



COMPARACION DEL PROCESO DE ELABORACION DE
CHORIZOS MADURADO Y FRESCO EN UNA
EMPACADORA DE LA CIUDAD DE MEXICO.

TESIS PRESENTADA ANTE LA
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

POR

ESMERALDA VANESSA PEREZ BUITRON

ASESORES:

MVZ. MCV. JORGE FRANCISCO MONROY LOPEZ

MVZ. MSP. MARCO ANTONIO CASILLAS FABILA



MEXICO, D. F.

2005

m. 342020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

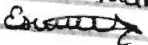
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Pérez Buitrón
Esmeralda Vanessa

FECHA: 14 - Marzo - 2005

FIRMA: 

**COMPARACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHORIZOS
MADURADO Y FRESCO EN UNA EMPACADORA DE LA
CIUDAD DE MÉXICO.**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

de la

**Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista**

por

Esmeralda Vanessa Pérez Buitrón

Asesor (es):

**MVZ. MCV Jorge Francisco Monroy López
MVZ. MSP. Marco Antonio Casillas Fabila**

México. D. F., 2005

Dedicatorias

A mis abuelos Hermelinda Mendoza, Luciano Buitrón y Ramón Pérez y tíos Luciano Buitrón y Patricia Ramírez, ojalá pudiera compartir este momento con ustedes.

A mis Padres el señor Ramón Pérez Ramírez y la señora Cristina Buitrón Mendoza, a quienes amo y respeto, ya que por ellos me encuentro aquí, al final de mi carrera universitaria y apunto de titularme, gracias por todo su amor, confianza, apoyo incondicional y todos los sabios consejos que me dieron, ahora les agradezco el esfuerzo que hicieron por mi y el siempre guiarme para seguir adelante y no caer en el camino. Gracias por todo y por seguir apoyándome. Los quiero papas.

A Erick Pérez por compartir tantos momentos felices y tristes, por empeñarse y esforzarse en realizar el sueño de estar siempre juntos, por brindarme su cariño y amor cuando lo necesito, por estar a mi lado y aceptarme como soy. EYE

A dos niños que hacen que cada día valga la pena al verlos sonreír, Leslie y Adrián Pérez, todo este esfuerzo es por ustedes hijos.

A mis hermanos Gabriela Pérez B. y Raúl Pérez B. por preocuparse por mi, por extrañarme y ayudarme cuando los he necesitado y lo principal por aguantar mi carácter los quiero mucho, cuenten conmigo siempre.

Agradecimientos

A Dios, por hacerme fuerte para vivir cada día.

A mi abuelita Esther y a todos mis tíos y tías, por quererme, darme sus consejos y desearme siempre lo mejor.

A Rodrigo Pérez González por aguantar mis enojos, por haber compartido alegrías, por darme los mejores consejos y darme su apoyo en los momentos tristes, gracias amigo.

Al igual que mis amigos David, Ada, Carlitos, Norma, Pati, Ceilyn, Andira y compañeros de la carrera, por darme ratos de felicidad y apoyo.

A Goyolin por ser tan generosa, divertida y tan linda persona, por ayudar y apoyarme en esos momentos en donde me he sentido tan sola y triste, porque me has demostrado ser una amiga en todo momento, te quiero mucho.

A mi Asesor de Tesis. El Doctor Marco Antonio Casillas Fabila, por las facilidades de realización de este tema tesis en el Departamento de Medicina Preventiva, y los comentarios y opiniones que hicieron de este un mejor trabajo de investigación.

A mi Asesor de Tesis y amigo. El Doctor Jorge Francisco Monroy López, por apoyarme en la realización de este trabajo de tesis, por ser diferente en todo momento, por hacerme reír y escuchar mis problemas darme consejos y aguantar mi humor negro.

Un Agradecimiento especial a mi jurado: MVZ. Ricardo Bernal Castelazo, MVZ. Javier Flores Covarrubias, MVZ. Mario Enrique Haro Tirado, y MVZ. E. Álvaro Barragán Hernández.

Al señor Jesús Vázquez Rey y a su esposa Rosario dueños de la planta de alimentos donde realice este trabajo de tesis por todas las facilidades y apoyo que me brindaron en este tiempo.

Un agradecimiento especial a todos los que fueron mis profesores de carrera, por darme una formación académica de excelencia, para ser una buen Medico Veterinario Zootecnista.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma De México por haberme recibido como alumna hace 10 años, por formarme como persona de bien y provecho y por ser el lugar en donde los sueños se hacen realidad.

Gracias a todos los que tienen un lugar para mí en su corazón.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
I.- INTRODUCCIÓN.....	2
II.- OBJETIVOS.....	8
II.- HIPÓTESIS.....	9
IV.- MATERIAL Y METODOS.....	9
V.- RESULTADOS.....	12
VI.- DISCUSIÓN.....	30
VII.- CONCLUSIONES.....	36
VIII.-LITERATURA CITADA.....	37
 ANEXOS	
ANEXO 1. Microorganismos indicadores de inocuidad.....	40
ANEXO 2. Características de productos cárnicos embutidos.....	42
ANEXO 3. Constancia de resultados orientado a la determinación de Bacterias mesofílicas aeróbicas, <i>Staphylococcus aureus</i> y coliformes en chorizo vela madurado.....	46
ANEXO 4. Constancia de resultados orientado a la determinación de <i>Salmonella spp</i> en chorizo vela madurado.....	47
ANEXO 5. Constancia de resultados orientado a la determinación de <i>E. coli</i> en chorizo vela madurado.....	48
ANEXO 6. Constancia de resultados orientado a la determinación de Bacterias mesofílicas aeróbicas, <i>Staphylococcus aureus</i> y coliformes en chorizo fresco.....	49
ANEXO 7. Constancia de resultados orientado a la determinación de <i>Salmonella spp</i> en chorizo fresco.....	50

ANEXO 8. Constancia de resultados orientado a la determinación de <i>E. coli</i> en chorizo fresco.....	51
CUADROS	
CUADRO 1. Parámetros de temperatura, pH y Aw de algunos microorganismos.....	52
CUADRO 2. Hoja de registro de chorizo vela madurado.....	53
CUADRO 3. Hoja de análisis de peligros de chorizo vela madurado.....	54
CUADRO 4. Preguntas y respuestas para cada ingrediente del chorizo vela.....	55
CUADRO 5. Árbol de decisiones aplicado a chorizo vela madurado.....	56
CUADRO 6. Límites críticos para chorizo vela madurado.....	57
CUADRO 7. Hoja de registro de chorizo fresco tipo argentino.....	58
CUADRO 8. Hoja de análisis de peligros de chorizo fresco tipo argentino.....	59
CUADRO 9. Preguntas y respuestas para cada ingrediente del chorizo argentino.....	60
CUADRO 10. Árbol de decisiones aplicado a chorizo fresco tipo argentino.....	61
CUADRO 11. Límites críticos para chorizo fresco tipo argentino.....	62
CUADRO 12. Buenas prácticas de manufactura aplicadas en la planta.....	63
FIGURAS	
FIGURA 1. Comportamiento de las temperaturas y pH para chorizo vela.....	64
FIGURA 2. Comportamiento de las temperaturas y pH para chorizo argentino.....	65

Resumen

PÉREZ BUITRÓN, ESMERALDA VANESSA. Comparación del proceso de elaboración de chorizos madurado y fresco en una empacadora de la ciudad de México (bajo la dirección de: MVZ. MCV. Jorge Francisco Monroy López y MVZ. MSP. Marco Antonio Casillas Fabila).

Con las observaciones realizadas durante un mes en una empacadora de embutidos de la ciudad de México, se describió el proceso de elaboración del chorizo vela madurado y del chorizo fresco tipo argentino, realizando un diagrama de flujo vertical del proceso de ambos productos, así como el flujo de operaciones real, diseñando un croquis con dimensiones y ubicación del equipo. Durante el proceso se tomó la temperatura y se midió el pH de los productos, así como la temperatura ambiental desde la recepción de las materias primas, hasta el producto terminado a la venta. Los datos se registraron en hojas para el análisis de peligros, puntos críticos de control y límites críticos; con los resultados para ambos productos se identificaron como potenciales a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, estableciendo los puntos de posible contaminación causada por falta de programas de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización. Posteriormente se identificó una posible contaminación con *Salmonella spp* en el chorizo vela, a su vez se recomendaron medidas para evitarla durante la etapa de madurado. Sin embargo no fue confirmada su presencia. La identificación y registro de peligros físicos se obtuvo con el diseño y aplicación de cuestionarios de prácticas de higiene y manufactura. El análisis de peligros químicos, para cada aditivo que ingresó a la elaboración de los productos, mostró que se encuentran en rangos establecidos en la Norma Oficial Mexicana correspondiente a nitritos, nitratos, fosfatos y eritorbato. Se realizaron análisis de laboratorio en el Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para cada producto y se compararon los resultados con los del sistema HACCP, mostrando que el chorizo vela madurado, se encuentra en niveles tolerables de mesofílicos aerobios y *Staphylococcus aureus*; los coliformes fecales, *E. coli*, y *Salmonella spp* resultaron negativos. En el chorizo fresco tipo Argentino, se encontraron mesofílicos aerobios y coliformes fecales en niveles altos comparándolos con los rangos permitidos, así como la presencia de *Staphylococcus aureus* en niveles tolerables, *E. coli* y *Salmonella spp* negativo. Se realizó la comparación de ambos productos valorando sus semejanzas y diferencias, posteriormente se mencionaron recomendaciones de control e implementación de vigilancia a las operaciones de los empleados, así como el monitoreo por etapas de los productos.

Con los datos registrados se elaboraron gráficas que representan el comportamiento de la temperatura de los productos, así como el pH y la temperatura ambiental durante todo el proceso.

I. INTRODUCCIÓN

La carne es el alimento más antiguo de la humanidad, se ha consumido desde los tiempos primitivos del hombre, quien fue inducido por el hambre para apoderarse de los animales y nutrirse de sus carnes, ricas en proteínas y grasa, para ello se recurrieron a distintas prácticas que marcan las fases del hombre como cazador. Si estas necesidades siempre han sido las mismas y los animales de consumo también, han variado muchos las costumbres para obtener la carne y hoy es necesario un alimento seguro para la población que la consume.¹

El descubrimiento del fuego transforma la vida del hombre primitivo, al comenzar la invención de guisos, cambian totalmente su alimentación, además, aprende a conservarla con métodos particulares como el de carbonización superficial o cubriéndola de humo.¹

Al paso del tiempo las diferentes culturas iniciaron el desarrollo de las industrias cárnicas, salazones y embutidos perfectamente conocidos por los romanos; identificándose varios tipos de embutidos que consumían estos pueblos. El embutido en general recibía el nombre de *Farcimina* y que se ha traducido como chorizo o salchichón, los tipos caracterizados a esa cultura corresponden a las morcillas o embutidos de sangre.¹

En la edad media, España fue un mosaico de razas y culturas que convivían, estas diferencias de cultura se reflejarían íntimamente en las costumbres alimenticias desarrollando diferentes procesos para la conservación de la carne, así como el modo de preparación en la producción de productos, caseros que emprendieron el gran desarrollo de la industria de los productos cárnicos.¹

Los alimentos son sustancias comestibles y nutrientes que en estado natural, preparado o

transformado son consumidas por el hombre. Los alimentos deben garantizar que no causarán enfermedades al ser consumidos, teniendo como objetivo fundamental evitar daños a la salud de la población, garantizando el consumo de alimentos inocuos y nutritivos. Las enfermedades pueden ser causadas por agentes biológicos como bacterias (*Salmonella*), que mundialmente ocupa el primer lugar como el agente causal de enfermedades intestinales por el consumo de alimentos, virus (*Rotavirus*), hongos (*Aspergillus*) y parásitos (*Trichinella spiralis*), agentes físicos como uñas, cabellos, cascarones de huevo y agentes químicos como sustancias aditivas.^{2,3}

Existen algunas metodologías, como la del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (conocido como HACCP por sus siglas en inglés), que consideran que el control de la calidad de los alimentos no se puede hacer de manera terminal ni aislada y que, por esa razón, debe considerarse a todo el proceso de producción, hasta el consumo, para evaluar en cuál de las etapas de elaboración es posible, establecer medidas que disminuyan la existencia de peligros hasta niveles aceptables que mantengan la inocuidad del producto y que permitan manejarse con límites tolerables de seguridad.^{3,4}

El sistema HACCP menciona a la inocuidad como concepto que se refiere a la aptitud de un alimento para el consumo humano sin causar enfermedad.^{3,4}

El consumir un alimento, del cual no se sabe la forma en que fue elaborado, se considera un riesgo, el cual puede estar presente y se conoce como la función de probabilidad de que ocurra un peligro en el alimento.^{3,4}

Peligro se define como condiciones o contaminaciones presentes en un alimento que pueden enfermar o dañar la salud del consumidor.^{3,4}

Es importante destacar que para un mismo alimento, los peligros y los riesgos pueden variar debido a factores tales como fuentes de ingredientes y de materia prima, variaciones

leves en la formulación, equipo usado, tiempo de duración del proceso o del almacenamiento, además de los conocimientos y la experiencia de los operarios en la línea de producción. Se debe realizar un análisis detallado de los peligros en las materias primas, así como una evaluación de las etapas del proceso y su influencia en la diseminación de un peligro y el incremento del riesgo.^{3,5}

El riesgo puede ser clasificado en grados que van desde alto, moderado, bajo o insignificante. Estos datos pueden ser utilizados para determinar los sitios, para establecer los puntos críticos de control (PCC).^{3,5}

Punto crítico de control es la etapa del proceso en que es posible aplicar medidas de control para prevenir, eliminar o reducir un peligro hasta niveles aceptables, un límite crítico es el valor absoluto a ser cumplido para cada medida de control en un PCC, y el no cumplirlo permite que se materialice un peligro.⁵

Clasificación de los peligros.

