



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ECUATORIANO DE
PRODUCTIVIDAD**

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

**Trabajo de titulación presentado como requisito para obtener el título de tecnólogo
superior en Procesamiento de alimentos**

**TEMA: "Elaboración de carne molida de res con adobo colombiano en la planta de
Manufactura Cárnica Mega Santa María S.A. ubicada en la Parroquia San Alfonso del
Cantón Mejía 2026."**

AUTOR:

Vladimir Oswaldo Chimba Millingalli

TUTOR:

Ing. Xavier Sánchez

Fecha:

Agosto, 2026

Quito, Ecuador

ÍNDICE

Tabla de contenido

CAPÍTULO I.....	17
1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.3. OBJETIVOS.....	19
1.3.1. Objetivo General.....	19
1.3.2.-Objetivos Específicos.....	20
1.4. JUSTIFICACIÓN	20
1.3. HIPÓTESIS O IDEA PARA DEFENDER.....	21
1.3.1. Hipótesis de investigación (Hi)	21
1.3.2. Hipótesis nula (Ho).....	21
1.3.3. Hipótesis alternativa (HI)	21
1.6. COBERTURA	22
CAPÍTULO II	23
2. MARCO TEORICO.....	23
2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS.....	23
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	24
2.2.1 Adobo	24
2.2.2. Adobo Colombiano	25
2.2.3. Propiedad de los ingredientes del adobo colombiano.....	25

2.3. Carne	28
2.3.1. Definición de carne molida.....	29
2.3.2 Grasa de res	30
2.4. Beneficios de la carne de res	30
2.4.1. Proteínas	31
2.4.2. Informacion nutricional.....	32
2.6. MICROBIOLOGÍA DE PRODUCTOS CÁRNICOS	32
2.6.1. Recuento de aerobios totales	33
2.6.2. Escherichia coli	34
2.6.3. Staphylococcus aureus.....	35
2.6.4. Salmonella spp.	35
2.6.5. Listeria monocytogenes	36
2.7. VIDA ÚTIL DE LA CARNE MOLIDA.....	37
2.7.1. Factores que afectan la vida útil	37
2.7.2. Temperatura de almacenamiento	38
2.7.3. pH	39
2.7.4. Crecimiento microbiano.....	39
2.8. ENVASADO AL VACÍO	40
2.8.1. Principio del envasado al vacío.....	41

2.8.2. Importancia del vacío en productos cárnicos	41
2.8.3. Conservación bajo refrigeración	42
CAPITULO III.....	43
3.MARCO METODOLÓGICO	43
3.1. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	43
3.1.2. temporalización	44
3.1.3 Variables	44
3.2 Metodología de Investigación	44
3.2.1. Métodos cuantitativos	45
3.2.2. Métodos cualitativos	45
3.3. EQUIPOS Y UTENSILIOS DE PRODUCCIÓN	45
3.4. EQUIPOS Y UTENSILIOS DE LABORATORIO PARA MICROBIOLOGÍA	46
3.4.1. Características sensoriales del producto	49
3.4.2. Olor	51
3.4.3. Aroma	51
3.4.4. Sabor	52
3.4.5. Gusto	52
3.4.6. Textura.....	52
3.5. PROCESO Y METODOS UTILIZADOS	53

3.5.2. Muestras de materia prima utiliza en el proceso de elaboración.....	53
3.5.3. Exploratoria.....	56
3.5.4. Formulación del adobo en base a 20 kilos.....	56
3.5.5. Descripción del proceso.....	57
3.5.6. Toma de muestra inicial del producto terminado	63
3.6. ANÁLISIS DE COSTOS	64
3.6.1. ANÁLISIS DE COSTOS Y PUNTO DE EQUILIBRIO	64
3.6.2. Costos fijos	64
3.6.3. Costos variables.....	65
3.6.4. Costos unitario y precio de venta	66
3.6.5. Punto de equilibrio	67
CAPITULO IV	69
4.1. EVALUACIÓN Y RESULTADOS	69
4.1.1. Evaluación de las características sensoriales del producto elaborado con adobo	69
4.1.2. Color.....	70
4.1.3. Olor	72
4.1.4. Textura	75
4.1.5. Resultados de la evaluación sensorial y fisicoquímicas.	77
4.1.6. Resultados del análisis microbiológico y estabilidad.....	79

4.2 ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN	81
4.2.1 Costo de la materia prima	82
4.2.2. Costo del adobo	82
4.2.3. Costo de empaque	82
4.2.4. Mano de obra	82
4.2.5. Costos indirectos	83
4.2.6. Costo total del lote	83
4.1.6. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA	84
CAPITULO V	86
5.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	86
5.1.1. ETIQUETA DEL PRODUCTO	86
5.2. FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	87
5.3. PROPUESTA DE PRESENTACIÓN Y EMPAQUE.....	90
5.4. PROPUESTA DE COMERCIALIZACIÓN.....	91
5.5. CONCLUSIONES	92
5.6. RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍAS	94

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Localización	44
Ilustración 2 : Flujograma del proceso de elaboración de carne molida de res con colombiano	63
Ilustración 3: Punto de equilibrio.....	68
Ilustración 4: Prueba de color	73
Ilustración 5: Prueba de olor	75
Ilustración 6: Prueba de textura.....	78
Ilustración 7: Propuesta de comercialización	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición nutricional de una porción de carne molida de res	32
Tabla 2: Equipos y utensilios de producción	45
Tabla 3: Equipos y utensilios de laboratorio para microbiología	46
Tabla 4: Utensilios de microbiología.....	47
Tabla 5: Identificación y clasificación de las muestras de carne molida evaluadas	54
Tabla 6: Requisitos microbiológicos.....	54
Tabla 7: Muestra de materia prima res utilizada.....	55
Tabla 8: Muestra de producto terminado al vacío 200 gr analizadas al inicio de la vida útil	56
Tabla 9: Formulación de la carne	57
Tabla 10: Formulación del adobo colombiano.....	57

Tabla 11: Caracterización fisicoquímica y sensorial de la muestra de carne molida adobada colombiana	63
Tabla 12: Análisis microbiológico inicial molida adobada	64
Tabla 13: Análisis de costos fijos.....	64
Tabla 14: Análisis de costos variables	66
Tabla 15: Análisis punto de equilibrio	68
Tabla 16: Evaluación hedónica del atributo color	72
Tabla 17: Evaluación hedónica del atributo olor	74
Tabla 18: Evaluación hedónica del atributo textura.....	76
Tabla 19: Evaluación inicial de características sensoriales y físico químicas de la molida adobada	78
Tabla 20: Análisis microbiológico final molida adobada	80
Tabla 21: Análisis costo total del lote	84
Tabla 22: Análisis determinación de precios de venta.....	86

DECLARACION DEL TUTOR METODOLOGICO

Fecha: 02 de agosto 2026

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNOLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** en el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema: “Elaboración de carne molida de res con adobo colombiano en la planta de Manufactura Cárnica Mega Santa María S.A. ubicada en la Parroquia San Alfonso del Cantón Mejía”, ha sido elaborado por: Vladimir Oswaldo Chimba Millingalli el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente

Ing. Xavier Sánchez

TUTOR

DECLARACION DEL TUTOR TECNICO

Fecha: 02 agosto del 2026

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNOLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** en el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema: “Elaboración de carne molida de res con adobo colombiano en la planta de Manufactura Cárnica Mega Santa María S.A. ubicada en la Parroquia San Alfonso del Cantón Mejía” ha sido elaborado por Vladimir Oswaldo Chimba Millingalli , el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente

Ing. Xavier Sánchez

TUTOR

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento al INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ECUATORIANO DE PRODUCTIVIDAD ITSEP por abrirme las puertas y darme la oportunidad durante todo el periodo académico en la educación superior y poder culminar mi formación profesional haciendo realidad este sueño.

A todos los docentes que formaron parte de la educación y sabiduría brindada durante estos años de estudios en el instituto y por todo lo aprendido ya que es parte fundamental para fortalecer mi experiencia en la Industria de procesamiento de Alimentos.

DEDICATORIA

A Dios, fuente inagotable de sabiduría y fortaleza, quien iluminó cada paso de este camino, sostuvo mis fuerzas en los momentos de dificultad y me permitió alcanzar esta meta con la certeza de que nunca estuve solo.

A mi esposa, Marlene del Rosario Portero Pincay, compañera incondicional de vida, cuyo amor, paciencia y apoyo constante fueron el sostén silencioso detrás de cada esfuerzo invertido en este proceso. Este logro es tan suyo como mío.

A mis dos hijos los cuales son razón profunda de mi superación y motivo para seguir adelante. En cada momento de mi etapa de estudio, su sola presencia renovó mi determinación y recordó por qué vale la pena perseverar para conseguir la meta trazada ser un profesional.

Este triunfo lo construí pensando en ustedes y para usted

RESUMEN

En la actualidad, los cambios en los estilos de vida urbanos han transformado profundamente los hábitos alimenticios de la población ecuatoriana. El ritmo de vida acelerado, las extensas jornadas laborales y la multiplicidad de responsabilidades domésticas han generado una creciente demanda de productos alimenticios que combinen valor nutritivo, calidad sensorial y facilidad de preparación. En este contexto, la industria cárnica se enfrenta al desafío de innovar y diversificar su oferta para responder a las exigencias del consumidor moderno.

La carne molida de res es uno de los productos cárnicos de mayor consumo en el mercado ecuatoriano, reconocida por su versatilidad culinaria y su accesible precio. Sin embargo, en su presentación tradicional, requiere que el consumidor realice un proceso previo de adobo antes de su preparación, lo que implica tiempo, conocimiento culinario y disponibilidad de ingredientes. Esta limitación reduce su conveniencia y restringe su aprovechamiento pleno como alimento de fácil y rápida preparación.

