITO DIARREA, DOLORES ABDOMINALES	CARNES, EMBUTIDOS CRUDOS Y COCIDOS AVES, PESCADOS - COCIDOS Y MAL ENFRIADOS
TRIQUNOSIS	INFESTACION POR T. ESPIRALIS	48	NAUSEAS, VOMITOS DIARREAS, TRANS- PIRACION, COLICO	CARNE DE CERDO Y DERIVADOS CRUDOS
CISTICERCOSIS	C. BOVIS C. CELLULOSAE	36-48	NAUSEAS, VOMITOS DIARREAS, CALAMBRES ABDOMINALES	CARNE DE RES, DE CERDO Y DERIVADOS CRUDOS

NOTA. CL- CLOSTRIDIUM T- TRICHINELLA  
S- STAPHYLOCOCCUS C- CYSTICERCUS

REFERENCIA: VALLE VEGA PEDRO. TOXICOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. ECO MEXICO 1986  
FRAZIER W.C. MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. ACRIBIA ESPAA 1985

**CAPITULO 4. APLICACION DEL METODO DE ANALISIS  
DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS  
CRITICOS EN LA ELABORACION DE PRODUCTOS  
CARNICOS**

## LOS 7 PRINCIPIOS DEL ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS



## **4.1 IDENTIFICACION DE RIESGOS O PELIGROS**

### **4.1.1 DESCRIPCION DEL ALIMENTO Y SU DISTRIBUCION**

La transformación de la carne en productos cárnicos persigue los siguientes objetivos:

- mejorar la conservación
- desarrollar sabores diferentes
- utilizar partes del animal que son difíciles de comercializar en estado fresco

En la industrialización de la carne pueden distinguirse distintas fases.

Fase 1: Transformación de animales vivos en canales

Fase 2: Transformación de canales en carnes troceadas

Fase 3: Transformación de carnes troceadas en productos elaborados

### **4.1.2 IDENTIFICACION DEL USO DEL ALIMENTO POR LOS CONSUMIDORES**

En este concepto existen ciertos problemas, ya que tanto los vendedores como los consumidores no toman en cuenta que es un producto perecedero y como tal su vida de anaquel es corta, estos productos por lo general no se refrigeran, o si lo hacen es a temperaturas inadecuadas. Un caso típico es la exposición de carnes y embutidos en supermercados sin estar en el refrigerador, el corte mediante rebanadora que es de uso múltiple (posible contaminación cruzada) y venta al consumidor, el cual refrigera el producto entre 1 y 2 horas después de su compra y el consumo del mismo después de varios días. Todo esto trae como consecuencia que el producto se descomponga rápidamente y que el consumidor culpe al fabricante del mal estado del producto; por lo que los productores de embutidos y carnes deben de tomar en cuenta todo esto para que sus ventas no disminuyan y tengan un completo control sobre sus productos.

### **4.1.3 DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS DE ELABORACION**

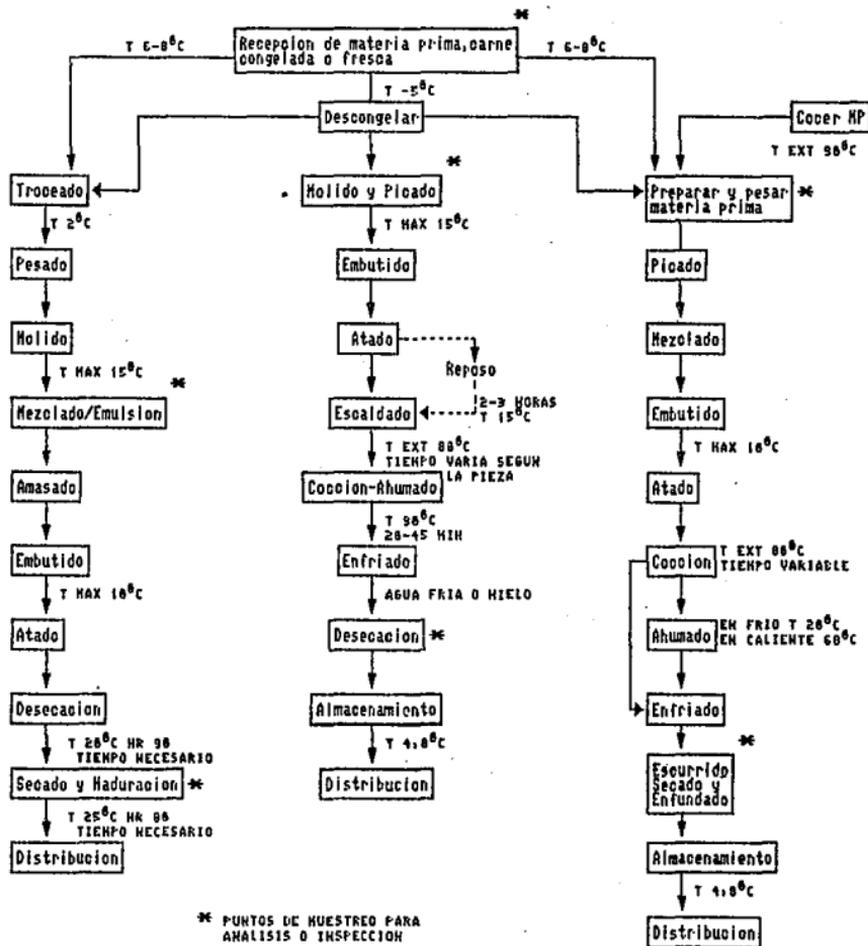
En las siguientes figuras, se muestran los diagramas de flujo para la elaboración de productos cárnicos y sobre los cuales se va a aplicar el método del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos.

# DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACION DE EMBUTIDOS

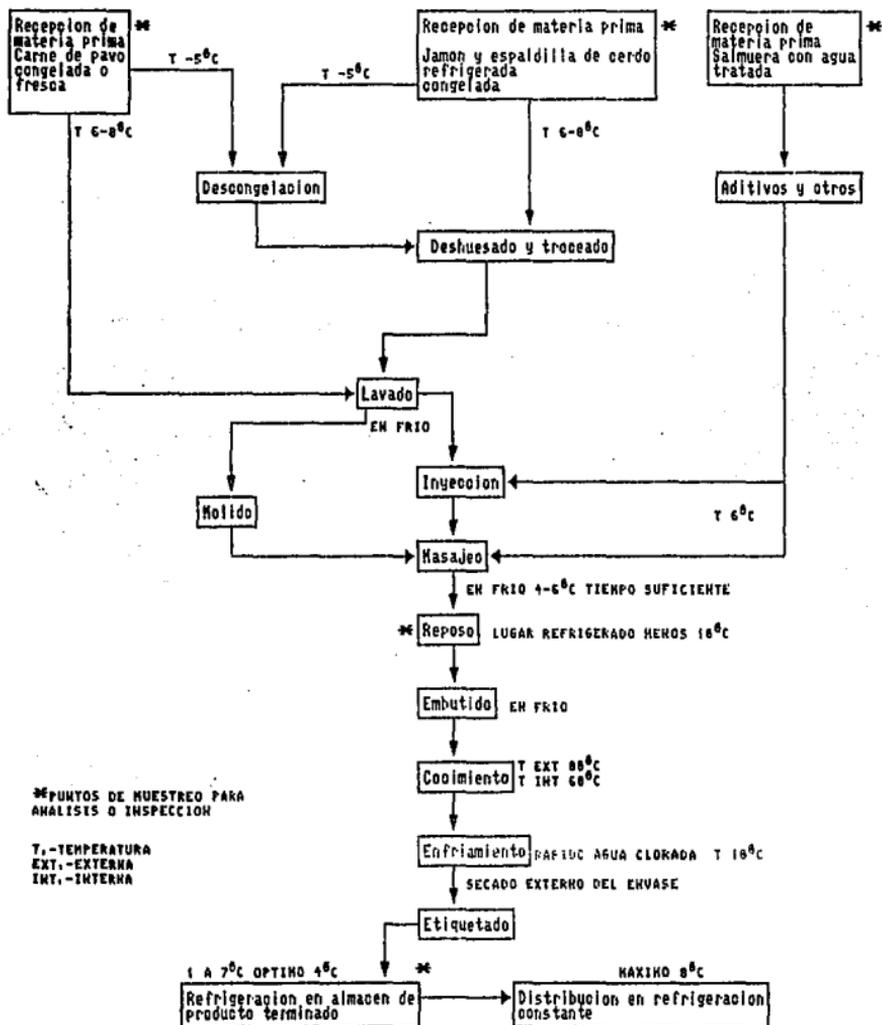
EMBUTIDOS CRUDOS

EMBUTIDOS ESCALDADOS

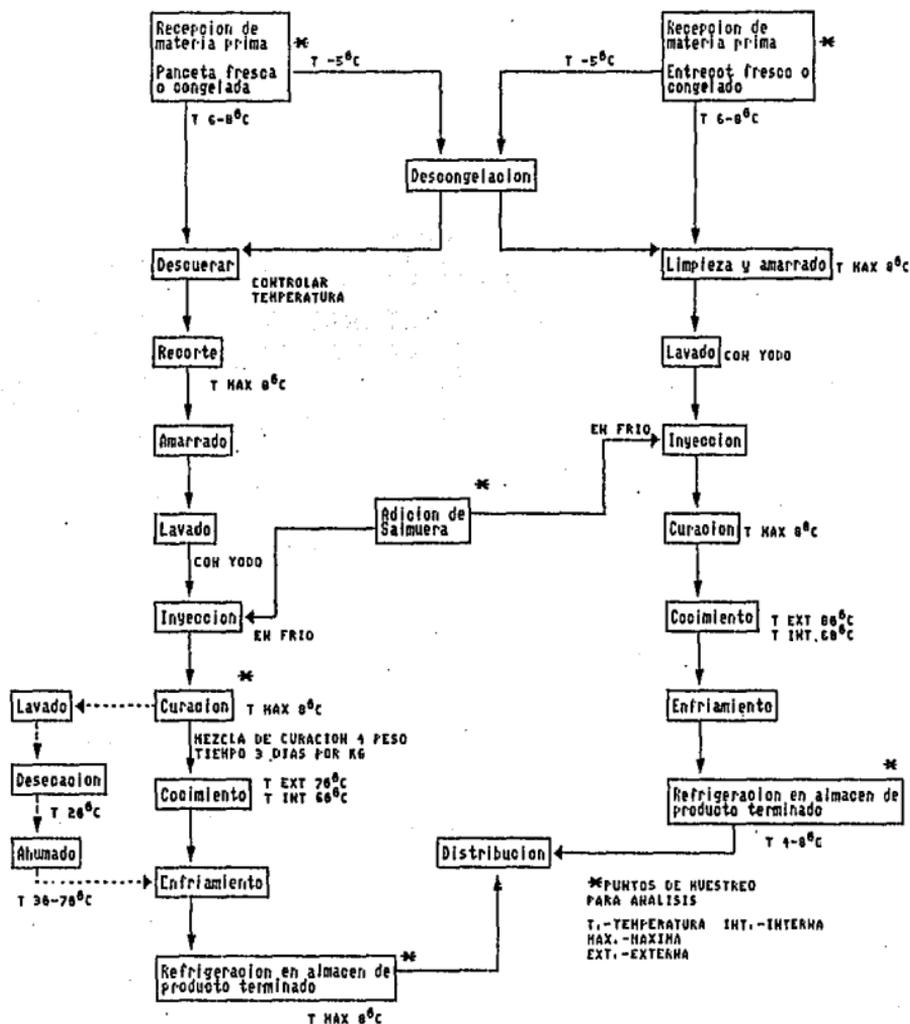
EMBUTIDOS COCIDOS



## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACION DE JAMON COCIDO



# DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACION DE TOCINO Y ENTRECOT



#### 4.1.4 IDENTIFICACION DE RIESGOS O PELIGROS POR ETAPA DEL PROCESO

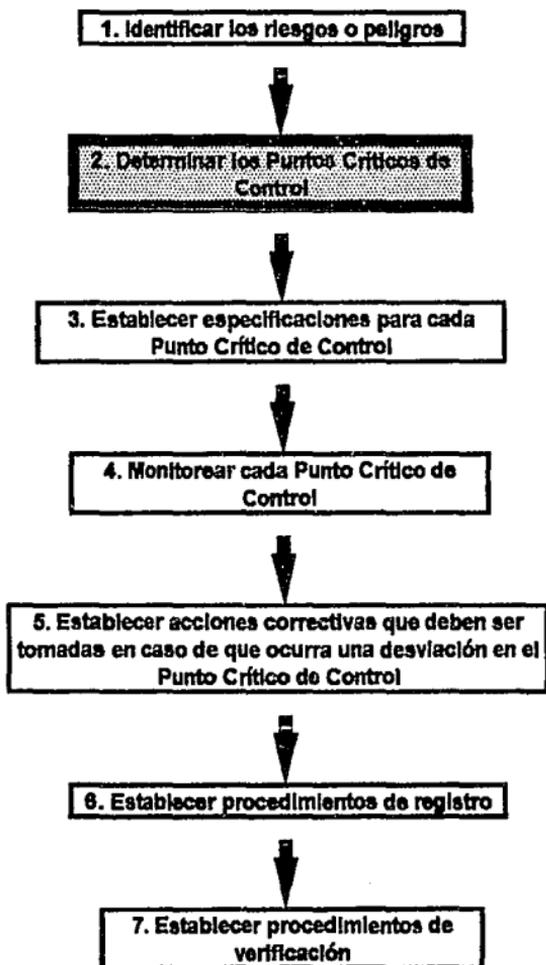
En la tabla siguiente se incluyen todas las etapas de los procesos de elaboración de productos cárnicos ya mencionados.

ETAPA DEL PROCESO	RIESGO
Recepción de materia prima (incluyendo carne, vísceras, especias, aditivos, etc.)	<p>En esta etapa el principal riesgo es microbiológico, ya que la carne es un medio que permite el desarrollo de microorganismos, la contaminación proviene desde el sacrificio, ya que algunos microorganismos forman parte de la flora bacteriana del animal, o se encuentran en piel, pezuñas, etc., además de que la contaminación puede aumentar con el manejo y el transporte.</p> <p>En lo que respecta a especias y aditivos el riesgo principal no es el microbiológico, sino los riesgos físicos como materia extraña e impurezas.</p>
Deshuesado y troceado	<p>El riesgo es realizar estas labores sin tener condiciones de higiene y limpieza adecuadas por lo que el riesgo es microbiológico, además puede existir contaminación cruzada si el equipo y utensilios no se encuentran limpios.</p>
Lavado	<p>El riesgo es el agua que se emplea, ya que ésta puede estar contaminada. Otro riesgo puede ser dejar residuos de jabón o sanitizante en la carne, por lo que se debe enjuagar perfectamente.</p>
Descongelación	<p>El riesgo es microbiológico, por lo que hay que tener un control sobre el tiempo y la temperatura; otro parámetro de importancia es el pH, el cual podemos utilizar para conocer el grado de frescura de la carne.</p>

Molido, Picado, Masajeo y Mezclado	Existen riesgos microbiológicos y fisicoquímicos, ya que puede haber contaminación si el equipo no está limpio y desinfectado. El objetivo de éstas etapas es formar una emulsión, por lo que, si no existe un cuidado de la temperatura, de la adición de aditivos, etc., la emulsión se puede romper o no llegar a formarse y el resultado será un mal producto.
Embutido y Atado	El riesgo es microbiológico y proviene del equipo; un factor de importancia para disminuir el riesgo es el empleo de tripas artificiales y fundas de cocimiento, directo, además se debe evitar que exista aire dentro del embutido para así impedir el desarrollo de microorganismos aerobios. Se recomienda el empleo del equipo al vacío.
Elaboración de Salmuera	El principal riesgo es no utilizar una concentración adecuada de aditivos, ya que esto puede originar problemas de salud pública. Es importante la temperatura a la que se elabora y se inyecta la salmuera, pues ésta también se puede contaminar; es importante considerar que el tiempo de vida de la salmuera es corto y que se debe tener cuidado de la calidad del agua empleada.
Inyección	El principal riesgo es fisicoquímico, pues los aditivos de las salmueras deben quedar distribuidos homogéneamente en toda la superficie para evitar que el tiempo de vida del producto disminuya debido a que habrá partes más susceptibles a la contaminación.
Escaldado y Cocimiento	Esta es una etapa donde se deben de eliminar los riesgos microbiológicos, lo cual se logra con un perfecto control de tiempo y temperatura. El riesgo existe cuando el proceso es inadecuado. Si el cocimiento se hace en pallas hay que cambiar el agua de cocimiento de cada lote.
Ahumado	El riesgo es fisicoquímico y se presenta si se emplean maderas resinosas. Este proceso contribuye a la eliminación de microorganismos por lo que se debe tener control sobre tiempos y temperaturas.

Secado, Maduración y Curación	El riesgo es microbiológico, así que se debe tener control sobre la temperatura, la humedad relativa, la ventilación y la iluminación de la cámara.
Enfriamiento	El riesgo es microbiológico; ésta etapa procede del cocimiento y su objetivo es provocar un choque térmico para eliminar las bacterias que resistieron el tratamiento térmico. A menudo se hace por medio de agua fría, así que se debe tener control sobre la calidad y la temperatura de ésta
Refrigeración y Almacenamiento	Existen diversos riesgos, como una contaminación cruzada si se utiliza el mismo refrigerador para materia prima y para producto terminado; o no tener una temperatura máxima de 8°C lo que favorecería el desarrollo microbiano.

## LOS 7 PRINCIPIOS DEL ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS



#### **4.2.1 APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN CADA ETAPA DE LOS PROCESOS**

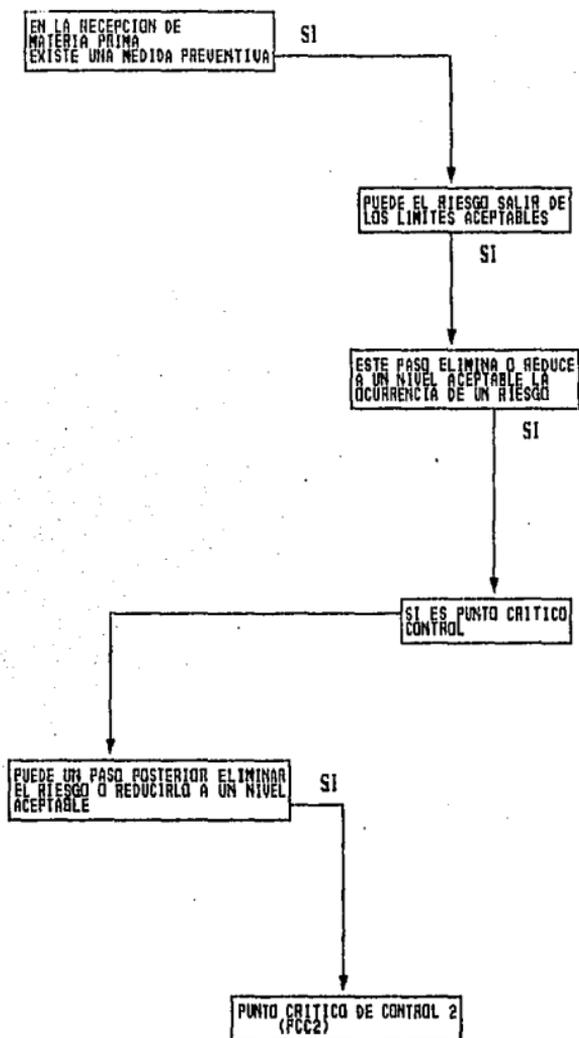
Para poder determinar los puntos críticos de control, es necesario emplear el árbol de decisiones tomando en cuenta las definiciones de Punto Crítico de Control 1 (PCC1) y Punto Crítico de Control 2 (PCC2).

**PCC1.** Donde se efectúa un control completo de un riesgo potencial y se elimina el riesgo que existe en esta etapa en particular.