Pueden ser:

Biológicos.- Como son: *Salmonella typhimurium*, *Salmonella paratyphi* A y B, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio cholerae*, *Clostridium perfringens*, virus de la hepatitis A y E, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y algunos parásitos como *Trichinella spiralis* y *Cisticercos cellulosa*.³ (consultar el anexo 1 y cuadro 1)

Químicos.- Los contaminantes químicos en el alimento pueden estar presentes de manera natural o ser añadidos durante el procesamiento del alimento, el grupo más importante usado en el proceso corresponde a los aditivos alimentarios directos; son productos químicos que se añaden intencionalmente a los alimentos, la contaminación puede ocurrir en cualquier etapa de la producción e incluye a los compuestos químicos elevados en nitritos y nitratos y ciertos metales, como el mercurio, que una vez consumidos en cantidades suficientes

pueden inhibir la absorción o destruir nutrientes, ser cancerígenos, mutagénicos o teratogénicos y causar enfermedades severas hasta la muerte debido a su efecto biológico en el organismo humano.^{3,6}

En cuanto a los pesticidas químicos, su venta debe de ser controlada y debe ajustarse a los límites especificados en la legislación vigente, la forma de aplicación, las concentraciones permitidas, el organismo contra los cuales debe usarse y restricciones en su utilización.³

Físicos.- Los objetos extraños presentes en los alimentos pueden ocasionar enfermedades o lesiones, estos peligros físicos pueden ser el resultado de la contaminación y prácticas defectuosas de varias etapas de la cadena productiva.^{3,6}

La mayoría de las lesiones se relacionan con cortaduras en boca y garganta, los objetos extraños listados según su incidencia son: huesos, plástico, papel, vidrio, metal, piedras y madera.^{3,6}

Los peligros funcionales ocurren cuando el tamaño de las partículas extrañas difieren de las producidas o procesadas correctamente, cuando existen defectos durante el envasado, cierre inadecuado o agujeros en el material de embalaje y cuando el alimento es sabotado por empleados y consumidores. Estos peligros pueden controlarse mediante cuidadosas técnicas de vigilancia del productor y con la aplicación de buenas prácticas de manufactura.³

Diversas organizaciones como la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) recomiendan que en la inspección sanitaria de alimentos en el flujo de producción, transformación, expendio y consumo, se utilice el sistema HACCP, el *Codex alimentarius* ha incorporado éste método en el código de prácticas de higiene de productos cárnicos en los Estados Unidos de América y ha tratado de integrarlo a diferentes países, este sistema

se fundamenta en los siguientes principios:^{7,A}

- I. Identificación de peligros y establecimiento de medidas de control.
- II. Determinación de PCC.
- III. Establecimiento de límites críticos para cada PCC.
- IV. Formulación de criterios para garantizar el control.
- V. Adopción de medidas correctivas cuando la vigilancia revele que no se satisfacen los criterios.
- VI. Comprobación del funcionamiento del sistema.
- VII. Documentación del trabajo realizado.

El sistema HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000, y es el método utilizado de preferencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas.^{3,4}

La exitosa aplicación de planes HACCP deberá estar acompañada de programas los cuales brindarán el ambiente básico y las condiciones operacionales para la producción de alimentos inocuos y saludables. Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) abarcan ampliamente muchos aspectos operacionales de la planta y el personal, los Procedimientos Estándar de Higiene Operacional (POES) son procedimientos aplicados en las plantas procesadoras de alimentos para mantener las BPM en las operaciones de producción, además de ser un programa de requisito previo en la aplicación de un sistema de HACCP.³

Dentro de los alimentos, la carne es el producto más comercializado en el mundo, ya sea en su forma fresca o en forma elaborada en una gran variedad de productos cárnicos. Estos últimos son importantes en la alimentación, ya que proporcionan una fuente de proteínas de presentación variable en la dieta humana.⁸

^A <http://www.fao.org/DOCREAP/005/Y1579S/y1579s03.htm#TopOfPage>

La transformación de la carne en productos cárnicos tiene los siguientes objetivos: mejorar la conservación, desarrollar sabores diferentes y elaborar partes del animal que son difíciles de comercializar en estado fresco. Según el proceso, se puede variar el sabor de la carne mediante el empleo de especias, el modo de presentación, el grado de salazón, curación, desecación y ahumado. Además, el método de elaboración influye en la calidad del producto terminado.⁸

Los productos cárnicos se dividen en las siguientes clases: embutidos crudos, escaldados, cocidos, curados y productos cárnicos enlatados.⁸

Los embutidos crudos son productos de salchichonería elaborados con carne, grasa de cerdo, sangre, vísceras, despojos y condimentos. La masa cárnica se introduce en envolturas naturales o artificiales para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para que se pueda someter el producto a tratamientos posteriores; no pasa por un proceso de cocción en agua, pueden consumirse en estado fresco o cocinado después de una maduración. Según la capacidad de conservación, pueden clasificarse en larga, media y corta duración y se puede diferenciar por las sustancias curantes y por los condimentos, que se adicionan a la masa, de acuerdo con el aroma, color sabor y consistencia deseados.⁷

El chorizo es un producto de corta o mediana maduración elaborado a base de carne de cerdo y res, tocino de cerdo, picado o troceado adicionado con sal, especias y otros condimentos e introducida en tripas naturales o artificiales, es sometido a deshidratación parcial por ahumado o secado.⁸ (consultar anexo 2)

Las materias primas de este producto tienen distinta procedencia así como distintos tiempos de almacenaje y congelación o refrigeración según lo requiera, al ser integrados cada uno de estos ingredientes tendrán influencia en la inocuidad, por lo que se debe conocer hasta donde se permita el origen, la situación de todos los ingredientes, su manipulación y las

etapas de producción, para denotar posibles errores que generen peligros potenciales y que ocurran durante el proceso, el cual se desconoce.

Justificación

Todos los aspectos mencionados con anterioridad, dan paso al estudio de la inocuidad de los alimentos y es fundamental buscar en forma diferente y detallada como es que un alimento se puede contaminar durante su proceso de producción, identificando y mostrando los puntos específicos, donde se generan los peligros que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos en el consumidor, en la actualidad es un tema que toma interés ya que la salud es primordial para el desarrollo de una sociedad.

II. OBJETIVOS

1. Identificar y describir los procesos de elaboración de chorizo fresco y madurado registrando la duración de cada etapa, temperatura y pH del producto en una empacadora de la ciudad de México.
2. Identificar una posible contaminación biológica, física y química del producto, comparando los resultados de temperatura y pH con rangos ya establecidos del crecimiento de patógenos y siguiendo los principios del sistema HACCP.
3. Obtener resultados del laboratorio de bacteriología y compararlos con los del sistema HACCP.
4. Comparar los procesos de elaboración de chorizo madurado y fresco, con los resultados obtenidos, dar a conocer qué proceso es mas seguro para el consumo.
5. Recomendar medidas de control a los empleados en base a buenas prácticas de manufactura.

III. HIPÓTESIS

Es probable que los diferentes procesos de elaboración de 2 distintos tipos de chorizo, aumenten la probabilidad de patógenos potenciales, causando un efecto negativo en la inocuidad del producto.

IV. MATERIAL Y METODOS

Termómetro

Reloj de pulsera

Tiras colorimétricas de medición de pH

Cuestionario de buenas practicas de manufactura

Hojas de registro de temperatura y pH

Tipo de estudio: Observacional, descriptivo, transversal.⁹

El estudio se realizó en una empacadora de la colonia Lindavista ciudad de México. Se identificaron los procesos de elaboración de chorizo vela madurado y chorizo fresco tipo argentino, así como su descripción en hojas de registro para la realización del diagrama de flujo vertical, así como su distribución en la planta.

Se elaboraron cuadros de resultados con tiempo, temperatura y pH, así como de análisis de peligros, análisis de punto críticos de control y límites críticos.

La medición de pH se obtuvo con tiras indicadoras al inicio de cada etapa, los datos se registraban al ser tomados para su análisis y comparación.

Rango de pH. Valor de 0 a 6 corresponde a un medio ácido, el valor de 7 corresponde a un medio neutro y el valor de 8 a 14 corresponde a un medio básico.^B

^B Macherey – Ángel. Tiras indicadoras, sustancia cuyo color varía a cierta concentración de H⁺.

La temperatura se midió esperando 1 minuto para observar el cambio definitivo del aumento o disminución, los datos se registraban al ser tomados para su análisis y comparación.

Se observó la rutina diaria de los empleados verificando el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y la capacidad de cada uno para realizar correctamente sus labores, así como para la familiarización de las actividades de la planta.

Posteriormente se diseñó y aplicó un cuestionario de prácticas de manufactura e higiene al dueño de la planta y a los empleados, los resultados fueron integrados en cuadros para identificar una posible contaminación biológica y física.

Para la Identificación de los peligros potenciales, se realizó el análisis de peligros determinado por el sistema HACCP y el árbol de decisiones que se considera un instrumento de ayuda para la determinación de los puntos críticos de control, con cuatro preguntas específicas y en orden a cada uno de los peligros y siguiendo la secuencia de acuerdo a las respuestas que se obtengan:³

Pregunta 1. ¿Existen medidas de control en esta etapa? Si la respuesta fue sí, pasar a la pregunta 2, si la respuesta fue no, se deduce que no hay medidas preventivas, por tanto esta etapa no es un punto PCC.

Pregunta 2. ¿La etapa ha sido diseñada de manera específica para eliminar o reducir la probabilidad de ocurrencia de un peligro hasta un nivel aceptable? Si la respuesta fue sí, la etapa se considera un PCC, si la respuesta fue no, pasar a la siguiente pregunta.

Pregunta 3. ¿Podría la contaminación con el peligro identificado aparecer o incrementarse hasta niveles inaceptables? Si la respuesta fue no la etapa no es un PCC. Si la respuesta fue sí, se formula la pregunta 4.

Pregunta 4 ¿Una etapa siguiente eliminará o reducirá el peligro hasta un nivel aceptable?

Si la respuesta fue sí, la etapa no es PCC y la aplicación del árbol concluye para el peligro mencionado y se pasa al siguiente, pero si la respuesta fue no, la etapa es un PCC.

Para identificar peligros potenciales a cada materia que ingresa a la producción, se aplicó el siguiente cuestionario con preguntas del sistema HACCP:

- 1) ¿Podrían estar presentes microorganismos patógenos, toxinas, productos químicos u objetos físicos en este material?
- 2) ¿Hay productos reprocessados o devueltos entre los ingredientes? Si la respuesta fue si, ¿Hay algún peligro implicado en esta práctica?
- 3) ¿Se usan conservantes o aditivos en la formulación para matar microorganismos o inhibir microorganismos o inhibir su crecimiento y extender la vida útil del producto?
- 4) ¿Algún ingrediente es peligroso si se usa en cantidades excesivas?
- 5) ¿Puede algún ingrediente, si es que se usa en cantidades inferiores a las recomendadas o sin ser omitidos, producir un peligro debido al crecimiento de microorganismo o a la germinación de esporulados?
- 6) ¿Afectan al crecimiento o a la supervivencia de los microorganismos, la cantidad y naturaleza de los ingredientes ácidos y el pH del producto final resultante?
- 7) ¿Afecta al crecimiento microbiano y la supervivencia de patógenos, el grado de humedad y la actividad de agua del producto final?
- 8) ¿Deben mantener adecuadamente refrigerados los productos durante el tránsito o almacenamiento?

Se requirió de un análisis de laboratorio buscando el aislamiento de *Salmonella*, *S. aureus* y *E. coli* en los productos, para compararlos con los resultados del sistema HACCP.

Se analizaron y compararon los procesos para emitir una conclusión final.

V. RESULTADOS

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de Chorizo vela madurado.

Descripción del producto:

El chorizo vela es un producto cárnico embutido en tripas de cerdo calibre 42-45. Mide 30 cm de largo y 4 cm de ancho recién elaborado, 27 cm de largo y 3 cm de ancho ya madurado. Su peso es de 250 g recién elaborado y de 140 g madurado. Su color es rojo carmín, su olor es picante y se le da un tratamiento de maduración y ahumado.

Para su elaboración se requieren los siguientes ingredientes:

Ingrediente	Cantidad
Cabeza de lomo	75 kg
Recorte de papada	15 kg
Puntas de lomo adobadas	10 kg
Agua	6 lts
Ajo hidratado	500 g
Orégano	100 g
Vino blanco	500 ml
Pimentón picante	1.5 kg
Chile guajillo	100 g
Fosfato como conservador	10 g

Se empaqueta en bolsa de calibre 300, en una cámara de vacío a una presión atmosférica de 0.7. El empaque contiene una etiqueta de la empresa a la que pertenece, etiqueta con el nombre del producto, número de lote, fecha de caducidad y se empaquetan 140 g de chorizo por paquete.

Este producto se comercializa en restaurantes y centros comerciales en zonas en las que el cliente pueda pagar su alto costo en el mercado. El consumidor final de este producto serán personas de 30 años en adelante, por ser madurado y presentar sabor fuerte. Tiene una caducidad de 8 a 9 meses y deberá de ser cocinado antes de consumirse.

Descripción del proceso de elaboración

Materias Primas

La carne, grasa y lomo de cerdo se compran en Exportaciones del Mayo S.A. de C.V. con matriz en Navojoa, Carretera México Nogales km 177 Sonora México, TIF.

Las envolturas naturales para producir este embutido llegan importadas de estados Unidos en botes oscuros y en salmuera; al utilizarse se sumergen en un recipiente con agua mientras se elabora el producto y se encuentran a una temperatura de 10 ° C.

La fórmula utilizada, compuesta de condimentos y conservadores, se encuentra a temperatura ambiente, protegidas de la luz solar.

Proceso de obtención de Puntas de lomo adobadas. Este ingrediente tiene un tiempo de refrigeración muy largo. Se reciben lomos congelados a - 8° C, después de 6 días se descongelan y tienen una temperatura de 3° C, se adoban y se refrigeran nuevamente 4 días, ya que con ellos se elabora lomo embuchado. Se cortan las puntas al lomo y es introducido en envolturas artificiales, se empacan al vacío y se les da un número de lote y al elaborarse el chorizo vela se utilizan 10 kg de puntas de lomo adobas del lote más antiguo.

Proceso de elaboración:

1. Recepción.- La cabeza de lomo congelada se recibe en cajas de plástico cubiertas por bolsas de hule limpias, el recorte de papada congelada se recibe en cajas de cartón flejado.
2. Pesaje l.- Se pesa la cabeza de lomo y la papada.

3. Picado I.- En esta planta se divide la carne que llega, en bolsas de 25 Kg. de lomo, lo cual les ayuda a agilizar el proceso cuando elaboran chorizo vela, para esto se corta la carne en trozos 10 cm., la grasa se guarda en la cámara para materia prima.
4. Congelación.- Puede variar entre 2 a 30 días hasta que se utilice la carne (cabeza de lomo) a una temperatura promedio de -14°C . En esta etapa la carne y la papada se colocan con otros productos, como arrachera marinada, que se encuentra en empaques sellados, recorte de papada, retazo en bolsas cerradas, todo se encuentra empalmado con escurrimientos en el congelador.
5. Descongelación.- Los productos se dejan en la planta un día antes de utilizarse a temperatura ambiente para que se descongelen.
6. Pesaje II.- Se deben ajustar 75 kg de cabeza de lomo con las bolsas de 25 Kg. de carne, 15 kg de recorte de papada y 10 kg de puntas de lomo adobadas, las cuales resultan de la elaboración del lomo embuchado.
7. Picado II.- Se debe dar un tamaño de 6 cm a la cabeza de lomo y papada, para que pasen fácilmente por el molino.
8. Molido.- En esta etapa se integran la cabeza de lomo, la papada y las puntas de lomo adobadas, resultando una masa de carne molida, se colocan en cajas de plástico con agua y sangre.
9. Cámara de refrigeración para materia prima.- Regresa a la cámara, ya molida para disminuir su temperatura a 0°C y pueda mezclarse en la revoladora.