Ante esta realidad, el desarrollo de una carne molida de res con adobo colombiano previamente incorporado representa una alternativa innovadora y competitiva. Este tipo de producto, conocido como producto "listo para cocinar", ofrece al consumidor la ventaja de obtener un alimento con sabor definido, sin necesidad de realizar ningún proceso adicional de condimentación. El adobo colombiano, caracterizado por la combinación de especias y condimentos propios de la gastronomía latinoamericana, aporta un perfil sensorial atractivo que puede ampliar significativamente el segmento de mercado al que va dirigido el producto.

El presente estudio se desarrolla en las instalaciones de la planta de manufactura cárnica de Mega Santa María S.A., ubicada en la Parroquia San Alfonso del Cantón Mejía, provincia de Pichincha. Esta investigación busca formular y estandarizar el proceso de elaboración de la carne molida con adobo colombiano, evaluando las condiciones óptimas de selección de materia prima, procesamiento, formulación, envasado y conservación que garanticen la calidad e inocuidad del producto final hacia nuestro consumidor.

PALABRAS CLAVES:

Hábitos, urbanos, culinaria, innovadora

ABSTRACT

Currently, changes in urban lifestyles have profoundly transformed the eating habits of the Ecuadorian population. The accelerated pace of life, long working hours, and the multiple domestic responsibilities have generated a growing demand for food products that combine nutritional value, sensory quality, and ease of preparation. In this context, the meat industry faces the challenge of innovating and diversifying its offerings to meet the demands of the modern consumer.

Ground beef is one of the most consumed meat products in the Ecuadorian market, recognized for its culinary versatility and affordable price. However, in its traditional form, it requires the consumer to perform a prior marinating process before cooking, which demands time, culinary knowledge, and the availability of ingredients. This limitation reduces its convenience and restricts its full potential as an easy and quick-to-prepare food.

In response to this reality, the development of ground beef with pre-incorporated Colombian marinade represents an innovative and competitive alternative. This type of product, known as a "ready-to-cook" product, offers consumers the advantage of a food item with a defined flavor, without the need for any additional seasoning process. The Colombian marinade, characterized by the combination of spices and condiments typical of Latin American gastronomy, delivers an attractive sensory profile that can significantly expand the market segment targeted by the product.

The present study is conducted at the facilities of the meat manufacturing plant of Mega Santa María S.A., located in the Parish of San Alfonso, Mejía Canton, Pichincha Province. This research aims to formulate and standardize the production process for ground

beef with Colombian marinade, evaluating the optimal conditions for raw material selection, processing, formulation, packaging, and preservation to ensure the quality and safety of the final product for our consumers.

Key words: Habits, urban, culinary, innovative

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

"El arte de picar o triturar la carne es una técnica culinaria milenaria. Inicialmente, surgió como una necesidad práctica para ablandar los cortes más duros y aprovechar al máximo el animal entero. Con el paso de los siglos y la invención del molino de carne en el siglo XIX, la carne molida pasó de ser un recurso de supervivencia a un pilar fundamental de la gastronomía mundial. Este texto analiza la evolución, el impacto cultural y las propiedades de uno de los productos cárnicos más consumidos a nivel global."

La carne molida se obtiene al procesar diferentes cortes de carne a través de un molino especial que tritura la carne hasta obtener una textura uniforme. Este proceso permite que se mezclen los sabores y se logre una consistencia ideal para preparar hamburguesas, albóndigas, tacos, lasañas, chiles rellenos, empanadas y muchos otros platillos.

En términos nutricionales, la carne molida es una fuente rica en proteínas, vitaminas del complejo B, hierro y otros minerales esenciales. Sin embargo, su contenido graso puede variar significativamente dependiendo del corte utilizado y del proceso mismo.

La técnica del adobo remonta sus orígenes a la cocina medieval. Las versiones primitivas del adobo se componían únicamente de sal y vinagre, y surgieron por la necesidad de transportar carnes para su posterior venta, o también como comida para largas travesías. El verbo «adobar» proviene del francés antiguo *adober*, que se refiere al armar o invertir a un caballero. Este, a su vez, proviene del fránico *Dubban*, que significa 'empujar' o 'golpear', por la costumbre de dar un espaldarazo a un caballero novel.

Las salsas de adobo donde se sumergen los productos cárnicos, tal y como las conocemos actualmente, surgen durante el siglo XV en Castilla (aunque no fue hasta el siglo XVI cuando se le añadiría el pimentón, que le daría su característico color rojizo). Los castellanos maceraban verduras como la berenjena y carne durante un año, comenzando el proceso en los meses más fríos. Esta técnica culinaria se expandió por toda la península, especialmente en el sur, donde el calor aceleraba la descomposición de la carne, y finalmente a América.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, el ritmo de vida acelerado ha reducido significativamente el tiempo disponible para la preparación de alimentos en los hogares. Esta situación ha incrementado la demanda de productos alimenticios que sean nutritivos y de fácil preparación.

Sin embargo, en el mercado actual se comercializa principalmente carne molida fresca que requiere un proceso previo de adobado, lo cual implica un mayor consumo de tiempo y esfuerzo por parte del consumidor. Esta limitación dificulta su uso inmediato y reduce su práctica para personas con jornadas laborales extensas o múltiples responsabilidades.

Ante esta problemática, surge la necesidad de desarrollar una nueva formulación de carne molida previamente adobada, que conserve sus características nutricionales y sensoriales, y que permita una preparación más rápida y conveniente, respondiendo así a las exigencias del consumidor moderno.

El ritmo de vida acelerado ha generado una reducción significativa del tiempo que los consumidores destinan a la preparación de alimentos en el hogar, situación que ha impulsado una creciente demanda de productos alimenticios que combinen valor nutricional con

facilidad y rapidez de preparación. En este contexto, la industria cárnica enfrenta el desafío de adaptarse a las nuevas exigencias del consumidor moderno, quien prioriza la conveniencia sin sacrificar la calidad del producto.

No obstante, la oferta actual del mercado se concentra principalmente en carne molida fresca en su estado natural, la cual requiere un proceso previo de adobado antes de su cocción. Este procedimiento implica un consumo adicional de tiempo, conocimiento culinario y esfuerzo por parte del consumidor, lo que limita su uso inmediato y reduce su accesibilidad para personas con jornadas laborales extensas, múltiples responsabilidades o escasas habilidades en la cocina. Como consecuencia, un segmento importante de la población se ve obligado a optar por alternativas menos nutritivas o de menor calidad sensorial, simplemente por la falta de productos cárnicos listos para cocinar.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el mercado actual, la carne molida es uno de los productos cárnicos de mayor consumo debido a su versatilidad y costo accesible. Sin embargo, el consumidor moderno dispone de menos tiempo para la preparación de alimentos complejos, lo que ha incrementado la demanda de productos "listos para cocinar" o con valores agregados adobo colombiano

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Elaborar carne molida de res con adobo colombiano en la planta de Manufactura Cárnica Mega Santa María S.A., garantizando el cumplimiento de los parámetros de calidad e inocuidad establecidos para este tipo de producto.

1.2.2.-Objetivos Específicos

Realizar el marco teórico de la investigación mediante la recopilación, análisis e interpretación de información científica y bibliográfica relacionada.

Establecer el proceso de elaboración de carne molida de res con adobo colombiano, definiendo la formulación y las condiciones óptimas de procesamiento que garanticen la calidad e inocuidad del producto.

Evaluar las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de la carne molida de res con adobo colombiano para determinar su calidad, inocuidad y nivel de aceptación por parte de los consumidores.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio surge de la necesidad de desarrollar un producto cárnico innovador que responda a las tendencias actuales de consumo, caracterizadas por la búsqueda de alimentos prácticos, de fácil preparación y que optimicen el tiempo del consumidor. La carne molida de res con adobo colombiano representa una alternativa conveniente, económica y nutritiva, que facilita la elaboración de comidas sin comprometer el sabor ni la calidad del producto. (Leroy & Degreeef, 2015)

De igual manera, esta investigación contribuye al aprovechamiento eficiente de los retazos generados durante la limpieza de las pulpas de res, permitiendo agregar valor a materias primas que, de otro modo, tendrían menor rentabilidad. De esta manera, se promueve una mejor utilización de los recursos dentro de la planta de manufactura cárnica, fortaleciendo la sostenibilidad productiva y la competitividad empresarial.

Es decir, la formulación y desarrollo de este nuevo producto no solo busca garantizar su calidad e inocuidad, sino también ampliar el catálogo de productos que actualmente ofrece de la empresa con una opción innovadora y comercialmente viable en el mercado actual

1.3. HIPÓTESIS O IDEA PARA DEFENDER

El aprovechamiento de los retazos de pulpa de res para el desarrollo y estandarización de carne molida con adobo colombiano en Mega Santamaría S.A., constituye una alternativa tecnológica y comercialmente factible que responde a la tendencia actual de consumo de alimentos prácticos; garantizando un producto inocuo, de alta aceptación sensorial y que aporta rentabilidad y competitividad al portafolio de la empresa.

1.3.1. Hipótesis de investigación (Hi)

La formulación y estandarización de la carne molida de res con adobo colombiano bajo parámetros controlados de procesamiento y conservación permitirá obtener un producto con calidad sensorial aceptable, inocuo y económicamente viable para su comercialización.

1.3.2. Hipótesis nula (Ho)

La formulación y estandarización de la carne molida de res con adobo colombiano bajo parámetros controlados de procesamiento y conservación no influye significativamente en la calidad sensorial, inocuidad ni viabilidad económica del producto para su comercialización.

1.3.3. Hipótesis alternativa (HI)

La incorporación de adobo colombiano y el envasado al vacío generan diferencias significativas en la estabilidad y carga microbiológica de la carne molida de res para poder obtener un producto final.