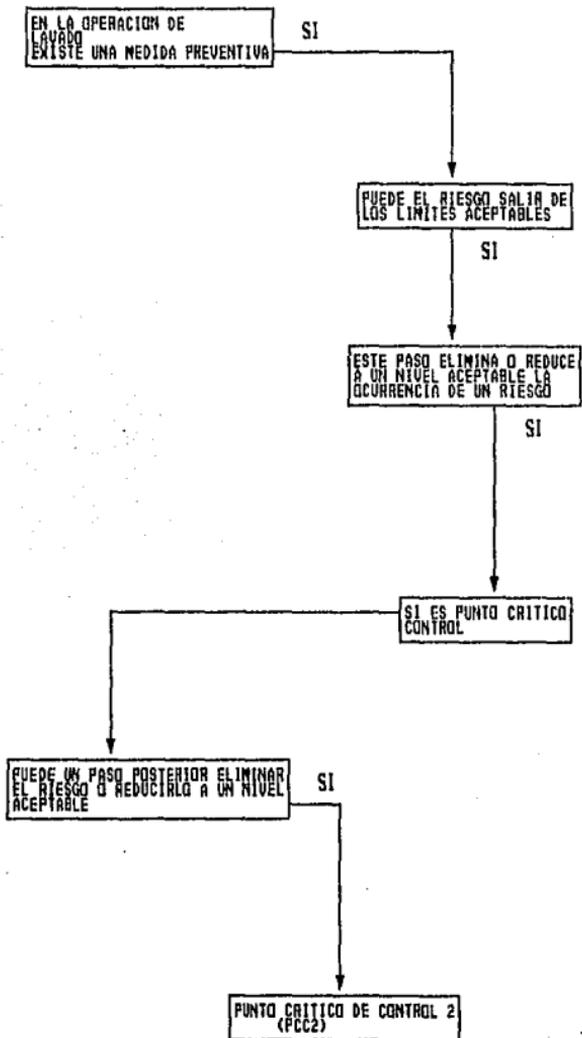
**PCC2.** Donde solo se lleva a cabo un control parcial, por lo que sólo es posible reducir la magnitud del riesgo.

El árbol de decisiones se debe emplear para cada etapa del proceso de elaboración de un producto, para poder conocer que tipo de punto crítico es. En las siguientes figuras se muestra la aplicación del árbol de decisiones para cada etapa del proceso.

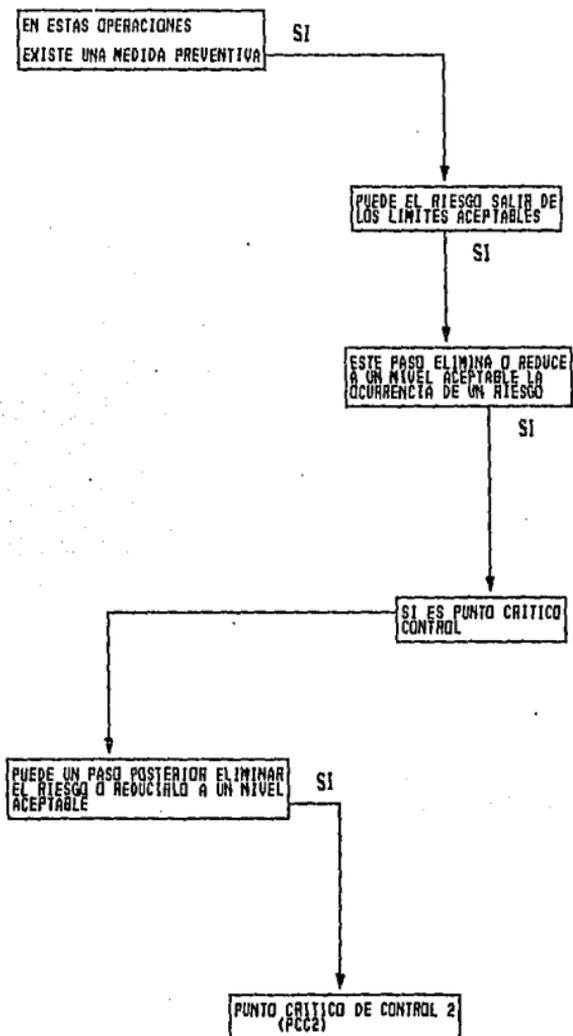
# APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN LA RECEPCION DE MATERIA PRIMA



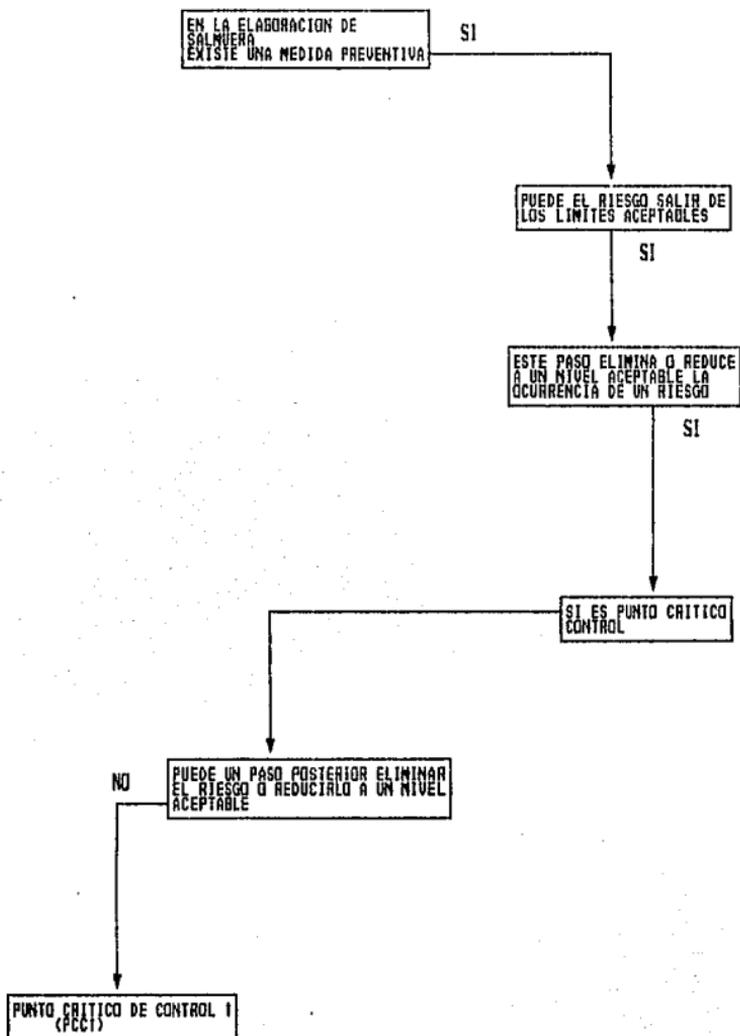
**APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN LA OPERACION DE LAVADO**



**APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN EL MOLIDO  
MEZCLADO, PICADO Y MASAJEO**



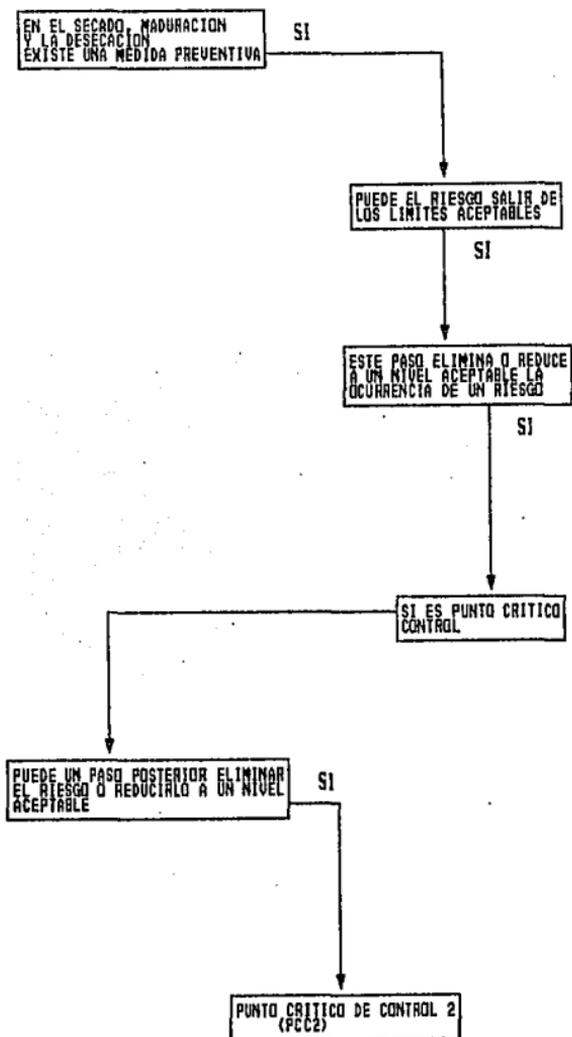
# APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN LA ELABORACION DE SALMUERA



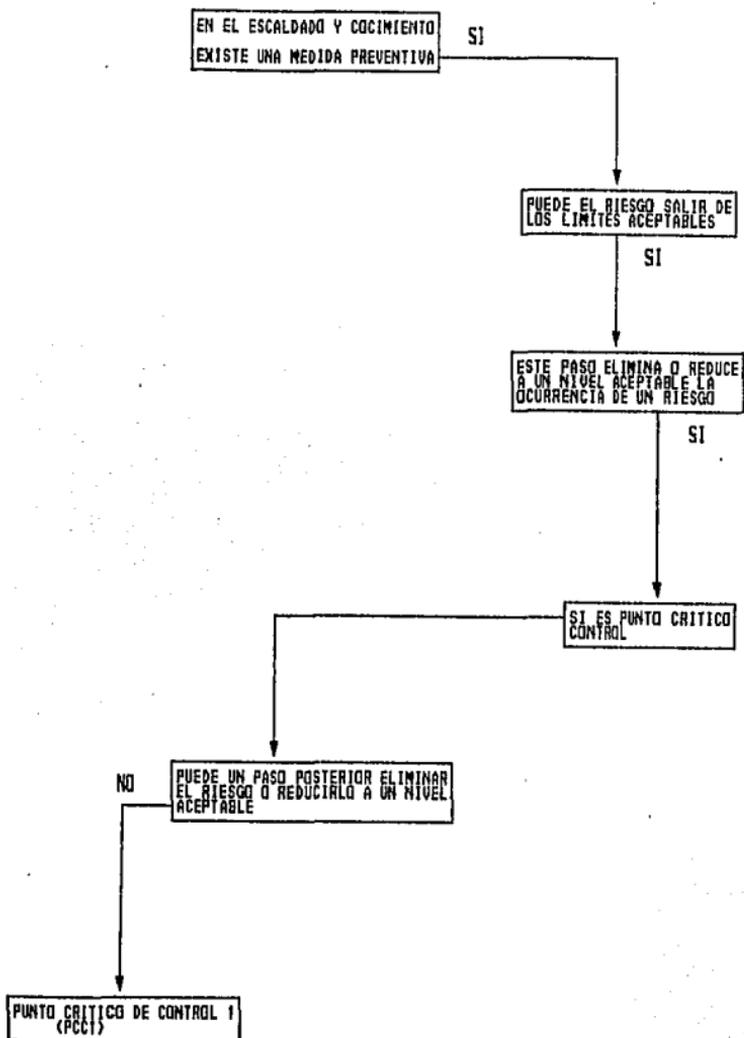
**APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES  
EN LA INYECCION**