10. Formulación.- Se realiza la formulación del producto pesando cuidadosamente los ingredientes que se utilizan en polvo, basándose en 0.5% de fosfato como conservador en la fórmula.^c

11. Mezclado.- La pasta debe tener una temperatura de 0° C. Se colocan los 110 kg de carne en la revolvedora durante dos minutos, después se agrega la fórmula de chorizo vela y se mezcla 10 minutos más, la pasta se vierte nuevamente sobre las cajas en donde la carne fue pesada y contiene deshiele de la cabeza de lomo y papada.

12. Refrigeración.- Regresa nuevamente a la cámara para materia prima, en donde mantiene un periodo de reposo de 12 horas, queda dentro con las demás materias primas crudas cubierta por un hule limpio hasta el día siguiente que se embutirá.

13. Embutido.- La pasta se encuentra a 0° C se llena la embutidora y se introduce en las tripas que se encontraban sumergidas en agua. Se embuten 30 kg de pasta por embutidora, una persona embute y otra persona le ayuda al amarre de chorizo, si no la misma persona realizará las dos etapas.

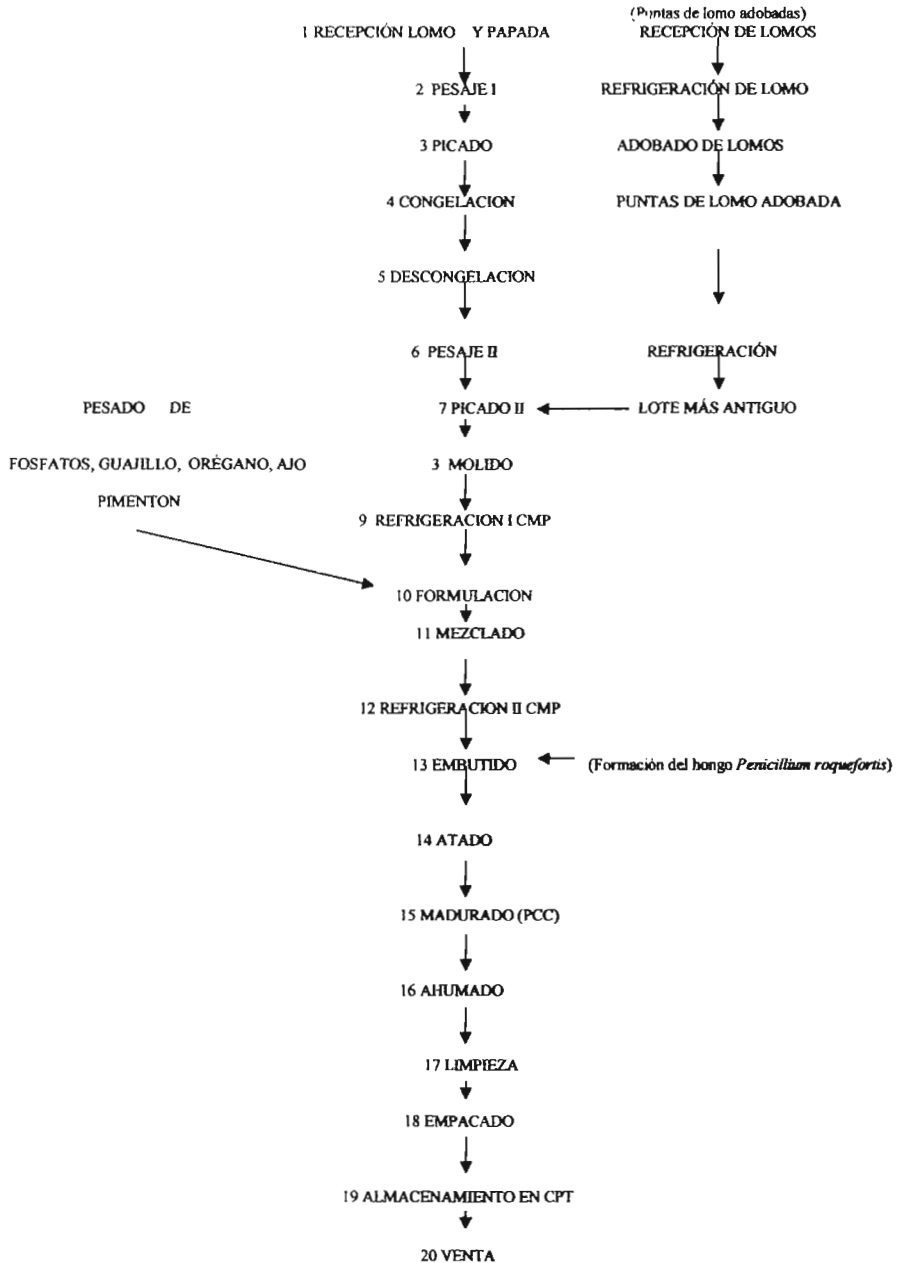
14. Atado o amarre artesanal.- Se ata el chorizo para darle tamaño y forma, al terminar se prosigue a embutir otros 30 kg. y se repite la etapa de amarre hasta completar los 100 Kg. de carne ahora ya en forma de chorizo. El producto se perfora para sacar el aire y se adhiera la tripa en el sacado, evitando el crecimiento de aerobios.

15. Madurado.- Se introduce en la cámara de maduración que tiene ambiente controlado durante 15 días, para que se de la formación del hongo *Penicillium roquefortis* sobre la superficie del chorizo.

^c *3-12-95 NORMA oficial mexicana NOM-122-SSA1 –1994. Bienes y servicios. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias.

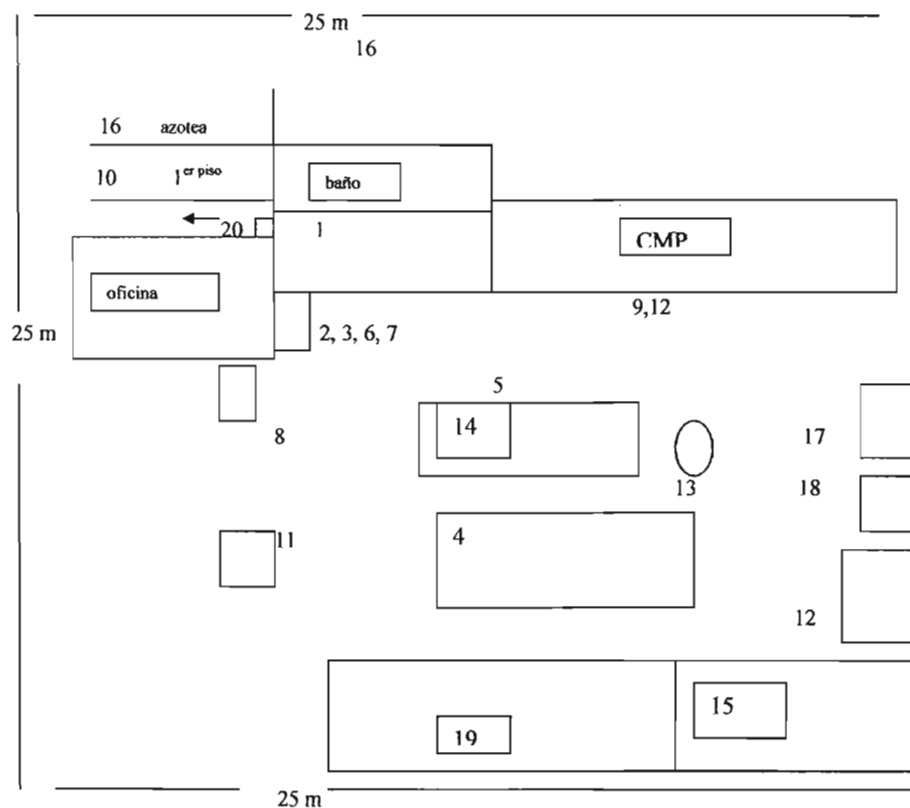
16. Ahumado.- Se lleva a un cuarto de azotea todo el lote para que se impregne de humo por un día completo.
17. Limpieza para empacar.- Se retira el exceso de ahumado y del hongo *Penicillium roquefortis*, con un trapo limpio, empapado en una solución de 10 litros de agua mezclada con 10 g de sorbato.
18. Empacado.- Se empaca 1 pieza de chorizo vela con un peso de 140 gr, se coloca en la bolsa y se empacan al vacío.
- 19.- Almacenamiento en la cámara de producto terminado.- Es almacenado todo el lote, en cajas de plástico limpias sin tarimas, hasta que se adquiera el producto.
- 20.-Venta.- Se elige el lote mas antiguo, se pesa y se envía para su venta, la comercialización de todo el lote es máximo de 1 mes y medio.

Flujograma de producción Chorizo vela madurado.



*Cámara de materia prima CMP. *Cámara de producto terminado CPT

Croquis de la planta con ubicación de etapas del chorizo vela.



- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1.- RECEPCION | 13.- EMBUTIDO |
| 2.- PESAJE I | 14.- ATADO |
| 3.- PICADO I | 15.- MADURADO |
| 4.- CONGELACION | 16.- AHUMADO |
| 5.- DESCONGELACION | 17.- LIMPIEZA |
| 6.- PESAJE II | 18.- EMPACADO |
| 7.- PICADO II | 19.- ALMACENAMIENTO EN CPT |
| 8.- MOLIDO | 20.- VENTA |
| 9.- REFRIGERACION I (CMP) | |
| 10.- FORMULA | |
| 11.- MEZCLADO | |
| 12.- REFRIGERACION II (CMP) | |

*Cámara para materia prima CMP.

*Cámara de producto terminado CPT

Resultado del análisis e identificación de Peligros del chorizo vela madurado**Biológicos:**

Picado II.- En esta etapa, la temperatura esta cercana a los 0° C y el producto es manipulado con más frecuencia y posiblemente estén presentes *E. coli* y *S. aureus*.

Molido.-Transcurre poco tiempo entre ambas etapas, hay mayor contacto de la carne con los empleados además de que aumenta la temperatura del producto, en esta etapa posiblemente puede encontrarse también *E. coli* y *S. aureus*.

Atado o amarre artesanal.- Tiene una duración de 8 horas, está en pleno contacto con los empleados, la temperatura ambiental del producto y el pH están en condiciones para la contaminación y crecimiento de microorganismos como *E. coli* y *S. aureus*.

El resultado del registro de tiempo, temperatura y pH del chorizo vela madurado se pueden consultar en el cuadro 2.

Químicos:

La adición de fosfatos se utiliza en razón de 0.5 % por cada 100 Kg. de carne y es pesado por los dueños de la planta así como los demás ingredientes en polvo.

Resultado de los posibles peligros potenciales químicos, puntos críticos de control y límites críticos, analizados con el sistema HACCP en el chorizo vela madurado. (Consultar cuadros 3, 4, 5 y 6)

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de Chorizo fresco tipo Argentino.**Descripción del producto:**

El chorizo argentino es un producto cárnico embutido en tripas de cerdo calibre 38-40 que no pasa por un proceso de maduración. El producto se elabora en 2 días por esta razón se menciona que es fresco, mide de 5 a 6 cm. de largo y 4 a 4.5 cm. de ancho, el peso de cada

chorizo es de 110 g a 150 g, su color es rosa pálido su sabor es suave y su es olor dulce, tiene una caducidad de 3 meses.

Se elabora con los siguientes ingredientes:

Ingrediente	Cantidad
Retazo 80-20	60 kg
Recorte de papada	30 kg
Agua	8 lts
Sal	200 g
Sal pura (nitritos y nitratos)	50 g
Pimienta negra	300 g
Pimienta blanca	100 g
Ajo en polvo	500g
Nuez moscada	50 g
Aji	50 g
Eritorbato como conservador	10g
Colorante	500 ml

Se empaca en bolsa de calibre 300 en una cámara de vacío, con una presión atmosférica de 0.7 el empaque contiene etiqueta de la empresa a la que pertenece, nombre del producto, numero de lote, fecha de caducidad y se empacan paquetes de 500 g y 1 kg.

Este producto se comercializa en restaurantes y centros comerciales en zonas en las que el cliente pueda pagar su alto costo en el mercado. El consumidor final de este producto serán

personas de 18 años en adelante por su sabor suave y delicado, deberá de ser cocinado antes de consumirse.

Descripción del proceso de elaboración

Materias Primas

La carne con la que se elabora este producto es retazo o recorte 80–20, recorte de papada o grasa, se mencionó en el producto anterior el modo en que ingresa la carne a la planta y su origen.

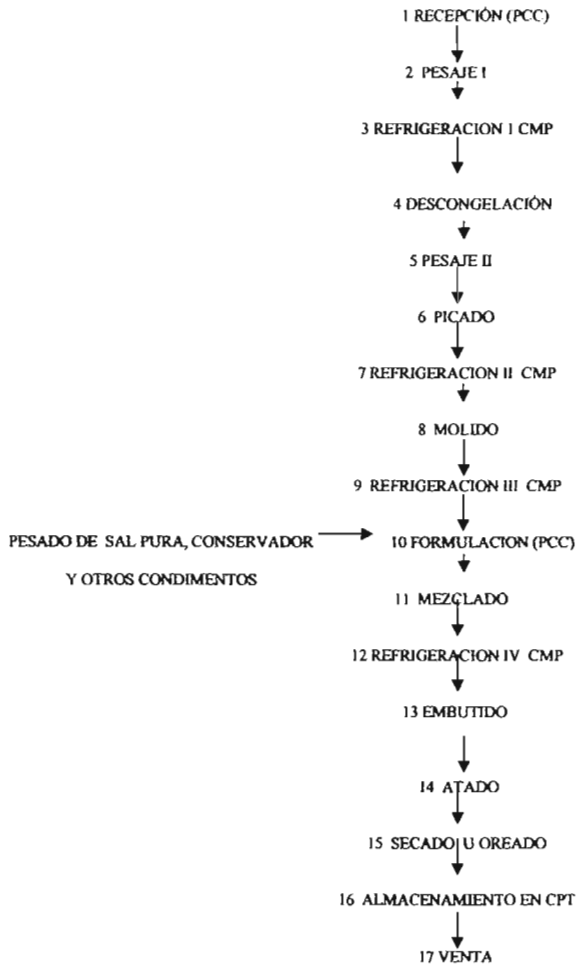
Proceso de elaboración:

1. Recepción.- Se recibe la carne en cajas de cartón y son apiladas en la entrada.
2. Pesaje I.- Se verifica el peso de la factura.
3. Refrigeración I.- Se refrigeran en la cámara para materia prima hasta que sea utilizada.
4. Descongelación.- Las materias primas se descongelan a temperatura ambiente, debajo de una mesa de trabajo, un día antes de la elaboración del producto.
5. Pesaje II.- Se pesan 55 kg de recorte 80–20 y 35 kg de recorte de papada dando un peso de 90 Kg.
6. Picado.- Se pica la carne y la papada en trozos de 10 cm.
7. Refrigeración II.- Regresa a la cámara para materia prima en cajas de plástico para disminuir su temperatura.
8. Molido.- Se introduce en el molino la carne y la papada alternando homogéneamente.
9. Refrigeración III.- Regresa a la cámara para materia prima en cajas de plástico limpias para disminuir su temperatura.