1.6. COBERTURA

Cobertura temática: El estudio se enfoca en la formulación, elaboración y estandarización de carne molida de res con adobo colombiano, considerando la selección de materias primas, proceso de elaboración, parámetros de calidad e inocuidad, características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del producto final

Cobertura espacial: La investigación se desarrollará en las instalaciones de la planta de manufactura cárnica de Mega Santa María S.A., ubicada en la parroquia San Alfonso, cantón Mejía, provincia de Pichincha, donde se realizará la elaboración y estandarización del producto.

Cobertura temporal: La investigación se desarrollará durante el año 2026, período en el cual se realizarán las actividades de revisión bibliográfica, formulación, elaboración, evaluación y análisis del producto de carne molida de res con adobo colombiano.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS

Diversas investigaciones en el área de tecnología de alimentos han demostrado que la carne molida es uno de los productos cárnicos con mayor susceptibilidad al deterioro microbiológico debido al aumento de la superficie de exposición y a la manipulación durante el proceso de molienda. Estudios relacionados con su conservación señalan que el control de la temperatura (0–4 °C) y el mantenimiento de la cadena de frío son factores determinantes para prolongar la vida útil y garantizar la inocuidad del producto. (Berger & alt., 2023)

En cuanto a la incorporación de adobos y especias en productos cárnicos, diferentes investigaciones han evidenciado que estos no solo mejoran las características sensoriales como sabor, aroma y color, dependiendo de su composición y favoreciendo la estabilidad del producto durante el almacenamiento. (Jaworska & alt, 2021)

Por otra parte, estudios sobre métodos de conservación han demostrado que el envasado al vacío es una técnica eficaz para disminuir la presencia de oxígeno, lo que reduce la proliferación de microorganismos aerobios y retrasa los procesos de oxidación. Como resultado, se ha observado una extensión significativa de la vida útil de productos cárnicos refrigerados en comparación con aquellos almacenados en condiciones tradicionales. (McMillin, 2017)

Otras investigaciones orientadas al desarrollo de nuevos productos cárnicos destacan la importancia de realizar análisis sensoriales y estudios de aceptación del consumidor como

herramientas fundamentales para determinar la viabilidad comercial de una nueva formulación. (Grasso, 2014)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Adobo

Un adobo es una preparación previa que se utiliza para marinar y condimentar diferentes tipos de alimentos antes de llevarlos a cocinar.

Su función principal es aportar sabor y aroma, pero hay muchos beneficios secundarios de usar adobo en tus ingredientes:

- **Suavizar carnes:** muchos de los ingredientes usados en adobos son ligeramente ácidos y eso significa que deshacen las fibras de las carnes haciéndolas mucho más suaves a la hora de cortar y masticar.
- **Conservar:** muchos ingredientes usados en los adobos tienen propiedades que retrasan el crecimiento de bacterias, así que si no puedes usarlos de inmediato los ingredientes adobados duran un poco más en la nevera.
- **Mejora la textura:** bien usados los adobos hacen que las carnes sean mucho más jugosas y que los vegetales tengan mejores texturas.
- **Permiten creatividad:** algunos ingredientes como la carne tienen siempre un sabor similar, los adobos permiten cambiar esos sabores y experimentar. (Nestlé. Marcas registradas por Société des Produits Nestlé, 2022)

2.2.2. Adobo Colombiano

Está compuesto por una mezcla de especias y condimentos naturales que aportan sabor, aroma y color al producto. Además de mejorar las características sensoriales, contribuyendo a la estabilidad del producto durante su almacenamiento

2.2.3. Propiedad de los ingredientes del adobo colombiano.

- **Sal** no es solo un ingrediente más en el adobo colombiano; es el componente activo fundamental que modifica la estructura de las fibras musculares. A nivel fisicoquímico, la sal solubiliza las proteínas miofibrilares de la carne, lo que provoca un "hinchamiento" de las fibras musculares. Este proceso no solo aumenta la capacidad de retención de agua, sino que es el mecanismo exacto que permite que los fluidos del adobo y el resto de los sabores penetren profundamente en la matriz de la proteína. (Alvarado, 2007)
- **Aroma natural colombiano (especias naturales y extractos de especias, aroma natural humo):** Aporta un olor intenso y agradable típico de mezclas de especias naturales y notas ahumadas. Está elaborado a partir de especias naturales y sus extractos, lo que contribuye a mejorar del sabor: Intensifica y equilibra el sabor de los alimentos, especialmente en productos cárnicos, salsas y alimentos procesados. (Lingbeck, 2014)
- **Azúcar.** - equilibrio de sabores en los adobos colombianos y salmueras, el azúcar se usa para exceso de sal y neutralizar la acidez (si se usa vinagre o cítricos).

Al igual que la sal, el azúcar ayuda a que las papilas gustativas perciban con mayor intensidad los aromas de las frutas o especias presentes en la mezcla, en los adobos para carnes, el azúcar interactúa con las proteínas del alimento bajo el calor

del fuego, creando esa costra dorada, crujiente y aromática típica de los asados colombianos (Mottram, 2008) (Calkins, 2007)

- **Potenciador de sabor (glutamato monosódico 621)** realza y acentúa el sabor natural de los alimentos, especialmente el sabor umami (sabroso o cárnico). Se utiliza en bajas concentraciones porque tiene gran capacidad para intensificar el sabor y se disuelve fácilmente en agua, lo que permite incorporarlo de forma uniforme en mezclas y preparaciones. (Yamaguchi, 2010)

Hace que los alimentos resulten más agradables al gusto y aumenta la aceptación del producto y mantiene su efecto durante procesos de cocción y procesamiento de alimentos además puede ayudar a disminuir la cantidad de sal (cloruro de sodio) necesaria, ya que intensifica el sabor (Desmond, 2006).

- **Vehiculizados en harina de arroz.** - Tecnológicamente, la harina de arroz se utiliza como un agente transportador (Carrier) o excipiente para vehicular y distribuir de manera uniforme aromas, especias o aditivos dentro de una mezcla alimentaria. Dada su granulometría fina y su perfil organoléptico neutro (sabor suave y poco intenso), permite una incorporación homogénea de los ingredientes activos sin competir ni alterar el sabor del producto final. (Reineccius)

Además, los almidones presentes en la harina de arroz actúan como matrices de retención que ayudan a proteger, encapsular y estabilizar los compuestos aromáticos volátiles frente a la oxidación durante el almacenamiento. (Milovanovic, 2021)

Ayuda a proteger y estabilizar los compuestos aromáticos o saborizantes durante almacenamiento, su granulometría fina permite una mejor incorporación en

mezclas secas o productos procesados y contribuye a mantener la estabilidad y vida útil del producto al reducir problemas de humedad, mejora la dosificación y manejo de ingredientes concentrados en la industria alimentaria. (Tahmaz, 2022)

- **Coadyuvantes de fabricación.** - anticompactante (carbonato de calcio 170i) funciona como un agente anti-aglomerante fundamental que interfiere en las fuerzas de cohesión entre las partículas, evitando que los ingredientes en polvo absorban humedad, se aglomeren o formen grumos. Al mantener las partículas sueltas, mejora significativamente la fluidez (flowability) de la mezcla, lo cual es un factor crítico para facilitar el mezclado homogéneo, el envasado y la dosificación precisa durante los procesos industriales (Barbosa-Cánovas, 2005)

Además, ayuda a mantener la uniformidad y calidad del producto durante el almacenamiento prolongado. Debido a que el carbonato de calcio es un compuesto químicamente estable, inerte y poco reactivo, no altera significativamente el perfil sensorial (sabor ni aroma) del alimento. Aunque se emplea en muy bajas concentraciones, estrictamente como coadyuvante tecnológico para el manejo de mezclas en polvo, condimentos y especias, tiene el beneficio secundario de aportar pequeñas cantidades de calcio biodisponible, un mineral esencial para el organismo

(Branen, 2001)

- **Utranox.** - Es un antioxidante natural para alimentos extraído del romero que retarda el inicio y propagación de los procesos oxidativos en sistemas alimenticios manteniendo color, sabor y aroma (S.A, 2021)

2.3. Carne

En los últimos años, la industria cárnica ha orientado sus esfuerzos hacia el desarrollo de productos innovadores que respondan a las necesidades actuales del consumidor, quien demanda alimentos prácticos, de rápida preparación, con buen perfil sensorial y que garanticen inocuidad. En este contexto, la carne molida se ha consolidado como uno de los productos cárnicos de mayor consumo debido a su versatilidad y facilidad de uso en la elaboración de diversos platos. (Henchion, 2014)

Diversos estudios han demostrado que la incorporación de condimentos y adobos en productos cárnicos no solo mejora las características sensoriales como sabor, aroma y color, sino que también puede influir en su estabilidad microbiológica, especialmente cuando contienen especias con propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Asimismo, investigaciones relacionadas con métodos de conservación han evidenciado que el envasado al vacío contribuye a reducir la oxidación de lípidos y el crecimiento de microorganismos aerobios, prolongando la vida útil del producto bajo condiciones de refrigeración.

Por otra parte, el aprovechamiento de retazos cárnicos provenientes del desposte representa una estrategia eficiente dentro de la industria, ya que permite optimizar el uso de la materia prima, reducir pérdidas y generar productos con valor agregado. Esta práctica fortalece la sostenibilidad y rentabilidad de las plantas de procesamiento cárnico. (Lynch, 2018)

Sin embargo, a pesar de los avances en la formulación y conservación de productos cárnicos, existe la necesidad de evaluar de manera específica la estabilidad, calidad sensorial

e inocuidad de la carne molida de res con adobo colombiano, especialmente cuando se trata de su desarrollo como un nuevo producto dentro de una planta de proceso.