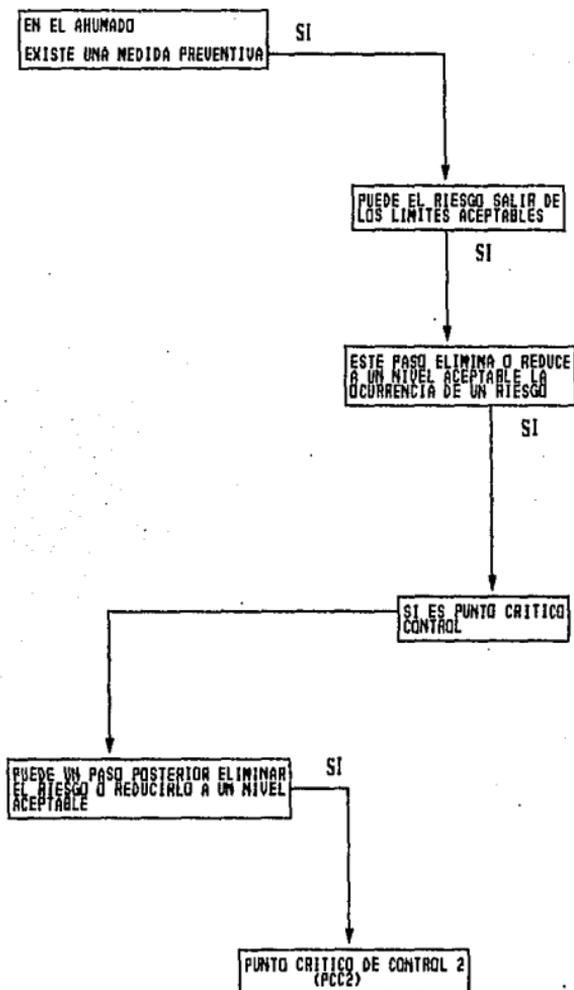
**APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN EL  
SECADO, MADURACION Y DESECACION**



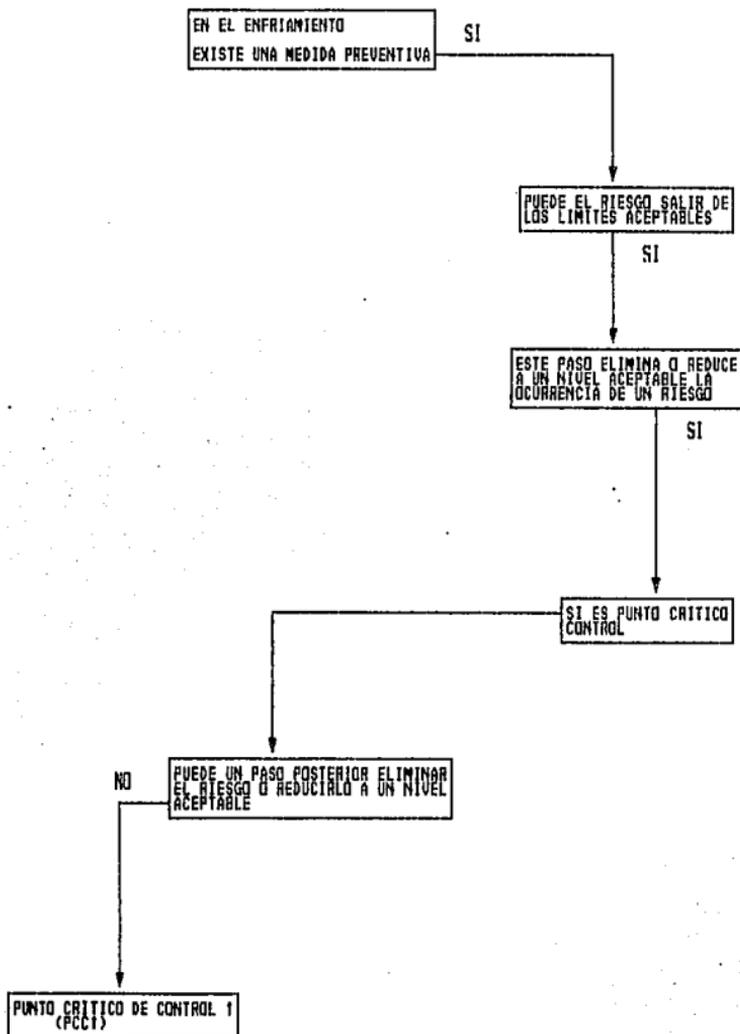
# APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN ESCALDADO Y COCIMIENTO



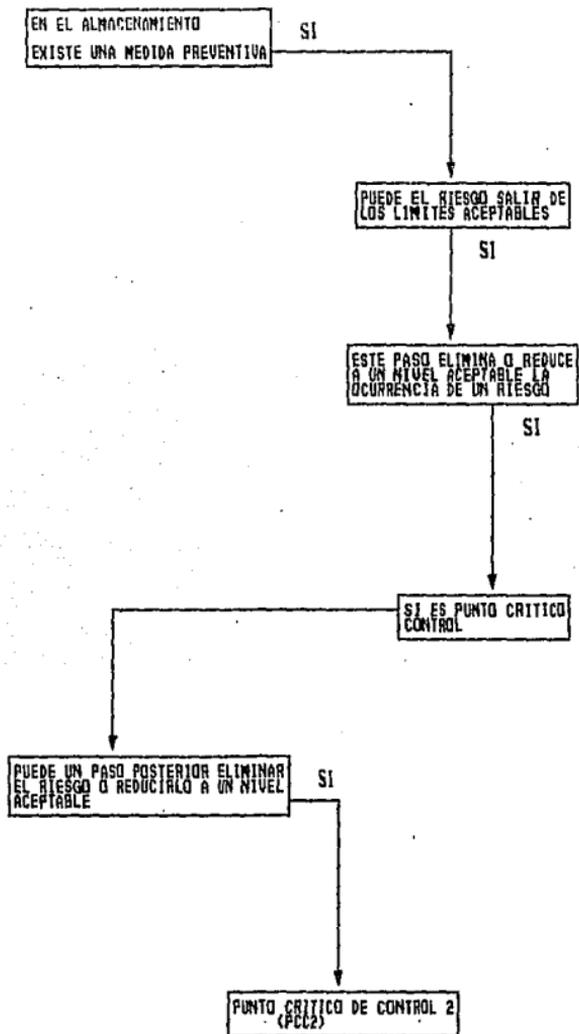
# APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN EL AHUMADO



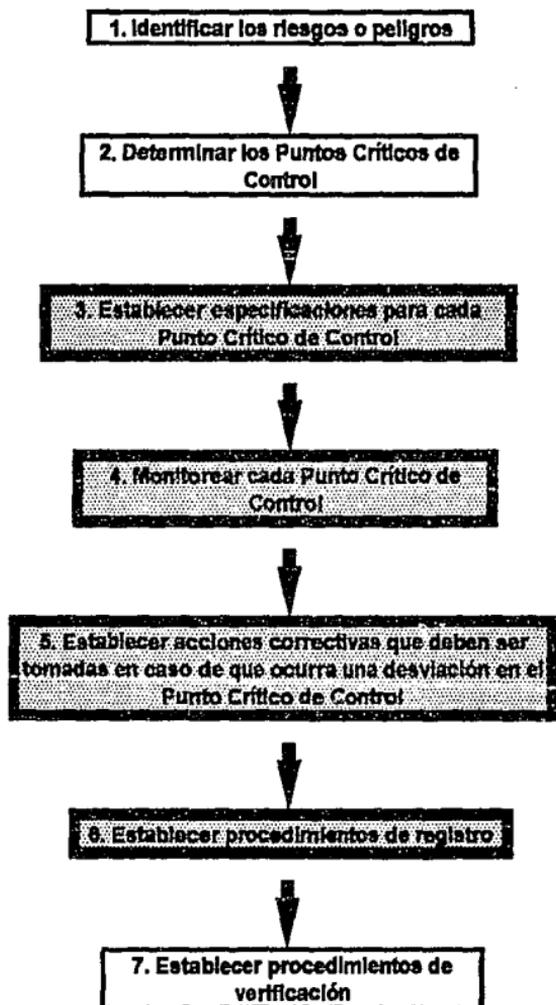
# APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN EL ENFRIAMIENTO



# APLICACION DEL ARBOL DE DECISIONES EN EL ALMACENAMIENTO



## LOS 7 PRINCIPIOS DEL ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS



**4.3 ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES, MONITOREO,  
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROCEDIMIENTOS DE REGISTRO EN LOS  
PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**