10. Fórmula.- Se prepara la fórmula pesando cuidadosamente los ingredientes en polvo, basándose en la cantidad de 156 g/Kg de sal pura conformada de nitritos y nitratos, 0.05% de eritorbato de sodio que se utiliza como antioxidante.^D
11. Mezclado.- Se vierte la carne molida en la revolvedora 2 minutos y se le agrega la mezcla para chorizo argentino y se mezcla por 10 minutos más.
12. Refrigeración IV.- Regresa a la cámara para materia prima en cajas de plástico limpias para disminuir su temperatura.
13. Embutido.- Se llena la embutidora y la pasta se introduce en las tripas.
14. Atado.- Se le da medida y se ata manualmente, se perfora para romper burbujas de aire y se adhiera bien la tripa evitando el crecimiento de aerobios.
- 15.- Oreado.- Se deja en una mesa de trabajo 12 horas.
- 16.- Cámara de producto terminado.- Se almacena hasta que se adquiera este producto, sin ser empacado en bolsa y se encuentra a una temperatura de 3° C.
17. Venta.- Se empaca y se comercializa todo el lote antes de 15 días.

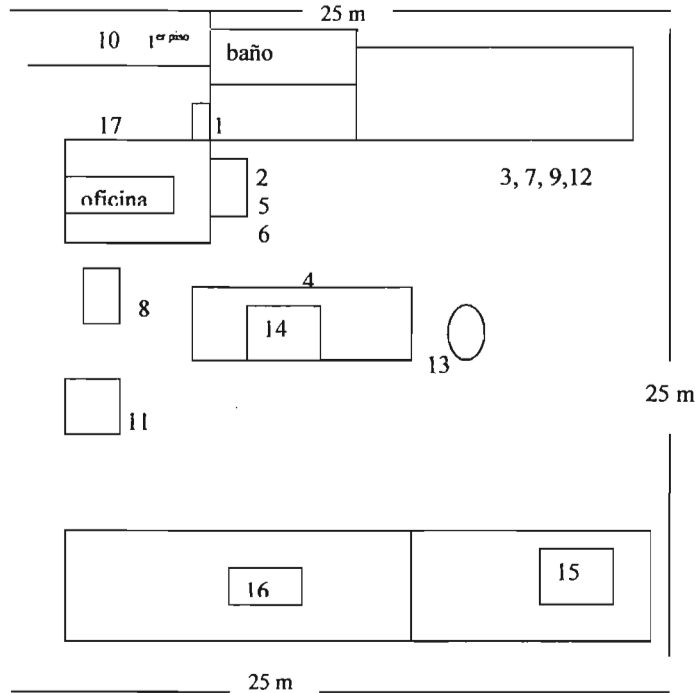
^D 13-12-95 NORMA oficial mexicana NOM-122-SSA1 –1994, Bienes y servicios. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias.

Flujograma de producción de chorizo fresco argentino



*Cámara de materia prima CMP. *Cámara de producto terminado CPT

Croquis de la planta con ubicación de etapas de chorizo fresco argentino



- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1.-RECEPCION | 15.-OREADO |
| 2.-PESAJE I | 16.-CAMARA DE PRODUCTO TERMINADO |
| 3.-REFRIGERACION I (CMP) | 17.- VENTA |
| 4.-DESCONGELACION | |
| 5.-PESAJE II | |
| 6.-PICADO | |
| 7.-REFRIGERACION II (CMP) | |
| 8.-MOLIDO | |
| 9.-REFRIGERACION III (CMP) | |
| 10.-FORMULACION | |
| 11.-MEZCLADO | |
| 12.-REFRIGERACION IV (CMP) | |
| 13.-EMBUTIDO | |
| 14.- ATADO | |

*Cámara de materia prima CMP. *Cámara de producto terminado CPT

Resultado del análisis e identificación de Peligros del chorizo fresco tipo argentino**Biológicos:**

Recepción.- Posiblemente la carne puede recibirse contaminada con *E. coli*, por las características de temperatura y pH de la carne.

Atado o amarre artesanal.- La temperatura y el pH alcanzan rangos de crecimiento, si el producto ya se contaminó por malas prácticas de higiene con *S. aureus*, en la siguiente etapa es probable que pueda tener un crecimiento óptimo.

Oreado.- Es realizado a temperatura ambiente por 12 horas, en donde posiblemente se encuentre *S. aureus* y *E.coli*, por contaminación cruzada o por malas prácticas de higiene.

El resultado del registro de tiempo, temperatura y pH del chorizo fresco tipo argentino se pueden consultar en el cuadro 7.

Resultado de los posibles peligros potenciales, puntos críticos de control y límites críticos, analizados con el sistema HACCP en el chorizo fresco tipo argentino. (Consultar cuadro 8, 9,10 y 11)

Químicos:

Las materias primas se almacenan a una temperatura de 13 ° C, son utilizadas a la semana de ser adquiridas, por lo que no llevan un largo periodo de almacenamiento.

Formulación.- Muestra la adición de sal pura conformada por nitritos y nitratos, estos compuestos son muy tóxicos y pasar el nivel permitido puede causar intoxicación en el consumidor.

En la etapa de mezclado no se respetan 12 minutos en la revolvedora, por lo cual no se distribuyen bien los ingredientes en polvo en la carne.

1. Buenas prácticas de manufactura

En Instalaciones los resultados son los siguientes:

El establecimiento no cuenta con un flujo lineal de producción, cuenta con maquinas embutidoras, molino, revolvedora, atadoras, congeladores, cámara de vacío y cámaras de refrigeración limpias y en buen estado para la producción. (Consultar cuadro 12)

Control de fauna nociva.- Cada mes se realiza una desinsectización, el producto utilizado es piretrinas contra moscas, cucarachas y mosquitos, de los cuales solo hay moscas, por falta de mosquiteros en el baño, las indicaciones para la aplicación del producto son: ausencia de embutidos, utensilios y personal. Para el control de roedores se colocan trampas con cebos envenenados con guarfarina en el baño, oficina, y junto a botes de basura, los cuales se renuevan cada 3 meses. Sin embargo no se evidencio la presencia durante el día, de estos roedores en la planta.

Limpieza y desinfección. - La limpieza se efectúa diario al término de la jornada laboral, las máquinas utilizadas para la producción se limpian, los pisos, paredes, baños, lavamanos y utensilios, son lavados con jabón y desengrasante, después se desinfectan con una solución de yodo 15 ml en 10 litros de agua ó con cloro 2 ml en 2 l de agua. Los productos usados en limpieza y desinfección son: cloro, yodo y desengrasante de uso casero y jabón para trastes de uso general.

Identificación.-Todos los productos elaborados se codifican por lote, para que puedan hacerse rastreos rápidos y efectivos.

2.-Procedimientos Estándar de Higiene Operacional (SSOP).

Son programas que se encuentran considerados dentro de las BMP y son los siguientes:

Mantenimiento de la planta.- Es anual y consiste en pintar las paredes de color blanco, manteniendo una superficie lisa para el fácil lavado, así como las tuberías de gas (amarillo ocre), agua (verde claro) y electricidad (blancas), como lo indica la 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 los Productos).

Ventilación.- No hay ventilación ni ambiente controlado para el personal pero si para el producto, se encuentran dos cámaras de refrigeración, una para materias primas y una para el producto terminado así como una cámara de maduración para el producto que necesite este proceso.

Abastecimiento de agua.- El suministro de agua proviene del depósito que se encuentra en la parte superior del edificio y es suficiente para las operaciones previstas en el día como son: lavado de manos, limpieza de utensilios y maquinaria. El agua utilizada para la elaboración de los productos cárnicos, proviene de garrafones de agua purificada sellados. Las aguas residuales desembocan en el drenaje general del edificio, la planta cuenta con pendiente en el piso y una coladera de rejilla de 2 metros de largo por 30 cm de ancho, ubicada frente a la cámara para materia prima

Sanitarios.- Hay un sanitario para 4 trabajadores, así como casilleros para guardar individualmente sus pertenencias.

Lavamanos.- Se cuenta con un lavamanos en la planta con suministro de agua caliente y fría, así como de un pedal para su manejo.

Personal.- Los empleados al entrar a la planta tiene que uniformarse de bata blanca manga corta, mandil, cofia y cubreboca, no usan botas antiderrapantes.

Errores comunes durante la elaboración de ambos productos.

Al salir del baño o realizar cualquier actividad fuera de la planta, se lavan las manos con agua tibia y jabón antibacterial, se colocan gel de alcohol en las manos e inician sus labores. Este lavado de manos no se realiza correctamente por ningún empleado. Dejan abierta la puerta del baño, permitiendo el paso hacia la planta de moscas. Estos insectos se observaron, sobre la etapa de madurado en otros productos. Los botes de basura no cuentan con un pedal para abrirse, por lo que se manejan con las manos.

El producto terminado es colocado en cajas de plástico limpias sobre el piso sin tarimas, no respetan un flujo en la producción, solo hay 3 empleados que realizan diferentes actividades en la planta, en un lapso muy corto de tiempo sin que se puedan evitar los cruces de contaminación. No se lleva registro de las temperaturas de cada etapa y para el comienzo de cada una se requiere una temperatura de 0° C. Colocan los carros transportadores de producto en el paso de flujo de personal. El transporte de venta no lleva clima de refrigeración y la temperatura del producto aumenta en el trayecto de venta.

3. Análisis de Peligros Físicos para ambos productos.

En la etapa de molido no se revisa el paso de cartilago y huesos, que no pudieron ser reducidos de tamaño por el molino. La temperatura de la pasta es de 0 ° C y los trabajadores deben meter la mano en la revolvedora para agilizar normalmente el mezclado, pero se realiza introduciendo la mano en una bolsa de plástico para que la temperatura de la pasta no lastime su piel.

En el atado o amarre quedan sobre la mesa de trabajo, pequeños trozos de tripa que se rompieron durante el embutido y que se deben de separar de la pasta. Para ambos productos suelen estar presentes en las mesas de trabajo, objetos como clips para perforar el producto y sacar el aire de la tripa, trozos de hilos que sobran al ser atados los chorizos.

4. Resultados de los análisis bacteriológicos realizados en los productos cárnicos.

Para la verificación de una probable contaminación biológica por malas prácticas de higiene se realizó un análisis bacteriológico de los productos dando como resultados:

Chorizo vela madurado:

(Consultar anexos 3, 4, 5)

Mesofílicos aerobios 75,000,000 UFC / g siendo el límite máximo 5 000,000 UFC / g.

Coliformes no fecales NMP 3 / g.

Salmonella spp negativo

Escherichia coli negativo

Staphylococcus aureus 3 UFC / g, límite máximo 1000 UFC / g

Chorizo fresco tipo Argentino:

(Consultar anexos 6, 7, 8)

Mesofílicos aerobios 300,000,000 UFC / g siendo el límite máximo 5 000,000 UFC / g

Coliformes NMP 500 fecales /g

Salmonella spp negativo

Escherichia coli negativo

Staphylococcus aureus menos de 3 UFC / g límite máximo 1000 UFC / g

VI. DISCUSIÓN

Los resultados muestran que el chorizo vela madurado es un producto controlado desde la recepción de la carne que proviene de un rastro TIF, se recibe a una temperatura donde hay un mínimo crecimiento bacteriano, aún si la carne llegara contaminada por *Trichinella spiralis*, este tratamiento térmico destruiría al parásito. Cada vez que la temperatura aumenta por etapas se refrigera en la cámara para materia prima para disminuirla, este tratamiento no es específico para reducir el riesgo de contaminación microbiológica, sino para evitar que la pasta tome una textura blanda que no permita su uso en los diferentes aparatos, por lo cual las refrigeraciones no fueron tomadas como puntos críticos de control. Los resultados indican que el chorizo vela madurado puede presentar peligros potenciales como son *E. coli* y *S. aureus*; los cuales se manifiestan por malas prácticas de manufactura e higiene. El madurado correcto permite la conservación del producto por largo tiempo en un ambiente anaerobio. La adición de fosfatos permiten una acidificación del producto el cual llega a niveles de pH, en los cuales los microorganismos que causan enfermedades transmitidas por alimentos no pueden multiplicarse e incluso sobrevivir. La utilización de fosfatos también se requiere para reducir la viscosidad de la pasta y la resistencia de microorganismos al calor; así como para su conservación; se utilizan a razón de 10 g por 100 kg de carne molida, los fosfatos no representan un peligro químico.

En este proceso se puede observar un efecto de la temperatura y el pH del producto en las diferentes etapas sobre el desarrollo de microorganismos patógenos durante la producción. Al inicio la temperatura es de -0°C , y el pH es neutro, por lo tanto no se presenta crecimiento de microorganismos. Mientras avanza el proceso, la temperatura va en aumento y el pH va disminuyendo gradualmente. Cuando la temperatura está en los rangos de crecimiento y el pH también, hay mayor manipulación del producto, por lo tanto es

donde probablemente puede haber contaminación microbiológica por malas prácticas de manufactura e higiene. (Consultar figuras 1 y 2)

La etapa de madurado resultó ser un Punto Crítico de Control en el proceso de chorizo vela, ya que ocurren diversos cambios en ella, como la disminución de la concentración de agua que es del 12 a 20 % de su peso en 14 días, presentando un aumento de sal común y la acidificación gradual de la pasta que reduce la proliferación de microorganismos.