2.3.1. Definición de carne molida

La carne molida de res es un producto ampliamente consumido en todo el mundo debido a su versatilidad y sabor. Su composición básica se centra en el músculo magro del vacuno, aunque también puede incluir grasa del mismo animal para mejorar su textura y jugosidad.

De que está hecha la carne molida de res depende en gran medida del origen del corte utilizado y las decisiones tomadas durante el proceso de elaboración. En términos generales, este alimento está compuesto por proteínas, lípidos (grasas) y agua, siendo las proteínas el componente más abundante.

Es importante destacar que la proporción de grasa varía según el tipo de carne utilizada. Por ejemplo, algunas carnes magras pueden contener menos del 10% de grasa, mientras que otras con mayor contenido graso pueden llegar hasta un 30%. Este equilibrio entre la carne magra y la grasa es fundamental para determinar tanto la calidad como el sabor final del producto. Además, la carne molida puede contener pequeñas cantidades de tejidos conectivos, que son parte natural de los cortes menos nobles empleados en su producción.

El músculo magro constituye la base principal de la carne molida de res. Este componente es rico en proteínas, minerales como el hierro y vitaminas del grupo B, lo que hace que sea una fuente nutricionalmente valiosa. La grasa, por otro lado, no solo contribuye al sabor y textura, sino que también actúa como vehículo para absorber ciertas vitaminas liposolubles como la vitamina A y D.

La carne molida de res, además de sus ingredientes básicos, puede variar ligeramente si se añaden otros elementos adicionales durante su procesamiento. (Xevib, s.f.)

2.3.2 Grasa de res

Debido a la distribución de la grasa que el animal va generando, ésta infiltra dentro de las fibras musculares consiguiendo tener una carne más jugosa y con la posibilidad de maduración de la carne, tanto en seco como en húmedo, factor que permite que la carne pueda romper naturalmente sus tejidos conjuntivos por añejamiento.

¿Existen 3 tipos de grasa en la carne?

- Externa: rodea el exterior del corte.
- Intermuscular: se encuentra entre cada músculo, separando cada uno de ellos.
- Intramuscular: se encuentra dentro del músculo y otorga lo que conocemos como marmoleo.

El marmoleo es uno de los principales indicadores para evaluar la calidad de un corte de carne, de éste dependerá la suavidad, el sabor y la jugosidad del corte.

2.4. Beneficios de la carne de res

- Proteína de alta calidad: Es fundamental para la reparación, mantenimiento y construcción de la masa muscular, así como para la salud de la piel y el cabello.
- Prevención de la anemia (Hierro hemo): La res es rica en hierro de muy fácil absorción para el cuerpo humano, esencial para transportar oxígeno en la sangre y mantener la energía.

- Sistema nervioso sano (Vitamina B12): La carne roja es una de las mejores fuentes naturales de B12, crucial para el cerebro y la formación de glóbulos rojos.
- Inmunidad fuerte (Zinc): Contiene altos niveles de zinc, un mineral vital para que el sistema inmunológico combata virus y bacterias.
- Sabor sin calorías vacías: Un buen adobo colombiano le da un sabor increíble a la carne usando vegetales y especias frescas, lo que evita que tengas que recurrir a salsas ultra procesadas comerciales que están llenas de azúcares, sodio y conservantes artificiales.

2.4.1. Proteínas

Las carnes se caracterizan por su elevado contenido de grasa y proteínas y mínimos hidratos de carbono; su composición varía de acuerdo con la raza, sexo, edad, alimentación e intensidad de la actividad física. La carne está compuesta principalmente por:

Agua: Constituye aproximadamente el 75% del peso de la carne.

Proteínas: Representan el 18-22% del contenido total, e incluyen miofibrilares (actina y miosina), sarcoplásmicas y estomáticas (colágeno).

Grasas: Varían del 2-12%, siendo más alto en carnes más grasosas.

Minerales y Vitaminas: Incluyen hierro, zinc, fósforo, y vitaminas del complejo B (como B12).

2.4.2. Informacion nutricional

La carne molida de res es un alimento muy nutritivo, especialmente valorado por su aporte de proteínas y minerales. Su composición puede variar según el porcentaje de grasa, pero en términos generales (por cada 100 g de carne molida cruda) contiene:

Tabla 1: *Composición nutricional de una porción de carne molida de res*

Componente nutricional	Contenido estimado por porción
Energía	200-250 Kcal
Proteínas	17-20 g
Grasas totales	15-20 g
Grasas saturadas	6-8 g
Carbohidratos	0 g
Hierro	2.5- 3 mg
Zinc	4-5 mg
Vitamina B12	2-3 µg
Colesterol	70-90 mg

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

2.6. MICROBIOLOGÍA DE PRODUCTOS CÁRNICOS

La calidad microbiológica de los productos cárnicos constituye uno de los principales criterios para evaluar su inocuidad, vida útil y cumplimiento de la normativa sanitaria vigente. La carne y sus derivados poseen características intrínsecas (alto contenido de agua, pH cercano a la neutralidad y elevado valor nutritivo) que favorecen el desarrollo de microorganismos alterantes y patógenos si no se aplican adecuadas prácticas de higiene, manipulación, conservación y control durante toda la cadena de producción. En Ecuador, los

límites microbiológicos permisibles para carne y productos cárnicos se encuentran establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338, la cual define los indicadores de calidad sanitaria e higiénica que deben evaluarse mediante recuento de aerobios totales, coliformes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. y, según el tipo de producto, *Listeria monocytogenes*. 2.6.1. Recuento de aerobios totales

2.6.1. Recuento de aerobios totales

El recuento de aerobios totales, también denominado recuento estándar en placa o recuento de mesófilos aerobios cuantifica la totalidad de microorganismos aerobios y facultativos capaces de desarrollarse en condiciones normales de temperatura (30-35 °C) y en presencia de oxígeno. Este parámetro no identifica microorganismos específicos, sino que ofrece una medida global de la carga microbiana presente en el alimento. (A. L. García, 2015)

En productos cárnicos, un recuento elevado de aerobios totales es un indicador indirecto de deficiencias en las condiciones higiénico-sanitarias durante el faenamiento, el procesamiento, el almacenamiento o la distribución, así como de una posible ruptura de la cadena de frío. Aunque no todos los microorganismos contabilizados son patógenos, un recuento alto se asocia con menor vida útil del producto, mayor riesgo de deterioro organoléptico (cambios de color, olor y textura) y mayor probabilidad de presencia de microorganismos indeseables.

La determinación se realiza mediante siembra en profundidad en agar para recuento en placa (Plate Count Agar), incubando las muestras a 30 °C durante 48-72 horas, conforme a lo establecido en la norma NTE INEN 1529-5. Los resultados se expresan en unidades

formadoras de colonias por gramo (UFC/g), y la NTE INEN 1338 establece los límites máximos permitidos según el tipo de producto cárnico (crudo, cocido, curado o madurado).

2.6.2. Escherichia coli

Escherichia coli es una bacteria Gram negativa, anaerobia facultativa, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, que forma parte del microbiota intestinal normal de humanos y animales de sangre caliente. Su presencia en alimentos se utiliza como indicador de contaminación fecal reciente y, por extensión, de deficiencias en las prácticas de higiene durante el faenamiento, el manejo de la canal o la manipulación posterior del producto.

Si bien la mayoría de las cepas de *E. coli* son inocuas, algunas cepas patógenas como *E. coli* enterohemorrágica (O157:H7) pueden causar cuadros graves de diarrea, colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico, especialmente en poblaciones vulnerables. En productos cárnicos, la presencia de *E. coli* por encima de los límites permitidos evidencia un riesgo de contaminación cruzada con contenido intestinal o materia fecal durante el proceso de faenamiento.

El análisis se realiza mediante la técnica del número más probable (NMP) o por recuento en placa con medios selectivos, conforme a la NTE INEN 1529-8. Los resultados se expresan en UFC/g o NMP/g, y la NTE INEN 1338 fija los límites máximos aceptables diferenciados según se trate de carne fresca, productos cárnicos crudos o productos cárnicos cocidos, siendo estos últimos los que exigen mayor restricción por el riesgo de recontaminación posterior a la cocción.

2.6.3. Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus es una bacteria Gram positiva, de forma coloide y agrupación en racimos, que se encuentra habitualmente en la piel, las mucosas y las fosas nasales de humanos y animales. Su presencia en productos cárnicos suele asociarse con una manipulación inadecuada por parte del personal, ya sea por contacto directo, deficiente higiene de manos o utensilios contaminados.

La importancia sanitaria de este microorganismo radica en su capacidad de producir enterotoxinas termoestables cuando alcanza concentraciones elevadas (superiores a 10^5 - 10^6 UFC/g) y se encuentra en condiciones favorables de temperatura. Estas toxinas resisten los tratamientos térmicos habituales de cocción, por lo que un producto puede resultar tóxico aun cuando el microorganismo haya sido eliminado por el calor. La intoxicación estafilocócica se caracteriza por un cuadro agudo de náusea, vómito y dolor abdominal de rápida aparición.

El recuento se determina mediante siembra por extensión en superficie en agar Baird-Parker, según la NTE INEN 1529-14, incubando a 35-37 °C durante 24-48 horas y confirmando mediante prueba de coagulasa. La NTE INEN 1338 establece los límites máximos permitidos para carne y productos cárnicos, expresados en UFC/g.

2.6.4. Salmonella spp.

Salmonella spp. es un género de bacterias Gram negativas de la familia Enterobacteriaceae, ampliamente reconocido como uno de los principales agentes causales de enfermedades transmitidas por alimentos a nivel mundial. Su presencia en productos cárnicos se relaciona con contaminación fecal durante el faenamiento, deficiencias en el control de plagas, agua o insumos contaminados, y fallas en las buenas prácticas de manufactura.