### HOJA DE CONTROL

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRITICO DE CONTROL	ESPECIFICAC. O LIMITES CRITICOS	MEDIDA PREVENTIVA	EFEECTO EN EL PRODUCTO	MONITOREO
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	PCC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libre de residuos de medicamentos, metales pesados, compuestos tóxicos, parásitos, microorganismos patógenos.</li> <li>- pH entre 5,5 y 6,2</li> <li>- Buen color y madura</li> <li>- Grasa de corte resistente y fresca.</li> <li>- NTV (Nitrógeno total volátil) mg N/100g = 16.5 máximo</li> <li>- Mesofilicos aerobios = 2 000 000 col/g máximo</li> <li>- <i>S. aureus</i> = 5 000 col/g máximo</li> <li>- <i>Salmonella</i> = negativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No usar carne PSE ni DFD</li> <li>- La carne debe provenir de un rastro autorizado con el respectivo sello de la autoridad sanitaria.</li> <li>- No debe usarse carne que presente cambios degenerativos en sus características organolepticas.</li> <li>- Identificar perfectamente cada aditivo mediante etiquetas y mantener los envases tapados y en lugar seguro.</li> <li>- Tener un sistema de registro para que las primeras entradas sean las primeras salidas.</li> </ul>	<p>Si en esta etapa no se realizan controles adecuados, el producto final tendrá problemas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabazón: se debe al empleo de carne húmeda.</li> <li>- Enranciamiento: debido al empleo de tocino y/o grasa vieja.</li> <li>- Color gris de la masa: debido al empleo de grasa semifluida</li> <li>- Decoloración profunda: debido al empleo de grasa rancia.</li> <li>- Blandura excesiva: debida al empleo de carne con pH alto, en mal estado, mal refrigerada o con exceso de grasa</li> <li>- Putrefacción: debido al empleo de carne con pH muy alto, mal manejo de la carne, falta de higiene en su obtención.</li> <li>- Deficiente cohesión: debido al empleo de carne con pH menor a 5,8 o contaminación, o un exceso de grasa</li> <li>- Huecos en el producto final: debido a carne muy contaminada-</li> <li>- Color pálido claro: debido al empleo de carne PSE.</li> <li>- Color verde: debido al empleo de carne contaminada.</li> <li>- Color escaso o inestable: debido al empleo de carne de animales jóvenes.</li> </ul>	<p>En cada lote de carne se debe realizar un análisis microbiológico; a el agua y condimentos cada tres meses.</p> <p>Realizar una evaluación sensorial.</p> <p>En cada lote de carne hay que realizar un análisis fisicoquímico</p>
AGUA		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesofilicos aerobios = 200 col/ml máximo</li> <li>- Coliformes totales = 2 col/ml máximo</li> <li>- Coliformes fécales = negativo</li> <li>- <i>Vibrio cholerae</i> = negativo</li> <li>- Cloro residual = 20 ppm máximo</li> <li>- pH entre 6,9 y 8,5</li> <li>- Fosfatos = trazas</li> <li>- Metales pesados = 0.3 ppm máximo</li> <li>- Solidos totales = 500 ppm máximo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el caso de aditivos y condimentos hay que exigir al proveedor un análisis para conocer la pureza.</li> </ul>		

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRITICO DE CONTROL	ESPECIFICAC. O LIMITES CRITICOS	MEDIDA PREVENTIVA	EFEECTO EN EL PRODUCTO	MONITOREO
DESCONGELACION			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar descongelar la carne fuera de alguna cámara especial en donde se tengan controles, y que la carne no este en contacto con el suelo.</li> <li>- Tratar que este proceso sea lo mas rápido posible.</li> <li>- Tener un control sobre la temperatura y el pH para evitar que se descomponga el producto</li> </ul>	<p>Si no hay un control en esta etapa, habrá un aumento en la carga microbiana y por lo tanto el tiempo de vida de la carne será menor y el producto final tendrá una consistencia blanda</p>	Revisar temperatura y pH cada dos horas
LAVADO	PCC2	- Utilizar agua potable y con una temperatura máxima de 15°C	- Además se recomienda un sanitizante como el yodo, teniendo cuidado con la cantidad utilizada	<p>Si no se enjuaga perfectamente la carne queda con residuos del sanitizante empleado</p> <p>Un buen lavado ayuda a disminuir la carga microbiana. y eliminar materia extraña, como resultado se alargar el tiempo de vida del producto</p> <p>Si hay un mal lavado el producto tendrá un sabor a viejo</p>	Revisar la concentración del sanitizante antes de su empleo

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRITICO DE CONTROL	ESPECIFICAC. O LIMITES CRITICOS	MEDIDA PREVENTIVA	EFECTO EN EL PRODUCTO	MONITOREO
TROCEADO, MOLIDO, PICADO Y DESHUESADO	PCC2	<p>Temperatura máxima de 15°C</p> <p>En productos emulsionados máximo 10% de agua adicionada; el producto final debe tener un 60% de humedad como máximo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener el equipo con material limpio y desinfectados.</li> <li>- Eliminar fracciones de hueso, cartilago, cuero, exceso de grasa, tejido conectivo, etc.</li> <li>- Se puede adicionar hielo potable picado o agua potable fría pero en cantidades mínimas.</li> <li>- Control de la temperatura.</li> <li>- Se pueden adicionar polifosfatos</li> <li>- Buenas practicas de manufactura por parte del personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la carne esta refrigerada se obtienen cortes limpios.</li> <li>- Si la temperatura es muy baja se impide la emulsificación de la grasa.</li> <li>- Si la temperatura es muy alta se coagulan las proteínas.</li> <li>- Si hay mucha agua habrá mayor disolución de proteínas en ésta y no en la carne.</li> <li>- Si no hay controles adecuados el producto final tendrá defectos como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Blandura excesiva: debido a una temperatura alta</li> <li>- Separación de agua o de gelatina en los extremos: debido a un exceso de agua adicionada.</li> <li>- Exudado de la grasa: debido al empleo de grasa demasiado picada.</li> <li>- Mala consistencia y apariencia granulosa: debido a una aglutinación insuficiente por la trituration incorrecta, ya sea por una mala adición de hielo o un exceso de trituration, por lo que hay desnaturalización de proteínas y fragmentación de la grasa.</li> </ul> </li> </ul>	Revisar frecuentemente la temperatura

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRITICO DE CONTROL	ESPECIFICAC. O LIMITES CRITICOS	MEDIDA PREVENTIVA	EFECTO EN EL PRODUCTO	MONITOREO
MEZCLADO, AMASADO	PCC2	Temperatura máxima de 15°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplear en cantidades adecuadas los condimentos y aditivos</li> <li>- Este proceso debe ser homogéneo.</li> <li>- No usar conservadores ni colorantes artificiales</li> <li>- Equipo y material deben estar limpios y desinfectados.</li> <li>- Buenas prácticas de manufactura por parte del personal.</li> </ul>	<p>Si no hay controles en esta etapa el producto final tendrá algunos defectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enrojecimiento imperfecto: debido al empleo de bajas cantidades de nitrato y nítrito y/o demasiada azúcar.</li> <li>- Decoloración profunda: debido a una contaminación de las sales de nítrito con otras sustancias, demasiada cantidad de nitrato y azúcar.</li> <li>- Color inestable: debido a la poca adición de sal y a la adición de ácido ascórbico en salmuera.</li> <li>- Putrefacción: debido a la poca sal en la formulación.</li> <li>- Fermentación ácida: debido a un exceso de azúcar en la formulación</li> </ul>	Revisar frecuentemente la temperatura y revisar las formulaciones

<p>ELABORACION DE SALMUERA</p>	<p>PCC1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Temperatura máxima de 15°C.</li> <li>- El tiempo entre la elaboración de la salmuera y la inyección es importante ya que la salmuera tiene un periodo de vida útil de aproximadamente 12 horas, pues los nitritos se reducen a NO2 el cual es volátil.</li> <li>En productos cárnicos sometidos a curación el producto final cumplirá con:</li> <li>- Fosfato de sodio de sodio o potasio 0.50% máximo</li> <li>- Nitritos 156 ppm máximo</li> <li>En productos emulsionados el producto final cumplirá con:</li> <li>- Harinas de cereales, féculas, almidones solos o mezclados: 10% máximo</li> <li>- Leche entera , descremada, deshidratada, caseinato de sodio, harina o concentrado de soya: 3.5% máximo</li> <li>- Proteína aislada de soya adicionada con 0.1% de dióxido de titanio como rastreador: 2% máximo.</li> <li>- Agua o hielo 10% máximo</li> </ul>	<p>Hay que tener cuidado al adicionar los ingredientes, se debe de hacer de uno en uno, con agitación constante, empleando agua potable y fría, usando los aditivos en las cantidades adecuadas y sin excederse</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si hay una adición descontrolada de aditivos el producto final tendrá concentraciones mayores de estos de lo que se permite en la norma correspondiente y en el Reglamento de la Ley General de Salud.</li> <li>Si no hay un control al preparar la salmuera se provocarán algunos defectos en el producto final como:</li> <li>- Acidificación : debido a una salmuera contaminada</li> <li>- Sabor a viejo: debido a una salmuera descompuesta.</li> <li>- Quemaduras superficiales: debido a una concentración alta de nitritos.</li> <li>- Color gris: debido a una incorrecta dosificación de nitratos o nitritos.</li> <li>- Sabor a salado: debido a demasiada sal.</li> <li>- Carne pegajosa: debido a una salmuera no pre-enfriada.</li> </ul>	<p>Revisar la temperatura en la salmuera así como las concentraciones de cada ingrediente</p>
--------------------------------	-------------	---	---	--	---