Los Límites Críticos del madurado son: temperatura máxima de 16° C y un 75% de humedad relativa, para propiciar el desarrollo del moho de la familia *Penicillium*, el cual debe ser de color blanco y debe ser retirado del embutido, antes de la venta del producto. Los límites críticos también evitan que haya alteraciones físicas y el desarrollo de patógenos potenciales en el producto durante el madurado.

Si este producto se contaminara con *Salmonella*, el madurado sería un tratamiento para eliminarla, pero si es realizado incorrectamente sería el medio perfecto de crecimiento de la bacteria. Este producto, por ser crudo, tiene un margen de tolerancia de ciertos microorganismos; excepto *Salmonella spp*, la cual debe ser negativa en 25 g de producto. Si la bacteria estuviera presente en el alimento, puede ser destruida al ser expuesta a un tratamiento térmico, el cual es: 80° C durante 30 minutos. Para *S. aureus* el límite máximo de presencia en el alimento, es de 1000 UFC y se le administra un tratamiento térmico de 60° C durante 20 minutos. *E. coli* tiene que ser negativa en el alimento, pero si estuviera presente, su tratamiento térmico es 80° C durante 4 minutos.¹⁰

Los mesófilos aerobios probablemente se encuentren altos, debido a que con el proceso de madurado y la temperatura en la que se encuentra el producto se permite su desarrollo. La presencia de *Staphylococcus aureus* fue mínima sin embargo su hallazgo evidencia una falla en la BPM.

El chorizo fresco tipo argentino se produce con carne procedente de un rastro TIF, llamada de segunda por tratarse de retazo y grasa. En este caso existe más manipulación ya que la carne se trocea con anterioridad, por lo que puede recibirse contaminada, siendo entonces la etapa de recepción un Punto Crítico de Control. Los límites críticos para esta etapa, son la temperatura en la que es recibida la carne, menor a 0° C, que no permite la multiplicación de peligros potenciales como *E. coli* y *S. aureus*. El chorizo tipo argentino no pasa por una etapa de maduración por lo que se le agrega sal pura, la cual sirve como bactericida y fijador de color, la cual esta constituida de nitratos y nitritos y se utiliza en razón de 50 g por cada 100 kg de carne molida, siendo la etapa de formulación, el segundo Punto Crítico de Control para este proceso. También se agrega 0.05% eritorbato de sodio, que se utiliza como antioxidante. El límite crítico para este PCC, es 156 ppm de sal pura, el rebasar este límite materializaría un peligro químico.

Los resultados del sistema HACCP indican que el chorizo fresco tipo argentino puede presentar peligros potenciales como son *E. coli* y *S. aureus*, los cuales se manifiestan por malas prácticas de manufactura e higiene. A este producto, por ser crudo, se le da un margen de tolerancia de ciertos microorganismos, los cuales deben de ser destruidos con tratamientos térmicos antes de ser consumidos, en el caso de *S. aureus* es 60° C durante 20 minutos, el de *E. coli* es 80° C durante 4 minutos.

Los mesofilicos aerobios se encuentran por encima del nivel permisible, ya que este producto tiene mayor manipulación y por el tiempo en que es oreado a temperatura ambiente. La presencia de *S. aureus* y de coliformes fecales evidencia fallas en las BPM, ya que el límite de tolerancia en coliformes fecales es 0.

Ambos productos tienen un proceso de elaboración donde la temperatura es controlada aún sin ser su finalidad, evitar una contaminación biológica, además de ser etapas muy cortas. Sin embargo también se encuentran en estos rangos de crecimiento otros microorganismos que no se mencionan con anterioridad, por no ser los de mayor frecuencia causantes de enfermedades transmitidas por este tipo de alimentos en particular y entre ellos se encuentra a *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens* y *Rotavirus*.^{3, 11, 12}

Mora MP en 1998. Realiza el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos críticos de control en una empacadora, apoyándose en un análisis bacteriológico minucioso de chorizo fresco en tripa de colágeno y chorizo madurado en funda de colágeno, en donde los objetivos fueron la identificación de *Salmonella spp* y *S. aureus*, organismos Coliformes y mesófilos aerobios, encontrando en chorizo fresco, *Salmonella typhimurium*, Coliformes y mesófilos aerobios sobrepasando estándares permitidos y a *Salmonella spp* negativa; en chorizo madurado se aisló *Salmonella heidelberg*, los estudios son similares sin embargo en este trabajo no se aisló, en ninguno de los tipos de chorizo a *Salmonella* y si a *S. aureus*, además de que las tripas utilizadas en los chorizos madurado y fresco son naturales, perteneciendo a la raza porcina. En cuanto a la presencia de *S. aureus*, organismos Coliformes y mesófilos aerobios, los resultados obtenidos son semejantes, indicando la falta de vigilancia en la higiene de los operarios.

Así mismo Salgado JM en 1996 en una empacadora, estudio la presencia de *Salmonella spp*, como peligro en el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control y la identificación de puntos críticos de control, en el proceso de tres tipos de chorizo, chorizo fresco con

tripa artificial, chorizo madurado en tripa artificial y chorizo madurado en tripa natural, analizando 5 lotes de cada uno de los tres chorizos, tomadas a lo largo de la cadena del proceso. Para el aislamiento se utilizaron medios de enriquecimiento caldo Kauffman y caldo Selenito- Cisteina y medios selectivos de Xilosa lisina desoxicolato. Las serovariedades de *Salmonella* identificadas fueron *S. heidelberg*, *S. derby*, *S. typhimurium*, *S. stanley* y *S. brandenburg*, sin especificar en que tipo de chorizo fueron aislados. En esta investigación, no se buscó un serotipo específico de *Salmonella*, además de que no se aisló esta bacteria, no se escogieron lotes específicos de la producción para el estudio y los resultados mostraron la ausencia de *Salmonella* en el producto.^{13, 14}

Vega LH en 2002, menciona al sistema HACCP como una herramienta para el funcionamiento correcto de las empresas y el modo en que pueden evitarse o disminuir los peligros potenciales, en este estudio de control de calidad de los alimentos aplicados a diferentes empresas en el estado de México, se mencionan las medidas de control que pueden aplicarse a los peligros existentes en base a BPM, por consiguiente se recomienda la aplicación de programas que mantengan una supervisión y control de los operarios y de las actividades que realizan, su no aplicación se manifestó con la presencia de los indicadores de inocuidad, los cuales se encontraron en niveles altos.¹⁵

Recomendaciones

Las recomendaciones para mejorar las Buenas prácticas de manufactura en la planta y en la producción son las siguientes:

Las aguas residuales desembocan en el drenaje general, se debe analizar la posibilidad de instalación de una pequeña planta de tratamiento y la realización de un estudio de impacto ambiental, para conocer si estos residuos afectan el ambiente. Seguir el flujo correcto de las etapas, sin que haya cruces de contaminación o evitarlo lo menor posible, diseñando un

diagrama de flujo en la planta y haciendo los cambios necesarios de la maquinaria para facilitar el flujo correcto, así como considerar la contratación de mas personal.

Debe establecerse capacitación y vigilancia de personal, para observar el buen cumplimiento de las POES y BPM. Asignar a una persona para que tome y registre las temperaturas y pH de los procesos. Mencionar al dueño la compra de botas antiderrapantes para evitar accidentes. Insistir en lavar correctamente las manos antes de entrar a la producción, al sanitario y después de salir, antes y después de comer y al salir de la planta de producción.

Se deben separar materias primas de productos terminados y debe mantenerse una estiba correcta, en lugares como las cámaras de materia prima, de producto terminado y almacén de ingredientes en polvo, aún siendo espacios reducidos, a fin de evitar que se dañen dichos productos.

Evitar la introducción de materiales ajenos en los aparatos e ingredientes durante la producción, que puedan dañarlo o causar un accidente a los empleados o al consumidor.

Lavar las cajas transportadoras antes de cada etapa, así como la compra y uso de tarimas que deben utilizarse en las cámaras de refrigeración y de almacenamiento.

El agua embotellada no garantiza que no tenga niveles altos de algunos microorganismos, por lo que se deben de realizar análisis bacteriológicos del agua utilizada, recurriendo a un laboratorio de confianza.

Se debe analizar el hecho de que esta pequeña planta de alimentos no se encuentra en una zona industrial, sino en la planta baja de un edificio de condominio, por lo que había que pensar a futuro en cambiar de domicilio a un lugar con más amplitud en una zona donde sea común la producción de alimentos.

VII. CONCLUSIONES

Se reconocieron y estudiaron los procesos de elaboración de los productos, encontrándose diferencias en ingredientes, en número de etapas, temperatura, pH y en la duración del proceso, también se demostró una menor o mayor manipulación de los productos por las diferencias en sus etapas, esto se manifestó en los resultados de inocuidad al mostrar que el chorizo vela es un producto que, al llevar un proceso de maduración, resulta más seguro que el fresco. La manipulación del chorizo fresco antes del oreado, puede ser el momento en donde ocurre la contaminación con Coliformes fecales, proliferando en el tiempo en que permanece a temperatura ambiente. El chorizo fresco tiene resultados bacteriológicos con límites tolerables, pero con la presencia de *S. aureus* y coliformes fecales, se comprueba una falla en la producción, un procesamiento inadecuado o un mal manejo de los productos, bajo condiciones mínimas de higiene en los empleados, además de indicar que la adición de nitritos y nitratos no controló, ni disminuyó la presencia de microorganismos patógenos, como se esperaba con su uso.

Esto se puede corregir con la implantación permanente de sistemas como el HACCP y de programas de BPM Y POES, lo cual es probablemente, la falla más importante en la producción.

No se encontraron los peligros potenciales que se esperaban con el sistema HACCP, sin embargo hay microorganismos que al encontrarse por arriba de los límites tolerables, pueden causar daño a la salud del consumidor, si está mal cocinado antes del consumo.

Los resultados del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, deben ser constatados por los análisis de laboratorio que se requieran.

VIII. LITERATURA CITADA

1. SANZ EC. Enciclopedia de la Carne Producción Comercio Industria Higiene, Espasa Calpe S. A. Madrid, 1948.
2. Instituto Panamericano de Protección de los Alimentos y Control de Zoonosis (INPPAZ), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS): Guía de Sistemas de Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos y la Investigación de Brotes, GUIAVETA, 2001.
3. Instituto Panamericano de Protección de los Alimentos y Control de Zoonosis (INPPAZ), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS): Análisis de peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), Herramienta Esencial para la Inocuidad de Alimentos, 2001.
4. The International Commission on Microbiological Specification for Food of the International Union of Microbiological Societies (ICMSF). El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, su Aplicación a las industrias de Alimentos. Acribia, España, 1991.
5. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (INPPAZ), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la Inocuidad de los Alimentos Guía Breve.
6. Bryan LF. Evaluación por Análisis de Peligros en Puntos Críticos de Control, Guía para Identificar Peligros y Evaluar Riesgos Relacionados con la Preparación y Conservación de Alimentos. Organización Panamericana de la Salud.

7. *Codex Alimentarius*. Higiene de los Alimentos. Textos Básicos. 2ª Editorial. Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Roma. Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev.3 (1997).

<http://www.fao.org/DOCREAP/005/Y1579S/y1579s03.htm#TopOfPage>

8. Secretaría de Educación Pública. Elaboración de productos cárnicos, Manuales para la educación agropecuaria, Trillas Séptima reimpresión, Junio del 2000.

9. Méndez R. I. El protocolo de Investigación, Editorial Trillas. Primera reimpresión 1991.

10. SECTUR, Manejo Higiénico de los Alimentos, Manual Operativo Programa “H”, 1995.

11. Karsten F. P. Higiene Veterinaria de los Alimentos, Acribia S.A., 1991

12. Merchant IA, et al. Bacteriología y Virología Veterinarias, Acribia Zaragoza España, 1980.

13. Mora MP. Análisis de Riesgos e Identificación de Puntos Críticos de Control (HACCP) en el Procesamiento de Tres Derivados Cárnicos Crudos en una Empacadora de la ciudad de México, 1998. México, DF.

14. Salgado JM. Salmonella sp en tres Tipos de Chorizos como Peligro Dentro de un Sistema de Análisis de Riesgos e Identificación de Puntos Críticos de Control en una Empacadora de la Ciudad de México, 1996. México, DF.

15. Vega LH. El Control de Calidad de los Alimentos Empleando el Método HACCP, 2002 México DF.

16. Born GVR, et al. Bacterial Protein Toxins, Espringer, 2000.

17. Soulsby E.J.L. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos, Séptima Edición, Nueva editorial Interamericana, 1988.

18. Cordero MC, et al. Parasitología Veterinaria, Tercera reimpresión, Mac Graw Hill Interamericana, 2002.
19. Libby JA, et al. Higiene de la Carne, Segunda Edición, Editorial, Continental SA de CV. México, 1986.
20. Norma Oficial Mexicana 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.
21. Norma Oficial Mexicana NOM-122-SSA1-1994, Bienes y servicios. Productos de la carne. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/122ssa14.html>
22. Lage SJC. Panorama Sistemático de las Aplicaciones de la Tecnología de Bajas Temperaturas a los Alimentos, Universidad Nacional Autónoma de México, México 1989.
23. Manual de Industrias Alimentarias, Tercera Edición, Editorial. A Madrid, Vicente Ediciones, 1989.