A diferencia de otros indicadores microbiológicos, *Salmonella* spp. es considerada un microorganismo patógeno de riesgo crítico, por lo que la normativa no establece un límite tolerable en unidades formadoras de colonias, sino un criterio de ausencia obligatoria en una cantidad determinada de muestra (habitualmente ausencia en 25 g). La ingesta de alimentos contaminados puede provocar salmonelosis, cuyos síntomas incluyen fiebre, diarrea, dolor abdominal y, en casos severos, complicaciones sistémicas.

La detección se realiza mediante un procedimiento de cuatro etapas: preenriquecimiento no selectivo, enriquecimiento selectivo, aislamiento en medios selectivos-diferenciales y confirmación bioquímica/serológica conforme a la NTE INEN 1529-15. Dado su carácter de peligro crítico, cualquier resultado positivo determina el rechazo inmediato del lote analizado.

2.6.5. *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes es una bacteria Gram positiva, intracelular facultativa, que se distingue por su notable capacidad de adaptación a condiciones ambientales adversas: puede multiplicarse a temperaturas de refrigeración (entre 0 y 4 °C), tolera concentraciones relativamente altas de sal y sobrevive en un amplio rango de pH. Estas características la convierten en un riesgo particular para productos cárnicos listos para el consumo, embutidos y productos que se almacenan por periodos prolongados bajo refrigeración.

Su relevancia sanitaria radica en que causa listeriosis, una enfermedad de baja incidencia, pero elevada letalidad, especialmente en mujeres embarazadas, neonatos, adultos mayores y personas inmunocomprometidas, en quienes puede provocar septicemia, meningitis, abortos o partos prematuros. Al igual que *Salmonella* spp., se trata de un patógeno

de peligro crítico, por lo que el criterio microbiológico aplicable en productos listos para el consumo es de ausencia en 25 g de muestra.

El análisis se fundamenta en un esquema de enriquecimiento selectivo seguido de aislamiento en medios cromogénicos o diferenciales (como Agar Oxford o Agar ALOA) y confirmación bioquímica, conforme a metodologías armonizadas con la norma ISO 11290. La verificación de su ausencia resulta especialmente crítica en productos cárnicos cocidos y curados destinados a consumo directo, sin cocción posterior por parte del consumidor.

2.7. VIDA ÚTIL DE LA CARNE MOLIDA

La vida útil de un alimento se define como el periodo durante el cual este conserva sus características sensoriales, nutricionales, fisicoquímicas y microbiológicas dentro de límites aceptables para el consumo, bajo condiciones específicas de almacenamiento. En el caso de la carne molida, la vida útil es particularmente corta en comparación con otros cortes cárnicos, debido a que el proceso de molienda incrementa considerablemente la superficie expuesta al oxígeno y a la contaminación microbiana, favorece la liberación de enzimas intracelulares y acelera los procesos oxidativos y de proteólisis. Por esta razón, la determinación de la vida útil de la carne molida constituye un parámetro crítico de calidad e inocuidad, estrechamente relacionado con las condiciones de higiene durante el procesamiento y con el manejo de la cadena de frío.

2.7.1. Factores que afectan la vida útil

La vida útil de la carne molida está determinada por la interacción de múltiples factores intrínsecos y extrínsecos. Entre los factores intrínsecos se encuentran la composición química de la carne (contenido de grasa, humedad y proteína), el pH inicial, la actividad de

agua y la carga microbiana inicial presente en la materia prima. Entre los factores extrínsecos destacan la temperatura de almacenamiento, el tipo de envasado (aerobio, al vacío o en atmósfera modificada), la humedad relativa del ambiente, la exposición a la luz y el tiempo transcurrido entre el faenamiento, la molienda y el consumo.

Adicionalmente, el grado de manipulación influye de forma directa: cada etapa adicional de procesamiento despiece, molienda, mezclado incrementa el riesgo de contaminación cruzada y la superficie de exposición al aire, acelerando tanto el deterioro microbiano como la oxidación lipídica. Por ello, el control conjunto de estos factores mediante buenas prácticas de manufactura, control de tiempo temperatura y selección adecuada del sistema de envasado resulta determinante para prolongar la vida útil del producto.

2.7.2. Temperatura de almacenamiento

La temperatura es el factor principal de mayor incidencia sobre la vida útil de la carne molida, debido a su efecto directo sobre la velocidad de crecimiento microbiano y sobre las reacciones bioquímicas de deterioro (oxidación lipídica, proteólisis, producción de compuestos volátiles). El almacenamiento en refrigeración, generalmente entre 0 y 4 °C, es indispensable para retardar la multiplicación de microorganismos alterantes y patógenos, mientras que la congelación (temperaturas iguales o inferiores a -18 °C) detiene prácticamente el crecimiento microbiano, aunque no elimina los microorganismos presentes ni impide por completo las reacciones oxidativas.

Las fluctuaciones de temperatura durante el almacenamiento, transporte o exhibición conocidas como ruptura de la cadena de frío son especialmente críticas en la carne molida, ya que favorecen el crecimiento acelerado del microbiota remanente y reducen de forma

significativa la vida útil estimada del producto, incluso cuando este vuelve a refrigerarse posteriormente. Por esta razón, el monitoreo continuo de la temperatura en cada etapa de la cadena de frío constituye un punto crítico de control.

2.7.3. pH

El pH de la carne es un factor determinante de su estabilidad microbiológica y de su vida útil. Inmediatamente después del faenamiento, el músculo experimenta un descenso natural de pH como consecuencia de la glucólisis anaeróbica postmortem, que produce ácido láctico; en condiciones normales, la carne alcanza un pH final cercano a 5,4-5,8. Este descenso favorece cierta estabilidad frente al desarrollo de microorganismos alterantes y patógenos, ya que la mayoría de las bacterias de interés sanitario presentan un crecimiento óptimo en valores de pH cercanos a la neutralidad.

Sin embargo, en la carne molida el pH tiende a mantenerse en un rango relativamente favorable para el desarrollo microbiano, y valores anormalmente elevados (por ejemplo, en animales estresados antes del faenamiento, que agotan sus reservas de glucógeno) reducen aún más su estabilidad y vida útil, al facilitar el crecimiento bacteriano. Por el contrario, un pH más bajo, dentro de los rangos normales, contribuye a inhibir parcialmente el desarrollo de ciertos microorganismos y a retardar el deterioro del producto. El monitoreo del pH constituye, por tanto, un parámetro fisicoquímico complementario para evaluar el estado de frescura e inocuidad de la carne molida.

2.7.4. Crecimiento microbiano

El crecimiento microbiano es el principal factor limitante de la vida útil de la carne molida, dado que este producto ofrece condiciones especialmente favorables para la

proliferación bacteriana: elevada actividad de agua, pH cercano a la neutralidad, disponibilidad de nutrientes y una gran superficie expuesta al aire como consecuencia del proceso de molienda. El microbiota presente incluye tanto microorganismos alterantes (como *Pseudomonas* spp., bacterias ácido-lácticas y enterobacterias), responsables del deterioro sensorial producción de olores desagradables, limosidad superficial y cambios de color, como microorganismos patógenos de relevancia en salud pública (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*).

El crecimiento microbiano en la carne molida sigue típicamente una curva con fase de latencia, fase exponencial y fase estacionaria, cuya duración depende directamente de la temperatura de almacenamiento, la carga microbiana inicial y el sistema de envasado empleado. En condiciones de refrigeración inadecuada, la fase exponencial se alcanza en periodos muy cortos, lo que reduce drásticamente la vida útil sensorialmente aceptable del producto. Por ello, el control de la carga microbiana inicial mediante buenas prácticas de higiene, sumado al control estricto de la temperatura, constituye la estrategia más efectiva para prolongar la vida útil de la carne molida.

2.8. ENVASADO AL VACÍO

El envasado al vacío es una tecnología de conservación ampliamente utilizada en la industria cárnica, que consiste en la eliminación del aire circundante al producto dentro de un material de empaque impermeable a los gases, seguido de un sellado hermético. Esta técnica modifica las condiciones ambientales inmediatas del alimento, generando un entorno con baja disponibilidad de oxígeno que limita el desarrollo de microorganismos aerobios y retarda las reacciones de oxidación lipídica, contribuyendo así a extender significativamente la vida útil de la carne y sus derivados.

2.8.1. Principio del envasado al vacío

El principio del envasado al vacío se basa en la extracción del aire contenido en el interior del empaque mediante equipos especializados (envasadoras de vacío de campana o de banda continua), previo al sellado hermético del material de empaque, generalmente compuesto por películas plásticas multicapa con baja permeabilidad al oxígeno. Al eliminarse el oxígeno disponible, se genera un ambiente predominantemente anaerobio que inhibe o retarda el crecimiento de microorganismos aerobios estrictos, responsables de gran parte del deterioro sensorial de la carne (cambios de color por oxidación de la mioglobina, formación de limo superficial y olores desagradables). (A. L. García, 2015)

Asimismo, la ausencia de oxígeno reduce la velocidad de las reacciones de oxidación lipídica, responsables de la rancidez y de la pérdida de calidad organoléptica del producto. No obstante, el ambiente anaerobio generado por el vacío puede favorecer selectivamente el desarrollo de microorganismos anaerobios facultativos o estrictos, como algunas bacterias ácido-lácticas y, en condiciones de temperatura inadecuada, microorganismos patógenos psicotolerantes como *Listeria monocytogenes*, por lo que el envasado al vacío debe combinarse siempre con un estricto control de la temperatura de refrigeración.

2.8.2. Importancia del vacío en productos cárnicos

La aplicación del envasado al vacío en productos cárnicos reviste una importancia significativa tanto desde el punto de vista tecnológico como sanitario y comercial. En primer lugar, contribuye a prolongar la vida útil del producto al retardar el crecimiento de microorganismos aerobios alterantes y las reacciones oxidativas, permitiendo periodos de

conservación considerablemente más largos que los obtenidos mediante envasado convencional en atmósfera aerobia.