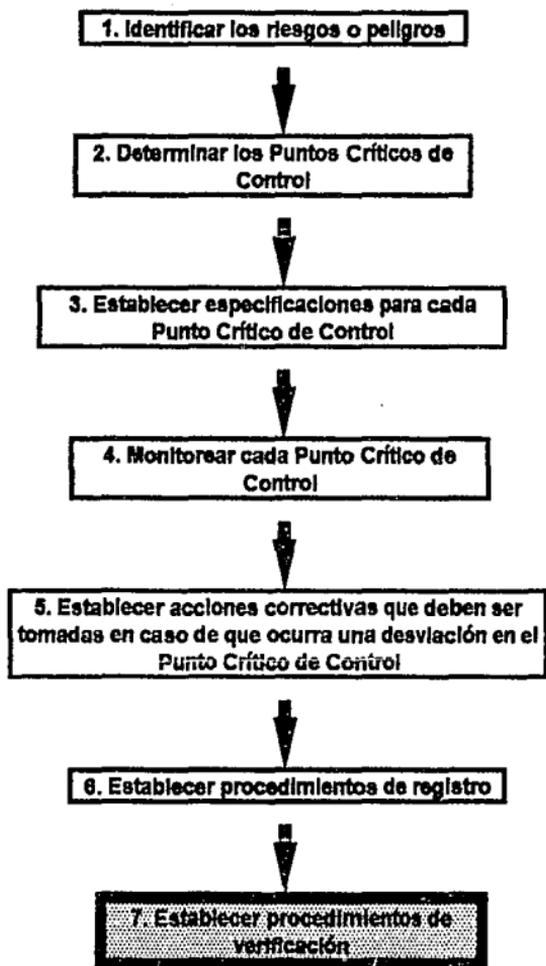
ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRITICO DE CONTROL	ESPECIFICAC. O LIMITES CRITICOS	MEDIDA PREVENTIVA	EFECTO EN EL PRODUCTO	MONITOREO
INYECCION		<p>Temperatura máxima de 15°C</p> <p>Tiempo máximo 20 minutos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo debe estar en perfectas condiciones.</li> <li>- La inyección debe ser uniforme.</li> </ul>	<p>Si no hay un control en este paso, el producto final presentará defectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Color gris: debido a una inyección a baja presión.</li> <li>- Punto de inyección evidente: debido a una salmuera y agujas sucias o a equipo que no es de acero inoxidable</li> </ul>	<p>Revisar la temperatura de la salmuera y el equipo antes de iniciar la operación</p>
MASAJEO	PCC2	<p>Temperatura 10°C máximo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener un control sobre la temperatura y el pH.</li> <li>- El equipo debe estar en perfectas condiciones.</li> <li>- Trabajar a una velocidad media de masajeo.</li> </ul>	<p>Si no hay un control en esta etapa habrá problemas como por ejemplo, si se trabaja a velocidades de masajeo altas, se quedan granos de proteína y en el cocimiento del producto éste se abre; y si se trabaja a velocidades de masajeo bajas el producto queda flojo y se abre.</p>	<p>Tener un control sobre la velocidad de masajeo y de la temperatura dentro de la masajeadora.</p>
EMBUTIDO, ATADO	PCC2	<p>Temperatura máxima 15°C</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplear tripas artificiales.</li> <li>- Embutir de preferencia al vacío.</li> <li>- Llenado homogéneo de la tripa sin exceder su capacidad</li> <li>- El atado debe ser inmediato.</li> <li>- Evitar que se quede aire dentro de la tripa.</li> <li>- Sumergir la tripa en agua antes de usarse.</li> <li>- Usar una tripa de cocimiento directo.</li> </ul>	<p>Al sumergir la tripa en agua, ésta no perderá su flexibilidad, no se desprejará de la masa y no habrá formación de burbujas de aire.</p> <p>Si no hay un control en este paso el producto final presentará defectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desprendimiento de la envoltura: debido a un desalado imperfecto y relleno flojo de la tripa.</li> <li>- Estallido de la envoltura: debido al empleo de tripas cortadas.</li> <li>- Huecos en la masa: debido a una presión insuficiente durante el relleno de la tripa.</li> <li>- Enranciamiento: debido al empleo de tripas naturales rancias.</li> <li>- Blandura excesiva: debido a una tripa mal lavada o mal desengrasada.</li> </ul>	<p>Revisar que no haya quedado aire al terminar la operación.</p> <p>Antes de usar una tripa revisar que no tenga fisuras.</p> <p>El equipo se debe revisar antes de iniciar la operación.</p>

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRITICO DE CONTROL	ESPECIFICAC. O LIMITES CRITICOS	MEDIDA PREVENTIVA	EFECTO EN EL PRODUCTO	MONITOREO
ESCALDADO	PCC1	<p>Temperatura 80°C aproximadamente</p> <p>El tiempo depende del tamaño de la pieza</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para saber cual es el fin de esta etapa, el producto debe estar duro y flexible.</li> <li>- El agua que se utiliza debe ser potable y cambiarse periódicamente.</li> <li>- Tener un control sobre el tiempo y la temperatura.</li> <li>- El equipo debe estar en perfectas condiciones.</li> </ul>	<p>Si no hay un control en esta etapa el producto presentará defectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coloración verde: debido a la presencia de lactobacilos que se desarrollan a temperaturas bajas o en tiempos cortos de escaldado.</li> <li>- Embudido roto: debido a una temperatura de escaldado alta.</li> <li>- Separación de agua: debido a un escaldado intenso.</li> <li>- Exudado de la grasa: debido a temperaturas muy altas.</li> </ul>	<p>La temperatura se debe revisar cada 10-15 minutos; el agua que se emplee debe ser cambiada con cada lote.</p>
COCIMIENTO	PCC1	<p>Temperatura externa 90°C aproximadamente.</p> <p>Temperatura interna 75°C aproximadamente</p> <p>El tiempo depende del tamaño de la pieza</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo debe estar en perfectas condiciones.</li> <li>- Tener un control sobre el tiempo y la temperatura.</li> <li>- Si se realiza con ayuda de agua, ésta se debe cambiar frecuentemente y la grasa que flote en ella se debe eliminar ya que actúa como aislante y el calentamiento no será uniforme.</li> </ul>	<p>Si este paso es correcto se elimina o se disminuye el riesgo a niveles aceptables</p> <p>En este paso hay cambios en el color de la sangre, coagulación de proteínas, reblandecimiento de la carne y pérdida de sustancias aromáticas y nutritivas.</p>	<p>La temperatura se debe revisar cada 5-10 minutos.</p>

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRITICO DE CONTROL	ESPECIFICAC. O LIMITES CRITICOS	MEDIDA PREVENTIVA	EFECTO EN EL PRODUCTO	MONITOREO
DESECACION MADURACION	PCC2	<p>Temperatura 20°C máximo.</p> <p>El pH debe ser menor a 5,5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar desecar el producto en cámaras sin control.</li> <li>- Tener las condiciones ambientales adecuadas.</li> <li>- Evitar la presencia de luz y temperaturas altas.</li> <li>- Evitar que los productos estén pegados unos con otros.</li> </ul>	<p>Si no hay un control en esta etapa el producto puede presentar defectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desprendimiento de envoltura: debido a una desecación incorrecta.</li> <li>- Exudación de grasa: debido a una desecación a altas temperaturas.</li> <li>- Embutido húmedo y blando: debido a una desecación incorrecta ( cámara húmeda).</li> <li>- Enranciamiento: debido a luz y temperaturas altas.</li> <li>- Enranciamiento superficial y putrefacción: debido a una elevada humedad y a una ventilación insuficiente.</li> <li>- Pérdida de peso y sabor a viejo: debido a un tiempo prolongado de la etapa.</li> </ul>	<p>Revisar la temperatura, ventilación, iluminación y humedad de la cámara cada 24 horas.</p>
AHUMADO	PCC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En frío: humedad relativa 80% aproximadamente. temperatura 12 a 38°C</li> <li>- En caliente: temperatura de 50 a 80°C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen funcionamiento del equipo.</li> <li>- Tener control sobre el tiempo y la temperatura.</li> <li>- Evitar el empleo de maderas resinosas.</li> <li>- Tener un buen sistema para captación y control de humo.</li> <li>- Tener una buena ventilación.</li> </ul>	<p>Si no hay un control en esta etapa, el producto final tendrá defectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Exudación de grasa: debido a temperaturas altas.</li> <li>- Dureza excesiva: debido a temperaturas altas y humedad relativa baja.</li> <li>- Putrefacción: debido a una temperatura alta.</li> <li>- Separación de agua: debido a un exceso de tiempo de duración de la etapa.</li> <li>- Coloración verde: debido a un tiempo demasiado corto.</li> </ul>	<p>Revisar la temperatura frecuentemente y el equipo antes de utilizarlo.</p>

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	ESPECIFICAC. O LÍMITES CRÍTICOS	MEDIDA PREVENTIVA	EFEECTO EN EL PRODUCTO	MONITOREO
ENFRIAMIENTO	PCC1	<p>Temperatura aproximada 4 a 6°C</p> <p>Tiempo aproximado 4 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si se usa agua fría, ésta deberá cambiarse frecuentemente.</li> <li>- Si es por medio de cámara, se deberá evitar la contaminación cruzada.</li> <li>- Tener control sobre el tiempo y la temperatura.</li> <li>- Este paso debe ser inmediato al cocimiento para crear el choque térmico y eliminar bacterias termoresistentes o termofílicas.</li> </ul>	Si el proceso es adecuado el producto alargará su vida de anaquel.	Revisar la temperatura cada 15-20 minutos; el agua usada se debe cambiar en cada lote y debe ser potable.
ALMACENAMIENTO	PCC2	<p>En refrigeración: temperatura máxima 5°C</p> <p>En congelación: temperatura máxima -10°C</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar contaminación cruzada.</li> <li>- No juntar productos.</li> <li>- El refrigerador o congelador debe estar en perfecto estado.</li> <li>- No usar el refrigerador o congelador para almacenar otros productos u otras cosas.</li> </ul>	Aumento de la vida de anaquel	Revisar la temperatura cada 2-3 horas

## LOS 7 PRINCIPIOS DEL ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS



#### **4.4 PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACION**

La verificación debe ser aplicada por el que elabora el producto, para determinar si el método de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos diseñado se está cumpliendo satisfactoriamente.

La autoverificación puede incluir la revisión de los registros de los análisis microbiológicos, físicos, químicos y organolépticos (monitoreos). Puede usarse cuando este método ya está implantado, o se aplica por primera vez, así como parte de la revisión continua de un programa establecido con anterioridad.

Para facilitar la verificación del método los registros de datos deben estar tabulados. La verificación proporciona información adicional para reafirmar al productor y al verificador que el método de ARICPC es efectivo y que por consiguiente se está obteniendo un producto seguro.

Las verificaciones deben ser conducidas de la siguiente manera:

1. Rutinariamente y sin anuncio para asegurar que se tiene bajo control las operaciones designadas como puntos críticos de control.
2. Cuando se conoce nueva información que pueda afectar directamente la seguridad del alimento.
3. Cuando la producción del alimento sea relacionado con brotes de enfermedades en la población que lo consume.
4. Para verificar que los cambios han sido implantados correctamente después de que el plan de ARICPC ha sido modificado.

En el anexo 4 se dan algunas especificaciones tanto físicoquímicos como microbiológicas para conocer si el producto final cumple con lo establecido en Normas Oficiales el Reglamento de la Ley General de Salud y su Proyecto.