ANEXO 1

Microorganismos indicadores de inocuidad

Son microorganismos que indican la presencia de patógenos o sus toxinas, la posibilidad de que las prácticas de manufactura fueron inadecuadas durante la producción, procesos de almacenamiento o distribución.³

Coliformes totales.-Son indicadores de la familia *Enterobacteriaceae*, son bacilos Gram negativos no esporulados, los géneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Klebsiella* no indican necesariamente contaminación fecal o la presencia de patógenos estrictos.^{3,12}

Coliformes fecales y Escherichia coli. En los alimentos procesados de origen animal la presencia de un gran número de *Enterobacteriaceae* indica procesamiento inadecuado y recontaminación después del proceso.^{3,11}

Otro indicador es *Staphylococcus aureus* el contenido alto de esta bacteria indica un posible peligro, debido a la producción de una toxina e indica fallas en los procedimientos de saneamiento.^{12,16}

Bacterias patógenas

Salmonella.-Son bacilos no esporulados, Gram-negativos de la familia *Enterobacteriaceae* son móviles producen ácidos, gas de la glucosa, maltosa, manitol son parásitas del hombre y de los animales, se considera a nivel mundial como la enfermedad transmisible por alimentos mas frecuente. La *salmonella* que provocan enteritis suelen llegar al hombre a través de alimentos originando, el cuadro de intoxicación alimentaria, además de la contaminación fecal que es producida por el hombre, en los animales se puede presentar sin ocasionar signos, pero el estrés del transporte puede eliminar la bacteria.¹¹

Staphylococcus aureus. Este género pertenece a las células esféricas ovoides, agrupadas en racimos, son inmóviles Gram-positivos, aerobios facultativos, son flora normal de hombres y animales. Los alimentos que en el transcurso de su elaboración tienen contacto directo o indirecto con personas están especialmente expuestos a contaminarse, por eso muchos productos alimenticios con relativa frecuencia la contienen, la importancia de *Staphylococcus aureus* se da por la variedad de sustancias tóxicas que produce.^{11, 12, 16}

Trichinella spiralis. Causa Triquinosis es la principal enfermedad parasitaria transmisible al hombre. Es un parásito helmíntico que completa su desarrollo en un solo huésped, que puede ser cualquier mamífero, produce una enfermedad asintomática en donde el parásito puede sobrevivir en la musculatura del huésped, durante mucho tiempo, después de consumir esta carne en donde se encuentra en forma enquistada el parásito liberando larvas que migran.^{17, 18}

Existen zonas térmicas de multiplicación mínima, óptima y máxima. La banda mesófila está en un rango de entre 5 y 10 ° C, también para la mayoría de los mohos y hongos presentes en los alimentos, hallando su zona por debajo de las bacterias mesófilas entre 25 y 35° C, las bacterias termófilas son gérmenes esporulados aerobios cuya multiplicación se inicia a partir de 10-12° C.^{11, 12, 19}

La multiplicación de los microorganismos depende, aunque en grado diferente de la presencia de agua y del pH. El rango de pH en el cual se da mayor crecimiento bacteriano es el neutro, por eso se ha detectado que los alimentos peligrosos de contaminación pertenecen a este rango y el rango de Aw en donde hay mayor crecimiento es el de 0.90 a 1.^{11, 12, 19, E}

^E http://www.foodscience.afisc.csiro.au/water_fs.htm

ANEXO 2

Características de productos cárnicos embutidos

Materias primas

Para la elaboración de productos cárnicos se utilizan materias primas; sustancias alimenticias que intervienen en distintas formas en la elaboración de productos cárnicos como son: carne, grasa, tripas naturales y artificiales y especias.^{8,11}

Carne

La carne es el tejido muscular de los animales, en la alimentación humana se utiliza en forma directa o procesada, está constituida por agua, proteínas, grasa, sales e hidratos de carbonos, en la elaboración de embutidos se utiliza carne de animales de segunda calidad, medias canales de animales semigrasos y de tercera calidad, medias canales de animales grasos. En la elección de la carne que va a ser procesada deben tomarse en cuenta el color, el cual depende de la edad del animal, el estado de maduración, el cual debe de ser aproximadamente de 4 días en refrigeración y la capacidad fijadora del agua que aumenta con el picado de la carne liberando proteínas en cantidades variables.^{8,11}

Grasa

La grasa destinada a la elaboración de productos crudos es la de los tejidos, como la dorsal, la pierna y la papada, que es resistente al corte.⁸

Tripas naturales

Con la fabricación de los embutidos se inició también el aprovechamiento de órganos huecos, de los animales de abasto para proteger los productos de influencias externas así como para su conformación y conservación.

Las tripas naturales se obtienen del sacrificio y deben de garantizar que no serán un riesgo para la salud del consumidor eliminando, cualquier residuo que en ella se contenga y del exterior.¹¹

Sustancias Curantes

Son sustancias que causan alteraciones positivas en la carne, como el mejoramiento de la conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además, sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen capacidad fijadora de agua.¹¹

Entre ellas podemos encontrar a los nitratos y nitritos, el nitrito es un producto altamente tóxico, para la elaboración de productos cárnicos sólo está permitidos 156 partes por millón.^{11, f}

Condimentos

Los condimentos constituyen complejas mezclas de sustancias de partes aprovechables de plantas, semillas y frutos confiriendo sabores a los productos.¹¹

Espicias

Son sustancias aromáticas son de origen vegetal y se agregan a los productos cárnicos para conferirles olores y sabores peculiares.^{8, 11}

Sistemas de Conservación.

Los sistemas de conservación de la carne se dividen en sistemas físicos como: refrigeración, congelación, desecación y esterilización; los químicos incluyen la salazón, el curado y el ahumado.¹¹

Refrigeración

^f <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/122ssa14.html>

La aplicación de frío permite la conservación de la carne, eliminando su calor natural frenando el desarrollo de los procesos de descomposición.^{11,21}

La refrigeración sin corriente forzada de aire, recibe el nombre de refrigeración lenta y proporciona a la carne escasa capacidad de conservación. La refrigeración rápida se efectúa seguido del sacrificio a una temperatura de 0 y -1°C con intenso flujo de aire y una humedad relativa del 90- 100%; las condiciones óptimas para el almacén de depósito son una temperatura de -1°C y una humedad relativa del 90 % .^{11,22}

Congelación.

Mediante la congelación, se transforma la mayoría del agua contenida en la célula y espacios intercelulares, en cristales de hielo. De esta manera se bloquean las actividades bioquímicas en el producto y es posible realizar una conservación de hasta 20 meses, la conservación del producto congelado es la fase más delicada de todo el proceso, si la duración de conservación es de tres meses, la temperatura deberá de ser de -12°C , con una alta humedad relativa.^{11,22}

Desecación

Es el método de conservación en el cual se elimina parte del agua de los tejidos, hasta llegar a condiciones en las cuales los microorganismos no puedan desarrollarse. Se puede emplear el calor natural al aire libre o calor artificial por aire caliente forzado.⁸

Ahumado

Consiste en cubrir con humo la carne curada, desecada o salada. El humo tiene sustancias que ejercen una acción bactericida y que proporcionan un color, olor y sabor característicos al producto. El humo es generado por la combustión incompleta de distintas clases de madera, como roble, olmo y maderas aromáticas alcanzando temperaturas de 17 a 25°C .⁸

Enmohecimiento

El enmohecimiento que sufren artículos ahumados y que son necesarios para el proceso de maduración del producto son causados por la especie *Penicillium roqueforti*, que debe ser exento de toxinas y que tiene una gran capacidad para desdoblar grasa y proteínas además, de contribuir en la maduración de quesos y embutidos, su color debe ser blanco aterciopelado y debe de extenderse sobre el producto homogéneamente confiriéndole calidad.^{11,23}

Madurado

El proceso de maduración obedece esencialmente a la acidez de la pasta, a la sustracción de agua y al aumento de la sal común.^{11,20}

ANEXO 3



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Av. Universidad No. 2000, Coyoacán, 04510, México, D.F. Tel. 56 22 59 90/91/93
56 22 59 90/91, Fax 56 22 59 71



CONSTANCIA DE RESULTADOS
BACTERIOLOGÍA Y MICOLOGÍA

Núm. de caso: RM- 04 / 960

Núm. Interno: B- 04 - 894

MOV. Responsable: ESMERALDA VANESA PEREZ BUTRON

Fecha: 19 10 2004

Propietario: Sin datos

Núm. Externo: xxxxxxxxxxxxxxxx

Dirección: Rosas # 27 Col. Apolaco

Teléfono: 5617 7367

Especie: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Raza: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Sexo: xxxxxxxxxxxxxxxx

Edad: xxxxxxxxxxxxxxxx

Muestra: 1 (un) chorizo madurado

Examen solicitado:

Microscópico ☐ Bacteriológico ☒ Susceptibilidad a Quimioterapéuticos ☐ Micológico ☐ Serológico ☐

Orientado a: Determinación de: Bacterias mesofílicas aeróbicas, *Staphylococcus aureus* y coliformes

IDENTIFICACIÓN FINAL Y NÚMEROS RELATIVOS

- o Mesofílicas aeróbicas: 7.5×10^7 ufc/ gr
- o Coliformes: NMP 3 no fecales/gr
- o *Staphylococcus aureus*: Menos de 3 / gr

SUSCEPTIBILIDAD A QUIMIOTERAPÉUTICOS

	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
Penicilina					Kanamicina					Furadantina				
Ampicilina					Neomicina					Acido Nalidixico				
Cloxacilina					Eritromicina					Novobiocina				
Amoxicilina					Lincomicina					Norfloxacina				
Carbenicilina					Tetraciclina					Enrofloxacin				
Cefalotina					Cloranfenicol					IMIPENEM				
Cefotaxima					Polimixina B									
Estreptomina					Sulfonamidas									
Gentamicina					Sulfonamida + Trimetoprim									

S=Sensibles

R=Resistentes

I=Intermedios

COMENTARIOS:

ufc: Unidades formadoras de colonias

La cuenta de coliformes se realizó mediante la técnica de Número Más Probable (NMP)

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Vo. Bo.

Vo. Bo.

o

Vo. Bo.

MOV. Cristina Rodríguez Sánchez
Responsable del Diagnóstico Bacteriológico
y Micológico

MOV. Aurora Velázquez Echegaray
Coordinadora General de Diagnóstico y Control
de Calidad

Dr. Antonio Verdugo Rodríguez
Jefe del Departamento

ESTE RESULTADO SOLO TIENE VALIDEZ EN FORMATO Y CON FIRMAS ORIGINALES

ANEXO 4

FS3-MEI-MV-005



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA
Av. Universidad No. 3000, Copacalpan, 04016, México, D.F. Tel. 56 22 59 0091/83
56 22 59 96/97, Fax 56 22 59 71



CONSTANCIA DE RESULTADOS
BACTERIOLOGÍA Y MICOLOGÍA

Núm. de caso: RM-04/961
Núm. Interno: B-04-885

MVZ. Responsable: ESMERALDA VANESSA PEREZ BUTRON Fecha: 22 10 2004
Propietario: Sin datos Núm. Extern: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Dirección: Rosas # 27 Col. Apaxtlan Teléfono: 5617 7367
Especie: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Raza: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Sexo: xxxxxxxxxxxx Edad: xxxxxxxxxxxxxxxx
Muestra: 1 (un) chorizo madurado
Examen solicitado:
Microscópico ☐ Bacteriológico ☒ Susceptibilidad a Quimioterapéuticos ☐ Micológico ☐ Serológico ☐
Orientado a: Determinación de Salmonella spp

IDENTIFICACIÓN FINAL Y NÚMEROS RELATIVOS

NEGATIVO al desarrollo de *Salmonella* spp a los 10 (diez) días de incubación

SUSCEPTIBILIDAD A QUIMIOTERAPÉUTICOS

	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
Penicilina					Kanamicina					Furandantina				
Ampicilina					Neomicina					Acido Nalidixico				
Cloxacilina					Eritromicina					Novobiocina				
Amoxicilina					Lincomicina					Norfloxacina				
Carbenicilina					Tetraciclina					Enrofloxacina				
Cefalotina					Cloramfenicol					IMIPENEM				
Cefotaxima					Polimixina B									
Estreptomina					Sulfonamidas									
Gentamicina					Sulfonamida + Trimetoprim									

S=Sensibles

R=Resistentes

I=Intermedios

COMENTARIOS:

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Vo. Bo.

Vo. Bo.

o

Vo. Bo.

MVZ. Cristina Rodríguez Sánchez
Responsable del Diagnóstico Bacteriológico
y Micológico

MVZ. Aurora Velázquez Echegaray
Coordinadora General de Diagnóstico y Control
de Calidad

Dr. Antonio Velazco Rodríguez
Jefe del Departamento

ESTE RESULTADO SOLO TIENE VALIDEZ EN FORMATO Y CON FIRMAS ORIGINALES

ANEXO 5



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA
Av. Universidad No. 2000, Coyacán, 04510, México, D.F. Tel. 56 22 59 0091/03
56 22 58 96/ 97, Fax: 56 22 58 71

FS3-MEI-MV-005



CONSTANCIA DE RESULTADOS
BACTERIOLOGÍA Y MICOLOGÍA

Núm. de caso: RM- 05 / 337

Núm. Interno: B- 05 - 158

MVZ. Responsable: ESMERALDA VANESA BUITRÓN PEREZ Fecha: 25 02 2005
Propietario: ESMERALDA VANESA BUITRÓN PEREZ Núm. Externo: NA
Dirección: ROSAS 27 APATIACO MÉXICO D.F. Teléfono: 01 595 952 1538
Especie: xxxxxxx Raza: xxxxxxxx Sexo: xxxxxxxxxx Edad: xxxxxxxxxx
Muestra: CHORIZO MADURADO DE CERDO

Examen solicitado:

Microscópico ☐ Bacteriológico ☒ Susceptibilidad a Quimioterapéuticos ☐ Micológico ☐ Serológico ☐

Orientado a: E.coli (aislamiento)

IDENTIFICACIÓN FINAL Y NÚMEROS RELATIVOS

Negativo al desarrollo de *Escherichia coli* después de 4 días de incubación.

SUSCEPTIBILIDAD A QUIMIOTERAPÉUTICOS

	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
Penicilina					Kanamicina					Furadantina				
Ampicilina					Neomicina					Ácido Nalidixico				
Cloxacilina					Eritromicina					Novobiocina				
Amoxicilina					Lincomicina					Norfloxacina				
Carbentilina					Tetraciclina					Enrofloxacin				
Cefalotina					Cloranfenicol					IMIPENEM				
Cefotaxima					Polimixina B									
Estreptomina					Sulfonamidas									
Gentamicina					Sulfonamida + Trimetoprim									

S=Sensibles

R=Resistentes

I=Intermedios

COMENTARIOS:

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Vo. Bo.

Vo. Bo.

o

Vo. Bo.