En segundo lugar, el vacío reduce el riesgo de contaminación cruzada durante el almacenamiento, transporte y distribución, al aislar completamente el producto del ambiente externo. Desde el punto de vista comercial, esta tecnología favorece la presentación y comercialización de cortes y productos cárnicos porcionados, facilita la logística de distribución a mayores distancias y reduce las pérdidas económicas asociadas al deterioro prematuro del producto. Sin embargo, su efectividad depende directamente de la calidad microbiológica inicial de la materia prima, de la integridad del sellado y del mantenimiento ininterrumpido de la cadena de frío.

2.8.3. Conservación bajo refrigeración

La combinación del envasado al vacío con el almacenamiento bajo refrigeración constituye una de las estrategias más efectivas para la conservación de productos cárnicos, ya que ambos factores actúan de manera sinérgica: la baja disponibilidad de oxígeno limita el crecimiento de microorganismos aerobios, mientras que la baja temperatura (idealmente entre 0 y 4 °C) retarda tanto el metabolismo microbiano de los microorganismos remanentes como la velocidad de las reacciones bioquímicas de deterioro.

No obstante, es fundamental considerar que el ambiente anaerobio generado por el vacío no elimina el riesgo microbiológico, sino que modifica el microbiota predominante, favoreciendo eventualmente el desarrollo de bacterias ácido-lácticas y de microorganismos psicrotolerantes capaces de multiplicarse a temperaturas de refrigeración, como *Listeria monocytogenes*. Por esta razón, la conservación de productos cárnicos envasados al vacío

bajo refrigeración debe acompañarse de un monitoreo constante de la temperatura de la cadena de frío, del respeto a los tiempos de vida útil establecidos y de un control microbiológico periódico que garantice la inocuidad del producto durante todo el periodo de comercialización.

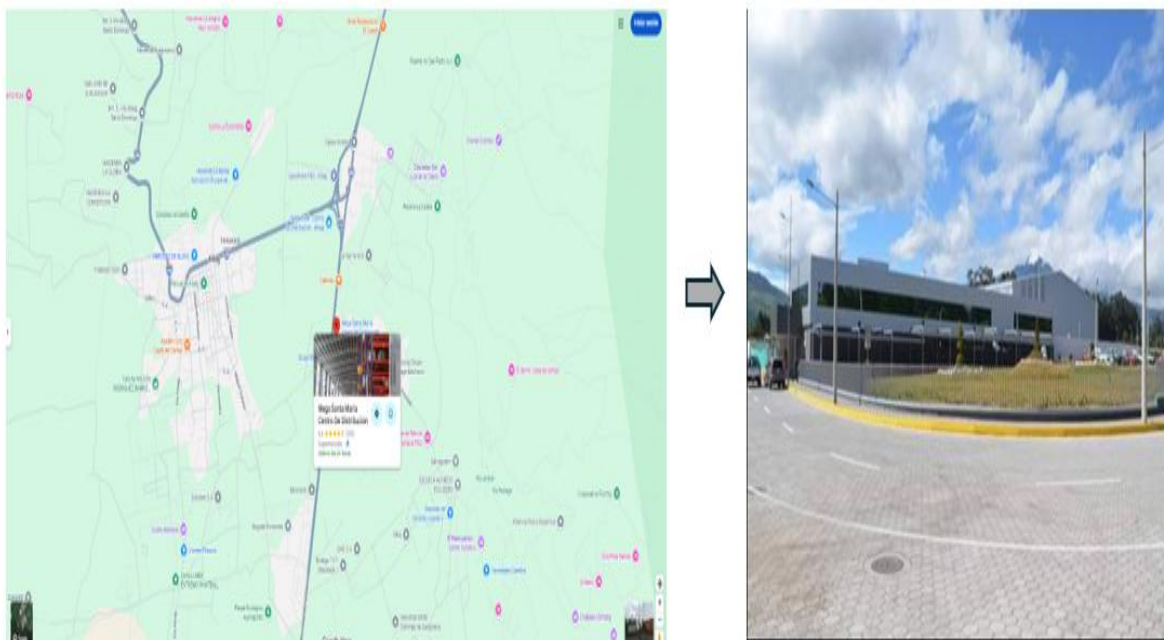
CAPITULO III

3.MARCO METODOLÓGICO

3.1. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La elaboración de la carne molida de res con adobo colombiano se desarrolló en el área de molienda y en el laboratorio de plata cárnica de Mega Santa María, ubicados (Panamericana Sur N01 y San Agustín, Barrio San Alfonso, pasando Alóag, junto a la empresa Tenaris)

Ilustración 1: Localización



Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

3.1.2. temporalización

La investigación tuvo una duración de 3 meses, tiempo en el cual se desarrolló la formulación, los exámenes microbiológicos, evaluación del tiempo de vida útil y se determinó las características organolépticas y la aceptabilidad de la carne molida de res con adobo colombiano

3.1.3 Variables

Variable independiente: Producción de molida con adobo colombiano

Variables dependientes:

- Estabilidad y vida útil del producto (días).
- Recuento microbiológico (aerobios mesófilos, Escherichia coli, Salmonella spp.).
- Características sensoriales del producto terminado (olor, sabor, textura, color y aceptación general).

3.2 Metodología de Investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo y experimental, orientado a formular y evaluar la carne molida de res con adobo colombiano, asegurando su calidad, estabilidad e inocuidad, así como la aceptación del producto por parte del consumidor

3.2.1. Métodos cuantitativos

Se manipularán variables independientes como la formulación con adobo colombiano para observar sus efectos sobre las variables dependientes: estabilidad, recuento microbiológico y características sensoriales del producto. (Arellano, s.f.)

3.2.2. Métodos cualitativos

Se recolectarán datos numéricos de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de aceptación sensorial, permitiendo análisis estadísticos que validen las hipótesis planteadas. (Arellano, s.f.)

3.3. EQUIPOS Y UTENSILIOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 2: Equipos y utensilios de producción

Equipo / utensilio	Descripción	Función en el proceso
Termómetro calibrado	Equipo de medición digital con sonda de penetración	Verificar la temperatura de la materia prima en la recepción (≤ 4 °C) y de la masa cárnica durante el mezclado y la molienda (< 4 °C)
Potenciómetro (pH-metro)	Equipo de medición electroquímica con electrodo de penetración	Determinar el pH de la carne en la recepción (5,4 - 6,2) y del producto terminado
Cámara de refrigeración	Cuarto frío industrial con control de temperatura (0 °C - 4 °C)	Almacenar la materia prima cárnica durante 48 horas previas al proceso y conservar el producto terminado
Mezcladora industrial	Equipo de acero inoxidable con velocidad regulable (30 rpm)	Incorporar de forma homogénea el adobo colombiano y la solución de Utranox a los retazos de carne y grasa
Molino Hobart	Equipo de molienda industrial con cuchilla y disco perforado de ¼ de pulgada (6,35 mm)	Moler la masa cárnica hasta obtener la granulometría y textura

Embutidora Hobart	Equipo dosificador y empacador al vacío	características de la carne molida especial Dosificar y envasar el producto en porciones de 500 g en fundas de vacío de 18 × 22 cm
Carro receptor de acero inoxidable	Recipiente móvil higienizado	Recibir la carne molida a la salida del molino y trasladarla a la siguiente etapa del proceso
Balanza industrial (gramera)	Equipo de pesaje digital	Pesar con precisión la materia prima, el adobo colombiano (30 g/kg) y el Utranox (6 g/kg)

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

3.4. EQUIPOS Y UTENSILIOS DE LABORATORIO PARA MICROBIOLOGÍA

Tabla 3: Equipos y utensilios de laboratorio para microbiología

Equipo / utensilio	Descripción	Función en el análisis
Placas Petrifilm 3M	Sistema de medio de cultivo listo para usar	Recuento de indicadores microbiológicos (aerobios totales, E. coli, Staphylococcus aureus) mediante los pasos de inocular, incubar y contar
Potenciómetro (pH-metro)	Equipo de medición electroquímica con electrodo de penetración	Determinar el pH de la carne molida como parámetro de estabilidad e inocuidad
Kit de Detección Molecular para Salmonella (MDS)	Sistema de análisis molecular rápido	Detectar la presencia de Salmonella spp. en la carne molida conforme a la NTE INEN 1529-15

Termómetro calibrado	Equipo de medición digital con sonda de penetración	Verificar la temperatura de refrigeración de las muestras durante el muestreo y el almacenamiento
Servicio de laboratorio externo acreditado	Laboratorio con equipos especializados y reactivos de grado analítico	Análisis de contenido de grasa en la carne molida de res

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

Tabla 4: *Utensilios de microbiología*

Utensilio	Función en el análisis microbiológico
Asa de siembra estéril	Tomar e inocular la muestra sobre las placas Petrifilm
Guantes y cofia desechables	Evitar la contaminación cruzada de la muestra durante la manipulación
Bolsas estériles para muestreo	Recolectar y transportar la muestra de carne molida hasta el punto de análisis
Alcohol antiséptico	Desinfectar superficies y manos antes de la manipulación de las muestras
Rotulador indeleble	Identificar cada muestra con fecha, código y punto de muestreo

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

a) Método de Detección para Salmonella (MDS) en carne molida de res

El método de Detección Molecular para Salmonella (MDS) es una técnica rápida, confiable y segura, con una especificidad y sensibilidad extraordinaria que ayuda a reducir el número de repeticiones de prueba, es menos compleja y aumenta la eficiencia del laboratorio y la productividad de los técnicos. (Panchana Suárez, 2016)

La norma NTE INEN 1529-15 del Instituto Ecuatoriano de Normalización establece el método oficial de detección de Salmonella en el control microbiológico de los alimentos.