## CONCLUSIONES

## **CONCLUSIONES**

El empleo de la información contenida en este trabajo ayudará a las empresas a elaborar mejores productos, ya que pueden evitar tener problemas y si estos se presentan saber como resolverlos o corregirlos. También sirve de base para que cada empresa elabore su propio método de análisis de riesgos tomando como base este trabajo e implicar sus propias variables.

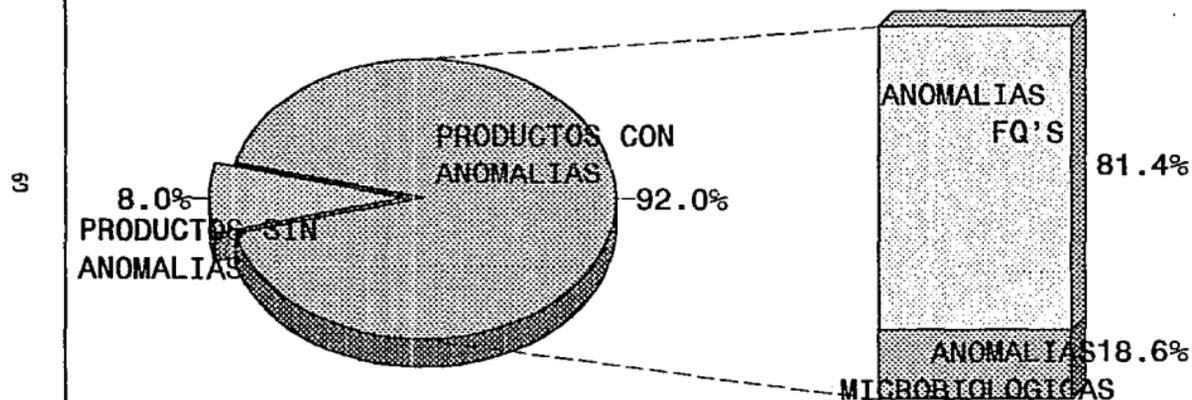
Si los productores toman en cuenta las especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas para productos cárnicos, podrán sacar al mercado estos productos sin que exista riesgo alguno a la población consumidora y con esto evitar tanto infecciones como intoxicaciones originadas por el consumo de estos productos.

Ubicando los puntos críticos en la elaboración de productos cárnicos, las verificaciones a estas industrias por parte de la Secretaría de Salud tendrán otro enfoque; ya no solo se tomarán medidas correctivas, sino se pondrá mayor atención en las medidas preventivas, y así con un trabajo conjunto por parte de los industriales y el gobierno se puede llegar a elaborar productos sin riesgo sanitario, con esto el mejor beneficiado será el consumidor y no solo el, también el industrial ya que tendrá mayores ganancias y el gobierno habrá cumplido con su obligación.

## ANEXOS

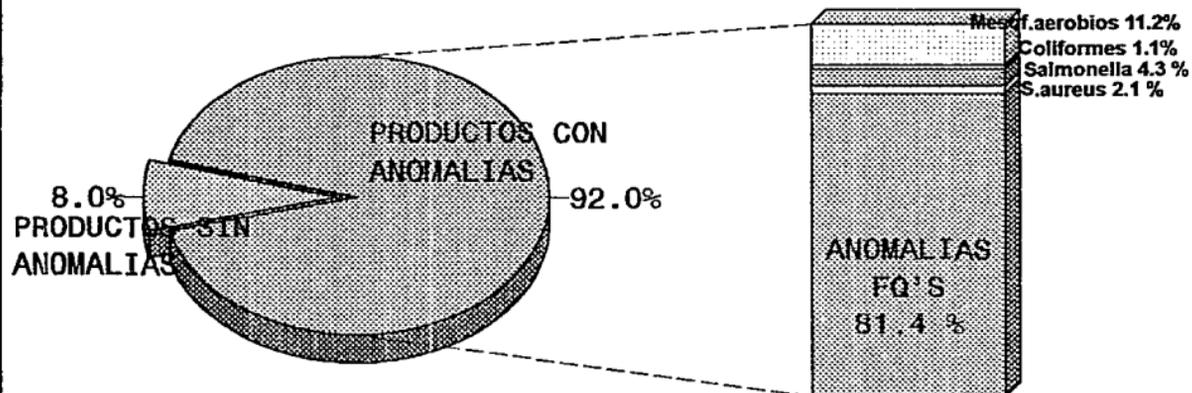
## **ANEXO 1**

# TIPO DE ANOMALIAS EN CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS



Datos tomados de 100 muestras

# TIPO DE CONTAMINACION EN CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS



Datos tomados de 100 muestras

# TIPO DE ANOMALIAS FQ'S EN CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS



Datos tomados de 100 muestras

## **ANEXO 2**

## **ANEXO 2.**

Cada envase de producto(s) debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

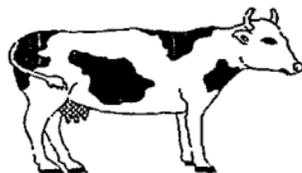
- Denominación genérica y específica del producto y en el caso de los embutidos la especie o especies animales empleadas.
- Todos los ingredientes en orden decreciente (en base a su composición porcentual), incluyendo los aditivos. En el caso de los embutidos, el porcentaje de las carnes y especie o especies animales empleadas, grasa e ingredientes permitidos. Quedan exceptuados los condimentos.
- El porcentaje de grasa y carne empleado en el producto.
- El contenido de harinas de cereales, féculas, almidones o mezcla de los productos anteriores si es mayor del 5%.
- La leyenda "Mantengase en refrigeración" (si es necesario) y "Conservese congelado a..°C"
- El nombre y domicilio del propietario
- Deberá figurar el No. de lote y fechas de elaboración y caducidad.
- El texto "Ahumado natural" o "Ahumado artificial" según sea el caso.
- Nombre o marca comercial, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- Nombre o razón social y domicilio del fabricante
- La leyenda "Hecho en México"
- La leyenda "Conserve el ambiente. Deposite el envase vacío en la basura".

En la siguiente figura se muestra una etiqueta la cual contiene la información antes mencionada.

# SALCHICHA TIPO VIENA



## "L O B O"



HECHO EN MEXICO  
ELABORADO POR:

CONSERVESE EN REFRIGERACION  
"EMBUTIDOS DIAZ" S.A. PARICUTIN No 10  
COLONIA AGUILAS 01710, MEXICO D.F.

**INGREDIENTES:**

CARNE DE RES 60%, CARNE DE CERDO 15%, GRASA DE CERDO 11%  
FECULA 10%, SAL YODATADA, CONDIMENTOS, AZUCAR, FOSFATO  
DE SODIO, NITRITO Y NITRATO DE SODIO, COLOR Y AHUMADO  
NATURALES.

No. DE LOTE:

FECHA DE ELABORACION:

FECHA DE CADUCIDAD:

CONTENIDO NETO:

## **ANEXO 3**

### ANEXO 3.

Los sistemas de conservación de la carne se dividen en sistemas físicos y químicos. La conservación física comprende la refrigeración, la congelación, la desecación y la esterilización.

Los sistemas químicos incluyen salazón, curado y el ahumado. En la elaboración de productos cárnicos, se emplea en muchos casos una combinación de los dos sistemas.

En el siguiente cuadro se muestra en forma generalizada las condiciones de los principales tratamientos térmicos a que se puede someter la carne.

#### TRATAMIENTO TERMICO (conservación de la carne)

TRATAMIENTO	PASTEURIZACIÓN	ESTERILIZACIÓN	REFRIGERACIÓN	CONGELACIÓN
Temperatura	70 a 100°C	100°C	-1 a 3°C	-10 a -20°C
Conservación	En refrigeración	Sin refrigeración		

Referencia: Curso Teórico-Práctico. Introducción a la Tecnología y diseño de mataderos y salas de deshuese. FES-Cuautitlán, México 1992

## **ANEXO 4**

#### ANEXO 4.

A continuación se dan algunas especificaciones tanto fisicoquímicos como microbiológicas para conocer si el producto final cumple con lo establecido en Normas Oficiales el Reglamento de la Ley General de Salud y su Proyecto.

##### NOM-F-203-71 PASTEL DE CARNE

Humedad.....	65% máximo.
Grasa.....	85% mínimo
Proteína.....	14% mínimo
Nitritos.....	200 ppm máximo
Hongos y levaduras.....	20 col/g máximo

##### NOM-F-65-84 SALCHICHAS

Humedad.....	70% máximo.
Grasa.....	30% mínimo
Proteína.....	9.5% mínimo
Nitritos.....	156 ppm máximo
Ascórbato y/o eritórato de sodio.....	0.5% mínimo
Acido ascórbico.....	0.25% mínimo
Polifosfato de sodio y/o potasio.....	0.5% máximo
Expresado como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0.3% máximo
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	500 col/g máximo
<i>Salmonella</i> .....	negativa en 25g de muestra.
Mesofílicos aerobios.....	50 000 col/g máximo

##### NOM-F-202-71 MORTADELA

Humedad.....	60% máximo.
Grasa.....	25% máximo
Proteína.....	14% mínimo
Nitritos.....	200 ppm máximo

##### NOM-F-126-69 TOCINO

Humedad.....	60% máximo.
Proteína.....	7.5% mínimo
Nitritos.....	200 ppm máximo

**NOM-F-141-69 QUESO DE PUERCO**

Humedad.....	50% máximo.
Grasa.....	50% máximo
Proteína.....	15% mínimo
Nitritos.....	200 ppm máximo

**NOM-F-124-70 JAMON SERRANO**

Humedad.....	50% máximo.
Grasa.....	25% máximo
Proteína.....	20% mínimo
Nitritos.....	200 ppm máximo

**NOM-F-138-69 ENTRECOT AHUMADO**

Humedad.....	65% máximo.
Grasa.....	25% máximo
Proteína.....	20% mínimo
Nitritos.....	200 ppm máximo

**ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD****Jamones curados y cocidos**

Proteína .....	18% mínimo.
Grasa.....	10-15%
Cenizas.....	3.5% máximo.
Humedad.....	68% máximo.

**Jamones curados y adicionados de agua.**

Proteína .....	16% mínimo.
Grasa.....	10-15%
Cenizas.....	3.5% máximo.
Humedad.....	74% máximo.