MVZ. Cristina Rodríguez Sánchez
Responsable del Diagnóstico Bacteriológico
y Micológico

MVZ. Aurora Velázquez Echegaray
Coordinadora General de Diagnóstico y Control
de Calidad

Dr. Antonio Verdugo Rodríguez
Jefe del Departamento

ESTE RESULTADO SOLO TIENE VALIDEZ EN FORMATO Y CON FIRMAS ORIGINALES

ANEXO 6

FS3-MEI-MV-005



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Av. Universidad No. 3000, Coyoacán, 04510, México, D.F. Tel. 55 22 59 6001/03
55 22 58 96/97, Fax 56 22 59 71

CONSTANCIA DE RESULTADOS
BACTERIOLOGÍA Y MICOLOGÍA

Núm. de caso: RM-04/958Núm. Interno: B-04-892

MVZ. Responsable: ESMERALDA VANESA PEREZ BUTRON Fecha: 19.10.2004
 Propietario: Sin datos Núm. Externo: xxxxxxxxxxxxxxxx
 Dirección: Rosas # 27 Col. Apatlaco Teléfono: 5617 7367
 Especie: xxxxxxxxxxxxxxxx Raza: xxxxxxxxxxxxxxxx Sexo: xxxxxxxxxxxx Edad: xxxxxxxxxxxx
 Muestra: 1 (un) chorizo fresco

Examen solicitado:

Microscópico ☐ Bacteriológico ☒ Susceptibilidad a Quimioterapéuticos ☐ Micológico ☐ Serológico ☐

Orientado a: Determinación de: Bacterias mesofílicas aeróbicas, Staphylococcus aureus y coliformes

IDENTIFICACIÓN FINAL Y NÚMEROS RELATIVOS

- o Mesofílicas aeróbicas: 3.0×10^8 ufc/ gr
- o Coliformes: $NMP 5 \times 10^3$ fecales / gr
- o Staphylococcus aureus: Menos de 3 / gr

SUSCEPTIBILIDAD A QUIMIOTERAPÉUTICOS

	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
Penicilina					Kanamicina					Furadantina				
Ampicilina					Neomicina					Ácido Nalidixico				
Cloxacilina					Eritromicina					Novobiocina				
Amoxicilina					Lincomicina					Norfloxacina				
Carbencilina					Tetraciclina					Enrofloxacin				
Cefalotina					Cloranfenicol					IMIPENEM				
Cefotaxima					Polimixina B									
Estreptomicina					Sulfonamidas									
Gentamicina					Sulfonamida + Trimetoprim									

S=Sensibles

R=Resistentes

I=Intermedios

COMENTARIOS:

ufc : Unidades formadoras de colonias

La cuenta de coliformes se realizó mediante la técnica de Número Más Probable (NMP)

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Vo. Bo.

Vo. Bo.

o

Vo. Bo.

MVZ. Cristina Rodríguez Sánchez
Responsable del Diagnóstico Bacteriológico
y Micológico

MVZ. Aurora Velázquez Echegaray
Coordinadora General de Diagnóstico y Control
de Calidad

Dr. Antonio Verdugo Rodríguez
Jefe del Departamento

ESTE RESULTADO SOLO TIENE VALIDEZ EN FORMATO Y CON FIRMAS ORIGINALES

ANEXO 7

FS3-MEI-MV-005



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA
Av. Universidad No. 1000, Colonia, 04510, México, D.F. Tel. 56 22 59 66/61/63
56 22 58 96/97 Fax 56 22 58 71



CONSTANCIA DE RESULTADOS
BACTERIOLOGÍA Y MICOLOGÍA

Num. de caso: RM_04/999

Num. Interno: B_04-893

MVZ. Responsable: ESMERALDA VANESSA PEREZ BUTRON

Fecha: 22-10-2004

Propietario: Sin datos

Núm. Externo: xxxxxxxxxxxxxxxxx

Dirección: Bosque # 27 Col. Anáhuac

Teléfono: 5617 7307

Especie: xxxxxxxxxxxxxxxxx

Raza: xxxxxxxxxxxxxxxxx

Sexo: xxxxxxxxxxxxxxxxx

EIMF: xxxxxxxxxxxxxxxxx

Muestra: 1 hist. chiquito fresco

Examen solicitado:

Microscopio ☐ Bacteriología ☒ Susceptibilidad a Quimioterapéuticos ☐ Micología ☐ Serología ☐

Orientado a: Determinación de *Salmonella* spp.

IDENTIFICACIÓN FINAL Y NUMEROS RELATIVOS

NEGATIVO al desarrollo de *Salmonella* spp. a los 10 (diez) días de incubación

SUSCEPTIBILIDAD A QUIMIOTERAPÉUTICOS

	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
Penicilina					Kanamicina					Furazolidina				
Ampicilina					Neomicina					Acido Nalidixico				
Gloxacilina					Entromicina					Novobiocina				
Amoxicilina					Lincomicina					Norfloxacina				
Carbencilina					Tetraciclina					Enrofloxacin				
Cefalotina					Cloranfenicol					IMI-PENEM				
Cefotaxima					Polimixina B									
Estreptomisina					Sulfonamidas									
Gentamicina					Sulfonamida + Trimetoprim									

S=Sensibles

R=Resistentes

I=Intermedios

COMENTARIOS:

Ahorramos

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPIRITU"

Vo. Bo.

Vo. Bo.

o

Vo. Bo.

MVZ. Cristina Rodríguez Sánchez
Responsable del Diagnóstico Bacteriológico
y Micológico

MVZ. Aurora Velázquez Echegaray
Coordinadora General de Diagnóstico y Control
de Calidad

Dr. Antonio Verdugo Rodríguez
Jefe del Departamento

ESTE RESULTADO SOLO TIENE VALIDEZ EN FORMATO Y CON FIRMAS ORIGINALES

ANEXO 8

FS3-MEI-MV-005



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Av. Universidad No. 3000, Coyoacán, 04510, México, D.F. Tel. 56 22 59 0081/03
56 22 59 98/97, Fax 56 22 59 71



CONSTANCIA DE RESULTADOS

BACTERIOLOGÍA Y MICOLOGÍA

Núm. de caso: RM- 051336Núm. Interno: B- 05-157MVZ. Responsable: ESMERALDA VANESSA BUITRÓN PEREZ Fecha: 25.02.2005Propietario: ESMERALDA VANESA BUITRÓN PEREZ Núm. Externo: NADirección: ROSAS 27 APATLACO MÉXICO D.F. Teléfono: 01 595 952 1538Especie: XXXXXXXX Raza: XXXXXXXX Sexo: XXXXXXXX Edad: XXXXXXXXMuestra: CHORIZO FRESCO DE CERDO

Examen solicitado:

Microscópico ☐ Bacteriológico ☒ Susceptibilidad a Quimioterapéuticos ☐ Micológico ☐ Serológico ☐

Orientado a: E.coli (aislamiento)

IDENTIFICACIÓN FINAL Y NÚMEROS RELATIVOS

Negativo al desarrollo de *Escherichia coli* después de 4 días de incubación.

SUSCEPTIBILIDAD A QUIMIOTERAPÉUTICOS

	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
Penicilina					Kanamicina					Furadantina				
Ampicilina					Neomicina					Ácido Nalidixico				
Cloxacilina					Eritromicina					Novobiocina				
Amoxicilina					Lincomicina					Norfloxacina				
Carbenicilina					Tetraciclina					Enrofloxacin				
Cefalotina					Cloranfenicol					IMIPENEM				
Cefotaxima					Polimixina B									
Estreptomina					Sulfonamidas									
Gentamicina					Sulfonamida + Trimetoprim									

S=Sensibles

R=Resistentes

I=Intermedios

COMENTARIOS:

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Vo. Bo.

Vo. Bo.

o

Vo. Bo.

MVZ. Cristina Rodríguez Sánchez
Responsable del Diagnóstico Bacteriológico
y Micológico

MVZ. Aurora Velázquez Echegaray
Coordinadora General de Diagnóstico y Control
de Calidad

Dr. Antonio Verdugo Rodríguez
Jefe del Departamento

ESTE RESULTADO SOLO TIENE VALIDEZ EN FORMATO Y CON FIRMAS ORIGINALES

CUADRO 1

PARÁMETROS DE TEMPERATURA, pH Y A_w DE ALGUNOS MICROORGANISMOS

Microorganismo		T ° mínima	T ° máxima	pH mínimo	pH máximo	A_w	NaCl %
Gram -	<i>Salmonella</i>	6 ° C	45 ° C	3,7	9,5	0,94	8
	<i>Escherichia coli</i>	5 ° C	44 ° C	4,0	9,0	0,96	7- 8
Gram +	<i>Staphylococcus</i>	5,6 ° C	50 ° C	4,3	9,3	0,83	8 -10

CUADRO 2

HOJA DE REGISTRO DE TEMPERATURA Y pH CHORIZO VELA MADURADO

Etapas	Temperatura del Producto	Temperatura ambiental	pH	Duración
RECEPCION	-3 °C LOMO -4 °C PAPADA	19 ° C	6 6	10 MINUTOS
PESAJE 1	-3 °C LOMO -4 °C PAPADA	19 ° C	6 6	5 MINUTOS
PICADO 1	-3 °C LOMO -4 °C PAPADA	19 ° C	6 6	20 MINUTOS
CONGELACION	-10 °C LOMO LA PAPADA NO SE CONGELA, SE REFRIGERA -3 ° C	-14 ° C -0.4 ° C	6 6	36 HORAS
DESCONGELACION	-2 °C LOMO -2 °C PAPADA	19 ° C	6 6	12 HORAS
PESAJE 2	-2 °C LOMO -2 °C PAPADA -1 °C PUNTAS	19 ° C	5 6 7	10 MINUTOS
PICADO 2	-2 °C LOMO -2 °C PAPADA -1 °C PUNTAS	19 ° C	5 5 5	20 MINUTOS
MOLIDO	-1 °C LOMO -1 °C PAPADA 0 °C PUNTAS	19 ° C	6	40 MINUTOS
REFRIGERACIÓN 1	0 ° C	-0.4 ° C	6	10 MINUTOS
FORMULACION	INGREDIENTES 10 ° C EN POLVO	13 ° C	5	20 MINUTOS
MEZCLADO	0 ° C	19 ° C	6	12 MINUTOS
REFRIGERACIÓN 2	0 ° C	-1.1 ° C	6	12 HORAS
EMBUTIDO	0 ° C	19 ° C	6	2 HORAS
ATADO	8 ° C	19 ° C	6	6 HORAS
MADURADO	12 ° C	14 ° C	5	15 DIAS
AHUMADO	18 ° C	25 ° C	5	1 DIA
LIMPIEZA	10 ° C	19 ° C	4	1 HORA
EMPACADO	12 ° C	19 ° C	4	2 HORAS
ALMACENAMIENTO	4 ° C	3 ° C	4	De 30 a 45 días
VENTA	5 ° C	19 ° C	3	Promedio 37 días

CUADRO 3
HOJA DE ANÁLISIS DE PELIGROS DE CHORIZO VELA MADURADO

Etapa del proceso	Identificar peligros potenciales	Hay algún peligro significativo para la inocuidad? Si/ no	Justificar la decisión anterior	Es un PCC ? Si/ no
Recepción	no	no	El producto viene congelado evita la proliferación de microorganismos	no
Pesaje I	no	no	El producto sigue congelado y transcurre 5 minutos entre etapas.	no
Picado I	no	no	El producto sigue congelado y transcurre 20 minutos entre etapas.	no
Congelación	no	no	El producto disminuye su temperatura para su conservación.	no
Descongelación	no	no	No se ha manipulado demasiado la carne y la temperatura aumentó pero sin permitir el crecimiento de patógenos.	no
Pesaje II	no	no	No se ha manipulado demasiado la carne y la temperatura sigue sin permitir el crecimiento de patógenos.	no
Picado II	<i>E. coli</i> <i>S. aureus</i>	si	Se encuentra mas tiempo expuesto al ambiente y a la manipulación de empleados con malas prácticas de higiene	no
Molido	<i>E. coli</i> <i>S. aureus</i>	si	Se encuentra 40 minutos expuesto al ambiente y a la manipulación de empleados con malas prácticas de higiene.	no
Refrigeración I	no	no	Se va a refrigeración para disminuir su temperatura a 0 ° C	no
Formulación	no	no	Los aditivos usados no son peligros potenciales, si se usan en exceso solo causan defectos en el producto de sabor.	no
Mezclado	no	no	Se encuentra en una temperatura de 0 ° C	no
Refrigeración II	no	no	Se va a refrigeración para disminuir su temperatura a 0 ° C	no
Embutido	no	no	Se encuentra en una temperatura de 0 ° C	no
Atado	<i>E. coli</i> <i>S. aureus</i>	si	El producto aumenta a temperaturas de crecimiento de microorganismos, el pH es ideal para el desarrollo además se expone mas a la manipulación.	no
Madurado	<i>E. coli</i> <i>S. aureus</i>	si	Se mantiene 15 días a una temperatura ambiental que permite el desarrollo de microorganismos, si el producto esta contaminado, el pH también es el ideal.	si
Ahumado	<i>Salmonella</i>	si	Puede ser que si el producto esta contaminado <i>salmonella</i> se replique la temperatura es óptima y el pH también pues no ha disminuido	no
Limpieza	no	no	La temperatura es optima de crecimiento pero el pH ya disminuyó y no es optimo para el crecimiento de ningún microorganismo	no
Empacado	no	no	La temperatura es optima de crecimiento pero el pH ya disminuyó y no es optimo para el crecimiento de ningún microorganismo	no
Almacenamiento	no	no	Se encuentra con un pH mínimo para el desarrollo de microorganismos	no
Venta	no	No	Puede o no que se encuentren algunos microorganismos en el producto	no

CUADRO 4
PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA CADA INGREDIENTE DEL CHORIZO
VELA MADURADO, MOSTRANDO SI REPRESENTA O NO UN PELIGRO
POTENCIAL.

Ingrediente	1	2	3	4	5	6	7	8	peligro
Ajo hidratado	no	no	si	no	no	no	si	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Orégano	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Vino blanco	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Pimentón picante	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Tripa de cerdo	si	no	si	no	si	si	si	si	Esta materia prima si no se encuentra en buena conservación en sal, puede contener coniformes fecales.
Chile guajillo	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Fosfato como conservador	no	no	si	si	si	si	si	no	En cantidades inferiores afecta el aw, ph, en cantidades mayores puede causar defectos del producto. 0,5 % de fosfato NOM-122-SSA1-1994

- 1) ¿Podrían estar presentes microorganismos patógenos, toxinas, productos químicos u objetos físicos en este material?
- 2) ¿Hay productos reprocesados o devueltos entre los ingredientes? Si la respuesta fue si ¿Hay algún peligro implicado en esta práctica?
- 3) ¿Se usan conservantes o aditivos en la formulación para matar microorganismos o inhibir microorganismos o inhibir su crecimiento y extender la vida útil del producto?
- 4) ¿Algún ingrediente es peligroso si se usa en cantidades excesivas?
- 5) ¿Puede algún ingrediente, si es que se usa en cantidades inferiores a las recomendadas o sin son omitidos, producir un peligro debido al crecimiento de microorganismo o a la germinación de esporulados?
- 6) ¿Afectan al crecimiento o a la supervivencia de los microorganismos, la cantidad y naturaleza de los ingredientes ácidos y el pH del producto final resultante?
- 7) ¿Afecta al crecimiento microbiano y la supervivencia de patógenos, el grado de humedad y la actividad de agua del producto final
- 8) ¿Deben mantener adecuadamente refrigerados los productos durante el tránsito o almacenamiento?

CUADRO 5

RESPUESTAS AL ÁRBOL DE DECISIONES DE CHORIZO VELA MADURADO.