Esta norma es la referencia obligatoria para evaluar carne molida de res en Ecuador, juntamente con la NTE INEN 1346 sobre carne molida y sus requisitos.

b) Placas Petrifilm 3M — Análisis microbiológico estándar en carne molida de res

Las placas Petrifilm 3M son un sistema de medio de cultivo listo para usar, ampliamente utilizado en la industria alimentaria para el análisis microbiológico de productos cárnicos. Por más de 30 años, los profesionales de la seguridad alimentaria de todo el mundo han depositado su confianza en las placas 3M Petrifilm, ya que han estandarizado y simplificado el proceso de pruebas de indicadores cuantitativos microbianos, mejorando la productividad y ayudando a garantizar los niveles más altos de calidad del producto, con más de 200 certificados, reconocimientos, validaciones y publicaciones a nivel global.

El proceso de análisis con placas Petrifilm se resume en tres pasos fundamentales: Inocular, Incubar y Contar, lo que representa una ventaja significativa frente a los métodos tradicionales con agar. (JARA YEDRA, 2016)

c) Potenciómetro — Determinación de pH en carne molida de res

El pH es una medida de la concentración de protones o iones hidrógeno, es decir, de la acidez del medio. En numerosos alimentos el pH constituye un factor importante para su estabilidad ya que determina el crecimiento de grupos de microorganismos específicos.

En el caso de la carne, el pH del músculo vivo está próximo a la neutralidad; cuando se produce la muerte del animal, el aporte de oxígeno a los tejidos cesa, y predominan los procesos anaeróbicos (glucólisis anaeróbico) que generan la formación de ácido láctico a partir de glucógeno muscular. La formación de ácido láctico provoca el descenso del pH en

el músculo de modo que dicho valor es índice del desarrollo de las modificaciones bioquímicas postmortem. Cuando se ha completado el proceso de maduración de la carne la misma debe tener un pH comprendido entre 5.4 y 5.6 como pH idóneo de la carne, que permite una buena vida comercial, al inhibir el crecimiento de microorganismos, y le proporciona las características fisicoquímicas adecuadas. (UMU)

d) Laboratorio externo — Análisis de grasa en carne molida de res

El análisis de contenido de grasa en carne molida de res es un parámetro fundamental que debe realizarse en un laboratorio externo acreditado, debido a que requiere equipos especializados, reactivos de grado analítico y condiciones controladas que no siempre están disponibles en laboratorios de planta.

3.4.1. Características sensoriales del producto

Recibe el nombre de propiedades organolépticas o sensoriales de un alimento aquellas que pueden ser captadas a través de los sentidos. El ser humano conoce su entorno físico por las impresiones que le provoca en sus órganos sensoriales. Tradicionalmente, se habla de cinco sentidos: vista, oído, olfato, gusto y tacto; no obstante, algunos autores diversifican este último en lo que denominan percepción somatosensorial: frío, calor y dolor.

Las características organolépticas de un alimento se evalúan a través de atributos que, al ser captados por los sentidos, nos informan de la magnitud y cualidad del estímulo provocado, una vez han sido interpretados por el cerebro.

Las características organolépticas de un alimento se evalúan a través de atributos que, al ser captados por los sentidos, nos informan de la magnitud y cualidad del estímulo provocado, una vez han sido interpretados por el cerebro. Con la excepción del gusto, todos

los sentidos pueden aportarnos una primera impresión del alimento, puesto que habitualmente se tiene un primer contacto con el producto alimenticio a través de la vista, del oído o del olfato. Así, por ejemplo, una impresión visual nos informa del color, brillo, tamaño y forma del alimento; el órgano nasal comunica los estímulos provocados por la llegada de componentes volátiles odoríferos; el tacto manual nos orienta acerca de la consistencia; el oído puede apreciar sonidos que se relacionan con la textura. En un posterior contacto, las papilas gustativas informan de las diversas sensaciones sápidas, a la vez que el tacto realizado con los músculos de la cavidad bucal permite apreciar las sensaciones astringente, ardiente o refrescante, así como el nivel de su temperatura.

El conjunto de todas estas percepciones nos permite elaborar un juicio acerca de la idoneidad del alimento para responder a las características que se esperan del mismo. Cada una de estas percepciones significan la respuesta de cada sentido al comportamiento fisiológico de una estructura química, o de un grupo de ellas.

Sin embargo, parece conveniente que la información organoléptica de un alimento recibida a través de nuestros sentidos no sea considerada como una colección de sensaciones individuales, porque las interacciones de los sentidos humanos también pueden tener lugar en los centros cerebrales superiores. Por consiguiente, parece más adecuado hablar de los sentidos como de un sistema de percepción, cuya información del alimento la recibimos interpretada como un todo. Sin duda alguna, en la evaluación y aceptación de un alimento están implicados al menos cuatro de los cinco sentidos, anteriormente citados. Sin embargo, en la práctica puede existir una influencia mutua entre ellos que conduce a errores de interpretación. Así, se ha comprobado que, ante un vaso de agua con color naranja y sabor de pina, predomina el color sobre el sabor y el consumidor opina que sabe a naranja.

En el conocimiento sensorial que podemos alcanzar de un alimento caben destacar cinco atributos, color, sabor, olor, textura y flavor. Los cuatro primeros se pueden considerar la respuesta de un órgano sensorial concreto: vista, gusto, olfato y tacto; mientras que en el último interviene una asociación de esos órganos. Estos cinco atributos vienen a ser la base no sólo de sus propiedades organolépticas, sino también pueden determinar los criterios para evaluar la calidad sensorial de un alimento.(Gutiérrez, 2000)

3.4.2. Olor

El olor constituye uno de los atributos sensoriales más determinantes en la aceptación o rechazo de un alimento por parte del consumidor. Según (Gutiérrez J. B., 2000) el olor se define como la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos, siendo dicha propiedad diferente para cada sustancia olorosa. Este atributo resulta especialmente relevante en productos cárnicos pre-adobados, donde la combinación de especias, hierbas y componentes del adobo colombiano genera compuestos volátiles complejos que caracterizan el perfil aromático del producto.

3.4.3. Aroma

El aroma representa uno de los atributos sensoriales de mayor complejidad e influencia en la percepción global de un alimento. Según (Gutiérrez J. B., 2000) lo define como la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca, diferenciándolo del olor en que este último se percibe antes del consumo, mientras que el aroma se desarrolla plenamente durante la masticación, cuando los compuestos volátiles ascienden por vía retronasal hacia los receptores olfativos.

3.4.4. Sabor

El sabor es el atributo que permite diferenciar un alimento de otro. El mismo autor ilustra esta afirmación con un ejemplo revelador: si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, el evaluador únicamente podrá identificar si el alimento es dulce, salado, amargo o ácido las cuatro percepciones básicas del gusto, pero no podrá identificar de qué alimento se trata. Solo en el momento en que se permite la percepción del olor, el cerebro integra toda la información sensorial disponible y es capaz de reconocer e identificar el alimento con precisión (Gutiérrez J. B., 2000)

3.4.5. Gusto

El gusto constituye una de las propiedades sensoriales fundamentales en la evaluación de alimentos y se percibe a través de los receptores especializados ubicados en la lengua, define el gusto o sabor básico de un alimento como la percepción que puede ser ácida, dulce, salada, amarga, o bien una combinación de dos o más de estas modalidades de forma simultánea, generando perfiles gustativos de mayor complejidad (Gutiérrez J. B., 2000).

3.4.6. Textura

La textura representa uno de los atributos sensoriales más integrales en la evaluación de alimentos, ya que, a diferencia del olor, el aroma o el gusto que involucran receptores específicos, su percepción moviliza simultáneamente tres sentidos: el tacto, la vista y el oído. la define como la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación física, señalando que la textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido previamente deformado.

Se explica que a través del tacto es posible determinar si un alimento es duro o blando al ejercer presión sobre él; sin embargo, al momento de la masticación, emergen atributos texturales adicionales de mayor complejidad: el crujido es detectado por el oído, mientras que el contacto del alimento con las mejillas, la lengua, las encías y el paladar permite identificar características como la fibrosidad, la granulosis, la cohesividad y la jugosidad, entre otras.

3.5. PROCESO Y METODOS UTILIZADOS

3.5.2. Muestras de materia prima utiliza en el proceso de elaboración.

La materia prima empleada para la elaboración de la carne molida adobada colombiana correspondió a retazos de carne de res obtenidos del proceso de limpieza y despiece de pulpas de brazo y pierna

Los recortes con una proporción natural de músculo y tejido graso adecuada para la elaboración de productos cárnicos picados o molidos.

La formulación empleada siguió una relación carne/grasa de 80/20, es decir, 80 % de tejido muscular magro y 20 % de tejido graso. Esta proporción es técnicamente reconocida como estándar para productos tipo hamburguesa y carne molida de calidad intermedia-alta, dado que garantiza un equilibrio funcional entre los atributos sensoriales y tecnológicos del producto: la fracción magra aporta las proteínas miofibrilares necesarias para la cohesividad y la capacidad de retención de agua, mientras que la fracción grasa contribuye a la jugosidad, la palatabilidad y la transmisión de los compuestos aromáticos del adobo durante el procesamiento y la cocción.

Con el propósito de verificar la inocuidad de la materia prima antes de su procesamiento, se realizó un análisis microbiológico a las muestras seleccionadas, cuyos

resultados se presentan en la tabla 6 del presente informe. Los parámetros evaluados son recuento de aerobios mesófilos, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* permitieron establecer la carga microbiana inicial de la materia prima y confirmar su aptitud para ser sometida al proceso de molienda, condimentación y elaboración del producto final.