**Espaldillas curadas y cocidas.**

Proteína .....	17.5 % mínimo.
Grasa.....	10-15%
Cenizas.....	3.5% máximo.
Humedad.....	65% máximo.

**Espaldillas curadas y cocidas adicionadas de agua**

Proteína .....	17.5% mínimo.
Grasa.....	10-15%
Cenizas.....	3.5% máximo.
Humedad.....	74% máximo.

**Variedades de lomo curado y cocido.**

Proteína .....	14.5% mínimo.
Grasa.....	10-15%
Cenizas.....	3.5% máximo.
Humedad.....	85% máximo.

**Jamones curados y crudos**

Proteína .....	18% mínimo.
Grasa.....	10-15%
Cenizas.....	6.9% máximo.
Humedad.....	50% máximo.

**Cortes de cerdo curados y cocidos**

Mesofílicos aerobios.....	100 000 UFC/g máximo
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	100 UFC/g máximo
<i>Salmonella</i> .....	negativa en 25 g de muestra
Hongos y levaduras.....	100 UFC/g máximo.

**Fiambres de cerdo**

Proteína total.....	14% máximo
Humedad.....	70% máximo
Fécula.....	10% máximo
Cenizas.....	3.5% máximo
Mesofílicos aerobios.....	100 000 UFC/g máximo
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	100 UFC/g máximo
<i>Salmonella</i> .....	negativo en 25 g de muestra.
Hongos y levaduras.....	100 UFC/g máximo

**Embutidos emulsionados.**

Proteína.....	10% mínimo
Grasa .....	25% mínimo.
Humedad.....	65% mínimo.
Cenizas .....	3.5% máximo
Fécula.....	10% máximo
Fosfatos (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ).....	0.50% máximo
Nitritos.....	156 ppm

**Otros embutidos**

Proteína.....	14% mínimo
Grasa .....	30% mínimo.
Humedad.....	65% mínimo.
Cenizas .....	3.5% máximo
Fécula.....	10% máximo
Fosfatos (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ).....	0.50% máximo
Nitritos.....	156 ppm

**Todos los embutidos**

Mesofílicos aerobios.....	100 000 UFC/g máximo
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	100 UFC/g máximo
<i>Salmonella</i> .....	negativo en 25 g de muestra.
Hongos y levaduras.....	10 UFC/g máximo

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## GLOSARIO

## **GLOSARIO**

**Acción correctiva.**

Procedimiento a seguir cuando ocurre una desviación.

**Auditoría del sistema ARICPC.**

Es un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y resultados están de acuerdo con las disposiciones planeadas; que estén puestas en práctica y sean adecuadas para alcanzar los objetivos.

**Calidad.**

Es la totalidad de los hechos y características de un producto que tienen que ver con su capacidad de dar satisfacción a necesidades definidas o implícitas.

**Canal.**

Es el cuerpo del animal, desprovisto de piel, cabeza, vísceras y patas.

**Carne.**

Es la estructura de fibra muscular estriada acompañada o no de tejido conjuntivo elástico, grasa, fibras nerviosas, vasos linfáticos y sanguíneos de las especies animales autorizadas para consumo humano.

**Chorizo**

Es un compuesto de carne picada de cerdo revuelta con sal, especias y sal de cura, puesto en maceración, embutido en tripas naturales o artificiales y etado en fracciones.

**Control.**

Es el manejo de condiciones de operación para mantener criterios establecidos.

**Defecto crítico.**

Desviación de un punto crítico de control, la cuál puede resultar un riesgo.

**Despojos comestibles.**

Cualquier parte comestible fuera de la carne tal como fue definida anteriormente y que se derive de ganado vacuno, lanar, porcino, caprino y otros. Incluye timo, páncreas, hígado, riñón, corazón, pulmón, estómago y sangre, por extensión se designan también como despojos comestibles los de las aves de corral ( pollos, pavos, patos y gansos) e incluye hígado, corazón, riñón y molleja.

**Inocuo.**

Ausencia de riesgo microbiológico, tóxico o físico inaceptable para los intereses de salud pública.

**Jamón cocido.**

Es el producto, alimenticio preparado con las piernas traseras de cerdos sanos, sacrificados bajo inspección sanitaria. Las piernas deben ser recortadas en forma especial, se debe excluir la carne maltratada, además de quitar todos los huesos y dejar prácticamente libre de cartilagos, tendones, ligamentos sueltos y tejido conjuntivo; sometida a curación y cocimiento. El producto final debe ser empacado y refrigerado.

**Longaniza.**

Es un compuesto de carne picada de res, revuelta con sal, especias, y sales de cura puesta en maceración durante aproximadamente 24 h embutida en tripa natural o artificial

**Medida preventiva.**

Factores químicos, físicos u otros que pueden ser usados para el control e identificación de riesgos para la salud

**Microorganismo.**

Es un organismo pequeño imposible de visualizar si no es por medio de un microscopio y por tinción, que puede o no causar daño(s) al ser humano.

**Monitoreo.**

Es la comprobación de que el proceso o tratamiento y manejo de cada PCC se lleva a cabo correctamente y está controlado.

**Moronga , rellena o morcilla.**

Es un preparado a base de sangre de res desfibrinada, colada y condimentada con recaudo (cebolla, cilantro, tomate, cacahuete, etc.) y cerdo picado añadiendo sal y sales de cura, embutida en tripa natural, amarrada en los extremos y cocida en agua a 90°C

**Mortadela.**

Es un preparado a base de carne desgrasada de cerdo con un 25% de carne de res, macerada y molida a la que se le ha añadido especias, sal y sales de cura, embutida en tripa natural o artificial y cocida en agua a 93°C durante 90 min.

**Punto crítico de control**

Son lugares, prácticas, procedimientos o procesos en los que se pueden ejercer los controles sobre uno o más factores, que si están controlados pueden minimizar o prevenir los riesgos o peligros.

**Pastel de pollo.**

Es una mezcla a base de carne de cerdo y de gallina en partes iguales, cocida desmenuzada y prensada, a la cuál se le agregan especias, yemas de huevo y otros

**Productos alimenticios.**

Preparado que se obtiene de la carne y sus derivados que se destina a la alimentación humana.

**Queso de puerco.**

Es un producto cásmico picado y cocido, elaborado a base de la cabeza de cerdo, se le adicionan diferentes especias y condimentos; para mejorar las propiedades sensoriales se pueden incluir en la formulación hasta un 20% de pulpa de cerdo.

**Salchicha.**

Producto alimenticio embutido en pasta semifirme de color característico elaborado con la mezcla de carne (60% mínimo) de res y cerdo, grasas de las especias antes mencionadas, adicionado de condimentos, especias y aditivos para alimentos; pudiendo ser ahumados o no, sometidos a cocción y enfriamiento, empacados en material adecuado para su distribución, conservación y refrigeración.

**Sanitizantes.**

Sustancia que elimina gérmenes capaces de provocar la descomposición del alimento o enfermedades al organismo.

**Seguridad.**

Propiedad de un alimento de ser a la vez inocuo, íntegro y legítimo.

**Tocino.**

Producto cárnico salado y ahumado, que se elabora a base de panceta y/u otras grasas y se le adiciona sal de cura, sal y azúcar.

**Visceras.**

Organos contenidos en la cavidad torácica, abdominal, pelviana y craneana del animal.

## BIBLIOGRAFIA

## **BIBLIOGRAFIA**

- (1)- Badui Dergal Salvador. Química de los alimentos. Editorial Alhambra. México, 1989
- (2)- Bodo Preub. Fundamentos de la Inspección de Carnes. Editorial Acribia. España, 1985.
- (3)- Coretti K. Embutidos: Elaboración y defectos. Editorial Acribia. España.
- (4)- Curso Teórico Práctico. Introducción a la Tecnología y Diseño de Mataderos y Salas de Deshuese. FES-Cuautitlán. México, 1992.
- (5)- Diario Oficial. Lunes 18 de enero de 1988. 5ª Sección.
- (6)- Diccionario de Especialidades para la Industria Alimentaria. PLM 3ª Edición 1993
- (7)- Forrest. S.C. Fundamentos de la Ciencia de la Carne. Editorial Acribia. España. 1979
- (8)- Frazier W.C. Microbiología de los Alimentos. Editorial Acribia España, 1985.
- (9)- Frey Werner. Fabricación Fiable de embutidos. Editorial Acribia. España, 1983.
- (10)- Gómez Royo Pedro. Curso: Control Sanitario y de Calidad en Carnes y Productos Cármicos. Secretaría de Salud. México, 1991.
- (11)- Kornel. Embutidos: Elaboración y defectos. Editorial Acribia España. 1986
- (12)- Lawrie R.A. Ciencia de la Carne. Editorial Acribia. España. 5ª Edición 1991
- (13)- Libby. Higiene de la Carne. CECOSA. México. 1981

- (14)- Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad. Secretaría de Salud. México, 1992.
- (15)- Mendoza Martínez Eduardo. Productos Cárnicos (Manual para laboratorio). Departamento de Tecnología de alimentos y Biotecnología. Facultad de Química U.N.A.M. 1992
- (16)- Patrineri G. y Meyer M.R. Elaboración de Productos Cárnicos. SEP. Trillas México 1982.
- (17)- Patrineri G. y Meyer M.R. Obtención de carne. SEP.Trillas México 1982.
- (18)- Potter N. La Ciencia de los Alimentos. Edutex S.A. México 1993
- (19)- Price J.F. y Schweigert D. C. Ciencia de la Carne y los Productos Cárnicos. Editorial Acribia. España.1976
- (20)- Proyecto de la Ley General de Salud. Secretaría de Salud. México.1993
- (21)- Reichert J.E. Tratamiento Térmico de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia. España.1987
- (22)- Reglamento para la Industrialización Sanitaria de la Carne. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Diario Oficial 13 de febrero de 1950
- (23)- Valle Vega Pedro. Toxicología de los Alimentos. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. OPS, OMS. México 1986.
- (24)- Weinling H., Gutmacher E. Appelt, Kratzsch R. Tecnología Práctica de la Carne. Editorial Acribia. España, 1973.
- (25)- Wirth F. et al. Tecnología de los Embutidos Escaldados. Editorial Acribia. España.1992