Etapa	Peligros	Respuestas al árbol de decisiones				PCC
Recepción	No	No	No	-	-	No
Pesaje I	No	No	-	-	-	No
Picado I	No	No	-	-	-	No
Congelación	No	Si	No	No	-	No
Descongelación	No	No				No
Pesaje II	No	No	-	-	-	No
Picado II	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	No	-	-	-	No
Molido	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	No	-	-	-	No
Refrigeración I	No	Si	No	No	-	No
Formulación	No	Si	No	No		No
Mezclado	No	No	-	-	-	No
Refrigeración II	No	Si	No	No	-	No
Embutido	No	No	-	-	-	No
Atado	<i>Salmonella</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	No	-	-	-	No
Madurado	<i>Salmonella</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Si	Si	-	-	Si
Ahumado	<i>Salmonella</i>	No	-	-	-	No
Limpieza	No	No	-	-	-	No
Empacado	No	No	-	-	-	No
Almacenamiento	No	Si	No	No	-	No
Venta	No	No	-	-	-	No

CUADRO 6

**LIMITES CRÍTICOS (LC) EN LAS ETAPAS DE PRODUCCIÓN DE CHORIZO
VELA MADURADO.**

Etapa del proceso	Peligro	PCC	Limite Critico
Madurado	<i>Salmonella spp</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Mohos familia <i>penicillium</i>	Si	T °< 15-16 ° C Humedad 65-70 %

CUADRO 7**HOJA DE REGISTRO DE TEMPERATURA Y pH DE CHORIZO FRESCO TIPO ARGENTINO.**

Etapas	Temperatura del producto	Temperatura ambiental	PH	Duración
RECEPCIÓN	-3 ° C PAPADA -2 ° C RETAZO	19 ° C	6 5	10 MINUTOS
PESAJE I	-3 ° C PAPADA -2 ° C RETAZO	19 ° C	6 5	5 MINUTOS
REFRIGERACION I	-2 ° C PAPADA -1 ° C RETAZO	- 0.7 ° C	6 5	72 HORAS
DESCONGELACIÓN	0 ° C PAPADA -1 ° C RETAZO	19 ° C	6 6	10 HORAS
PESAJE II	0 ° C PAPADA -1 ° C RETAZO	19 ° C	6 6	30 MINUTOS
PICADO	0 ° C PAPADA -1 ° C RETAZO	19 ° C	6 6	60 MINUTOS
REFRIGERACION II	0 ° C PAPADA -1 ° C RETAZO	-0.4 ° C	6 5	40 MINUTOS
MOLIDO	0 ° C	19 ° C	6	30 MINUTOS
REFRIGERACIÓN III	0 ° C	- 0.2 ° C	6	50 MINUTOS
FORMULACION	INGREDIENTES 10 ° C EN POLVO	13 ° C	5	25 MINUTOS
MEZCLADO	2 ° C	19 ° C	6	13 MINUTOS
REFRIGERACIÓN IV	0 ° C	-0.2° C	6	50 MINUTOS
EMBUTIDO	0 ° C	19 ° C	6	6 HORAS
ATADO	5 ° C	19 ° C	6	1 HORAS
OREADO	12 ° C	19 ° C	6	12 HORAS
ALMACENAMIENTO	5 ° C	3 ° C	5	10 a 15 días
VENTA	3 ° C	3 ° C	5	Promedio de 12 días

CUADRO 8

HOJA DE ANÁLISIS DE PELIGROS DE CHORIZO FRESCO TIPO ARGENTINO

Etapa del proceso	Identificar peligros potenciales	Hay algún peligro significativo para la inocuidad? Si/ no	Justificar la decisión anterior	Es un PCC? Si / no
Recepción	<i>E. Coli</i>	Si	El retazo y la papada se reciben a temperatura muy cercana a 0 ° C, viene en trozos con más manipulación.	Si
Pesaje I	No	No	La temperatura es la misma que la etapa anterior.	No
Refrigeración I	No	No	Se mantiene la temperatura menor a 0 ° C.	No
Descongelación	No	No	Continúa a 0 ° C, no entra al rango de replicación de microorganismos.	No
Pesaje II	No	No	Es una etapa que tiene una duración muy corta.	No
Picado	No	No	Al iniciar la etapa la temperatura es de 0 ° C.	No
Refrigeración II	No	No	La pasta se refrigera nuevamente ya que aumentó su temperatura y se tiene que disminuir a 0 ° C.	No
Molido	No	No	La temperatura continúa a 0 ° C.	No
Refrigeración III	No	No	La pasta se refrigera nuevamente ya que aumentó su temperatura y se tiene que disminuir a 0 ° C.	No
Formulación	Nitratos , Nitritos	Si	Estos compuestos son altamente tóxicos si no pesan adecuadamente.	Si
Mezclado	No	No	La temperatura es de 0 ° C, se agregan aditivos y condimentos que disminuyen el pH.	No
Refrigeración IV	No	No	La pasta se refrigera nuevamente ya que aumentó su temperatura y se tiene que disminuir a 0 ° C.	No
Embutido	No	No	Comienza la manipulación de empleados sobre el producto.	No
Atado	<i>Staphylococcus aureus</i>	Si	Hay mayor manipulación del producto.	No
Oreado	<i>E. Coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Si	El producto queda expuesto al ambiente por 12 horas pero no puede haber contaminación por otras bacteria patógenas.	No
Almacenamiento	No	No	Hay una refrigeración controlada.	No
Venta	No	No	El producto puede estar contaminado a la venta.	No

**PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA CADA INGREDIENTE DEL CHORIZO
FRESCO TIPO ARGENTINO, MOSTRANDO SI REPRESENTA O NO UN
PELIGRO POTENCIAL.**

Ingrediente	1	2	3	4	5	6	7	8	Peligro
Sal	no	no	si	no	si	si	si	no	Su aumento o disminución favorece el crecimiento de microorganismos patógenos.
Sal pura (Nitratos y Nitritos)	no	no	si	si	si	si	si	si	Un porcentaje mayor inadecuado puede ser un peligro por intoxicación, uno menos favorece al crecimiento de microorganismos patógenos. 156 gr. / Kg. nitritos y nitratos NOM-122-SSA1-1994
Pimienta negra	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Pimienta blanca	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Ajo en polvo	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Nuez moscada	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Aji	no	no	no	no	no	no	no	no	Este ingrediente no representa un peligro ni lo contiene.
Eritorbato como conservador	no	no	no	si	si	si	no	si	En cantidades mayores a las recomendadas puede causar deterioro del producto. 0.05% de eritorbato NOM-122-SSA1-1994

- 1) ¿Podrían estar presentes microorganismos patógenos, toxinas, productos químicos u objetos físicos en este material?
- 2) ¿Hay productos reprocesados o devueltos entre los ingredientes? Si la respuesta fue si ¿Hay algún peligro implicado en esta práctica?
- 3) ¿Se usan conservantes o aditivos en la formulación para matar microorganismos o inhibir microorganismos o inhibir su crecimiento y extender la vida útil del producto?
- 4) ¿Algún ingrediente es peligroso si se usa en cantidades excesivas?
- 5) ¿Puede algún ingrediente, si es que se usa en cantidades inferiores a las recomendadas o sin son omitidos, producir un peligro debido al crecimiento de microorganismo o a la germinación de esporulados?
- 6) ¿Afectan al crecimiento o a la supervivencia de los microorganismos, la cantidad y naturaleza de los ingredientes ácidos y el pH del producto final resultante?
- 7) ¿Afecta al crecimiento microbiano y la supervivencia de patógenos, el grado de humedad y la actividad de agua del producto final?
- 8) ¿Deben mantener adecuadamente refrigerados los productos durante el tránsito o almacenamiento? Ver cuadro de resultados

CUADRO 10
RESPUESTAS AL ÁRBOL DE DECISIONES DE CHORIZO FRESCO TIPO
ARGENTINO.

Etapa	Peligros	Respuestas al árbol de decisiones				PCC
Recepción	<i>E. coli</i>	Si	Si	-	-	Si
Pesaje I	No	No	-	-	-	No
Refrigeración I	No	Si	Si	No	-	No
Descongelación	No	No	-	-	-	No
Pesaje II	No	No	-	-	-	No
Picado	No	No	-	-	-	No
Refrigeración II	No	Si	No	No	-	No
Molido	No	No	-	-	-	No
Refrigeración III	No	Si	No	No	-	No
Formulación	Nitratos , nitritos	Si	Si	-	-	Si
Mezclado	No	No	-	-	-	No
Refrigeración IV	No	Si	No	No	-	No
Embutido	No	No	-	-	-	No
Atado	<i>e. coli</i> <i>staphylococcus aureus</i>	No	-	-	-	No
Oreado	<i>E. Coli</i> , Coliformes fecales <i>Staphylococcus aureus</i>	No	-	-	-	No
Almacenamiento	No	Si	No	No	-	No
Venta	No	No	-	-	-	No

CUADRO 11
LIMITES CRÍTICOS (LC) EN LAS ETAPAS DE PRODUCCIÓN DE CHORIZO
FRESCO TIPO ARGENTINO.

Etapas del proceso	Peligro	PCC	Limite Critico
Recepción	<i>E. Coli</i>	Si	T -10 ° C
Formulación	Nitratos , nitritos	Si	156 mg / Kg

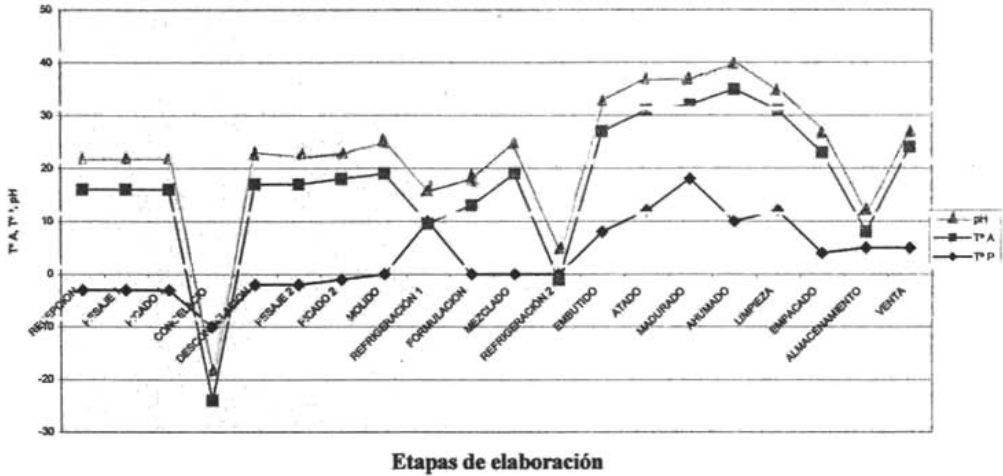
CUADRO 12

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA APLICADAS EN LA PLANTA

BPM	Se realiza	En producto	En instalación	Frecuencia
Codificar por lotes.	Sí	En la Materia prima y Producto		Siempre
Inspección a la recepción de materias primas	Sí	Carne, grasa, tripas, condimentos y bolsas		Siempre
Control de plagas	Sí Insectos y roedores		Piretrinas y cajas con cebos	Mensual
Mantenimiento de edificio	Sí		Pintura Hipóxica	Anual
Transporte del producto con ambiente controlado	No			Siempre
Abastecimiento de agua	Sí	Garrafón	Red general	Siempre
Control de temperatura	Sí en No en		cámaras de refrigeración Ambiental	Siempre Siempre
Botes de basura Con pedal	Sí en No en		Baño Dentro de la planta	Siempre
Contenedor de residuos finales	Sí		Fuera de la planta	Siempre
Acceso restringido	Sí		Dentro de la planta	Siempre
Limpieza de utensilios	Sí		Desengrasante y desinfectante	Diaria
Uso de detergentes	Sí		Uso general	Diario
Uso de desinfectantes	Citrodex		Yodo	Diario
Numero de trabajadores	5			
Uso de cubre boca por persona	Sí		Cubreboca desechable	Diario
Uso de cofia por persona	Sí		Cofia desechable	Diario
Uso de guantes por persona	No			----
Uso de botas antiderrapantes	No			----
Uñas cortas y sin pintura	Sí			Diario
Mujeres sin maquillaje	No	En ojos y uñas		A veces
Hombres afeitados	No	Bigote		Siempre
Inspección medica de los empleados	Sí	Certificado medico y análisis de laboratorio		Aleatorio y mensual
Lavado de manos	Sí	Después de ir al baño y al regresar del exterior	Siempre	
Lavado de manos correcto	No		Siempre	Siempre

*El cuadro fue integrado con base en los cuestionarios aplicados en la planta.

Figura 1. Comportamiento de las temperaturas y pH del chorizo vela madurado.

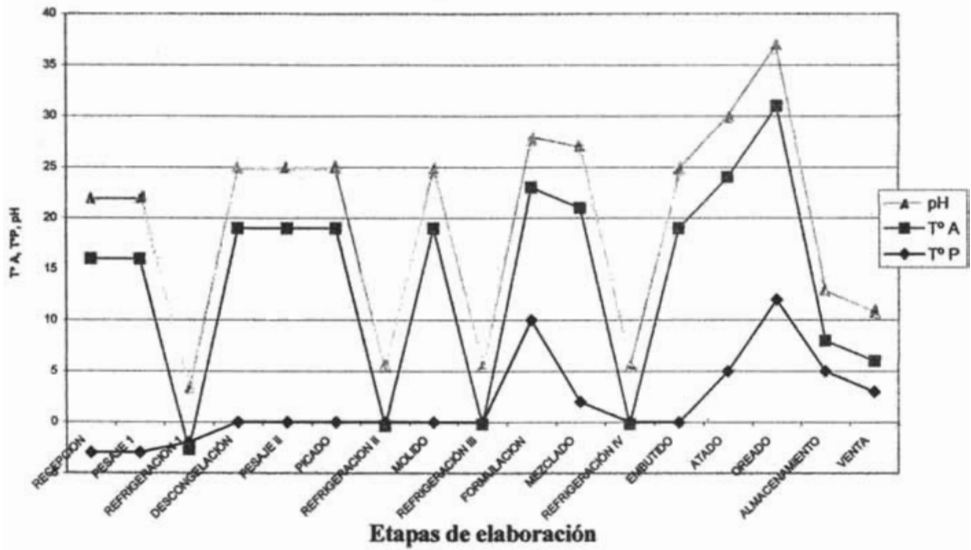


T A. Temperatura ambiental

T P. Temperatura del producto

pH

Figura 2. Comportamiento de las temperaturas y pH del chorizo fresco argentino.



T A . Temperatura ambiental

T P . Temperatura del producto

pH