Tabla 5: Identificación y clasificación de las muestras de carne molida evaluadas

Número de muestra	Tipo de muestra	Producto proceso/ Producto terminado	Lote
1	Res	Molida Co 12-15%	N/A
2	Res	Molida especial	N/A
3	Res	Molida Colombiana al vacío inicio VU	N/A
4	Res	T-Molida tipo 1 colombiana Final VU	L1-252-252

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

Tabla 6: Requisitos microbiológicos

Requisito	Unidad	n**	c* *	m**Limite microbiológico de aceptación	M** Límite microbiológico de rechazo	Método de ensayo
Recuento de Aerobios Totales*	UFC/g	1	0	1.000.000	10.000.000	AOAC 990.12
Recuento de <i>Escherichia coli</i> *	UFC/g	1	0	100	1.000	AOAC 991.14
Recuento <i>Estafilococos aureus</i> *	UFC/g	1	0	1000	10.000	AOAC 2003.07
<i>Salmonella spp.</i> /25g*	Detección/ 25g	1	0	Ausencia	Ausencia	MDS

<i>Listeria monocytogenes</i> /25g**	Detección/ 25g	1	0	Ausencia	Ausencia	MDS
<i>E. coli</i> O-157/25g**	Detección/ 25g	1	0	Ausencia	Ausencia	MDS

UFC/g=unidad formadora de colonia por gramo.

n: número de unidades de muestra.

c: número de unidades defectuosas que se acepta.

*Norma NTE INEN 1338:2012 Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos.

**Requisito microbiológico de control interno

Tabla 7: Muestra de materia prima res utilizada

Requisito	Unidad	Resultado Muestra 1	Resultado Muestra 2	Método de ensayo
Recuento de Aerobios Totales*	UFC/g	800	<1000	AOAC 990.12
Recuento de Escherichia coli*	UFC/g	<10	<10	AOAC 991.14
Salmonella spp. /25g*	UFC/g	<100	<100	MDS
<i>Listeria monocytogenes</i> /25g**	Detección/25g	Ausencia	Ausencia	MDS
<i>E. coli</i> O-157/25g**	Detección/25g	Ausencia	Ausencia	MDS
Interpretación		CUMPLE	CUMPLE	

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

Tabla 8: Muestra de producto terminado al vacío 200 gr analizadas al inicio de la vida útil

Requisito	Unidad	Resultado	Método de ensayo
Recuento de Aerobios Totales*	UFC/g	<1000	AOAC 990.12
Recuento de <i>Escherichia coli</i> *	UFC/g	<10	AOAC 991.14
Recuento <i>Estafilococos aureus</i> *	UFC/g	<100	AOAC 2003.07
Interpretación		CUMPLE	

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

3.5.3. Exploratoria

Se empleó el nivel de investigación exploratorio con el propósito de examinar cómo varían los atributos sensoriales color, aroma, textura y apariencia general de la carne molida de res en función de los diferentes ingredientes utilizados en la formulación del adobo colombiano. Este tipo de investigación resulta pertinente dado que el producto objeto de estudio constituye una propuesta innovadora dentro del portafolio de la planta de manufactura cárnica de Mega Santamaría S.A., sobre la cual no existen antecedentes de formulación estandarizada en la planta de manufactura cárnica.

3.5.4. Formulación del adobo en base a 20 kilos

Para la elaboración del adobo colombiano se utilizó la siguiente formula en base a 20 kilos

Tabla 9: Formulación de la carne

Ingrediente	Dosis	Cantidad (g / kg)	Peso total	% formulación	Preparación	Función
-------------	-------	-------------------	------------	---------------	-------------	---------

FRACCIÓN CÁRNICA						
Pulpa magra de res Retazos del desposte	80% base	16.000 g	16,0 kg	76,84%	Troceada 5 cm, T° 0–4°C	Fracción proteica
Grasa de pecho de res Tejido adiposo	20% base	4.000 g	4,0 kg	19,21%	Limpia, sin cuero, T° 0–4°C	Fracción lipídica

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

Tabla 10: Formulación del adobo colombiano

INGREDIENTES DEL ADOBO COLOMBIANO						
Adobo colombiano Mezcla de especias	30 g/kg carne	30 g/kg	600 g	2,88%	Directo sobre carne molida	Saborizante / conservante
Utranox Eritorbato de sodio	6 g/kg carne	6 g/kg	120 g	0,58%	Disolver en 100 ml agua ≤4°C	Antioxidante / conservante
Agua de dilución Vehículo del Utranox	—	—	100 ml	0,48%	Agua potable fría ≤4°C	Diluyente
Total, formulación	—	—	20.820 g / 20,82 kg	100%	—	—

Elaborado por: (Vladimir Chimba 2026)

3.5.5. Descripción del proceso

Recepción de materia prima

Los productos de origen animal deben proceder de proveedores autorizados. Se debe garantizar que las materias primas estén en perfectas condiciones y no sean una fuente de contaminación. La planta de manufactura tiene un sistema de trazabilidad que le permite

conocer la procedencia de todas las materias primas y el destino de sus productos, las características para la aceptación de la carne de bovino en la recepción son: color rosa pálido con grasa blanca, olor característico y textura firme y elástica. Los criterios de rechazo incluyen color verdoso, olor fétido o rancio, y presencia de contenido ruminal.

Adicionalmente, se mide la temperatura interna de la carne con termómetro calibrado (debe ser $\leq 4^{\circ}\text{C}$ para carne refrigerada), se verifica el pH con potenciómetro (rango aceptable: 5,4 – 6,2) y se registra cualquier anomalía en el formato de control de recepción y luego se realiza una aspersión de ácido peracético (13ml por cada litro de H₂O) para ingresar a la cámara de refrigeración donde permanecen por 48 horas.

Desposte

El despiece o desposte de canales es un proceso que consiste en dividir la canal de un animal en sus diferentes partes, con el fin de obtener las piezas comerciales que se van a vender al consumidor. En el contexto de Mega Santamaría S.A., el desposte no solo permite la obtención de cortes comerciales de alto valor, sino también el aprovechamiento eficiente de los retazos generados durante la limpieza de las pulpas, los cuales constituyen la materia prima principal para la elaboración de la carne molida con adobo colombiano.

Los retazos obtenidos durante el desposte se clasifican en dos categorías según su composición:

- **Retazos magros:** fragmentos musculares con contenido graso menor al 10%, provenientes principalmente de la limpieza de pulpas nobles como el muchacho, el

centro de pierna y el lomo. Aportan proteína de alta calidad y textura firme a la carne molida.

- **Retazos con cobertura grasa:** fragmentos con mayor proporción de grasa intramuscular o intermuscular, provenientes de cortes como la sobrebarriga, el cogote o la costilla. Su incorporación en proporciones controladas permite ajustar el porcentaje de grasa final del producto, optimizando la jugosidad y el sabor de la carne molida.

Preparación del adobo

La preparación del adobo colombiano se inicia con el pesaje preciso de la mezcla de especias, se establece una dosis de 30 g de adobo colombiano por kilogramo de carne, lo que para la formulación base de 20 kg de materia prima cárnica resulta en un total de 600 g de adobo colombiano. Esta dosificación ha sido determinada con el propósito de garantizar una distribución uniforme de los componentes aromáticos y saborizantes en toda la masa cárnica, asegurando un perfil organoléptico consistente y representativo de la gastronomía colombiana en cada unidad del producto final.

De manera simultánea al pesaje del adobo, se procede a la preparación de la solución conservante. Se establece una dosis de 6 g de Utranox por kilogramo de carne, lo que para los 20 kg de base cárnica corresponde a un total de 120 g de Utranox.

No se incorpora directamente sobre la carne molida, sino que se disuelve previamente en 100 ml de agua potable fría a temperatura máxima de 4°C, agitando de forma continua hasta obtener una solución completamente transparente y homogénea.

Proceso de mezclado y molienda

Una vez completado el pesaje de todos los ingredientes, los retazos de pulpa de res y la grasa de pecho troceados son trasladados a la mezcladora industrial, donde se incorporan de forma simultánea el adobo colombiano (600 g) y la solución de Utranox previamente disuelta en 100 ml de agua potable fría (120 g). La adición simultánea de ambos ingredientes sobre la base cárnica garantiza una distribución homogénea de las especias y del conservante en toda la masa, asegurando la uniformidad organoléptica y microbiológica del producto final.

El proceso de mezclado se realiza durante 5 minutos a una velocidad de 30 rpm, tiempo suficiente para lograr la incorporación completa del adobo y el Utranox sin generar un calentamiento excesivo de la mezcla por efecto de la fricción mecánica. Es fundamental que la temperatura de la masa cárnica no supere los 4°C durante esta etapa, razón por la cual todos los ingredientes deben ingresar a la mezcladora en condiciones de refrigeración. Al finalizar el mezclado, se verifica visualmente la homogeneidad de la mezcla y se toma la temperatura interna con termómetro calibrado antes de proceder a la molienda.

Molienda de la carne

Concluido el mezclado, la masa cárnica es extraída de la mezcladora y colocada en el molino Hobart, equipo de molienda industrial equipado con cuchilla y disco perforado de ¼ de pulgada (6,35 mm). La cuchilla realiza el corte inicial de los trozos de carne, mientras que el disco de extrusión determina el calibre final de la molienda, generando una pasta cárnica de granulometría fina y textura uniforme, característica de la carne molida especial.

Durante la operación del molino, los retazos de carne son introducidos progresivamente por la tolva para evitar la sobrecarga del equipo y garantizar una alimentación continua y uniforme. La carne molida resultante cae directamente en un carro receptor de acero inoxidable debidamente higienizado, desde donde será trasladada de inmediato a la siguiente etapa del proceso. Las cuchillas del equipo deben mantenerse perfectamente afiladas para evitar el fenómeno de "embarrado", que ocurre cuando la fricción excesiva genera calor y funde la grasa, deteriorando la textura y la retención de agua del producto.

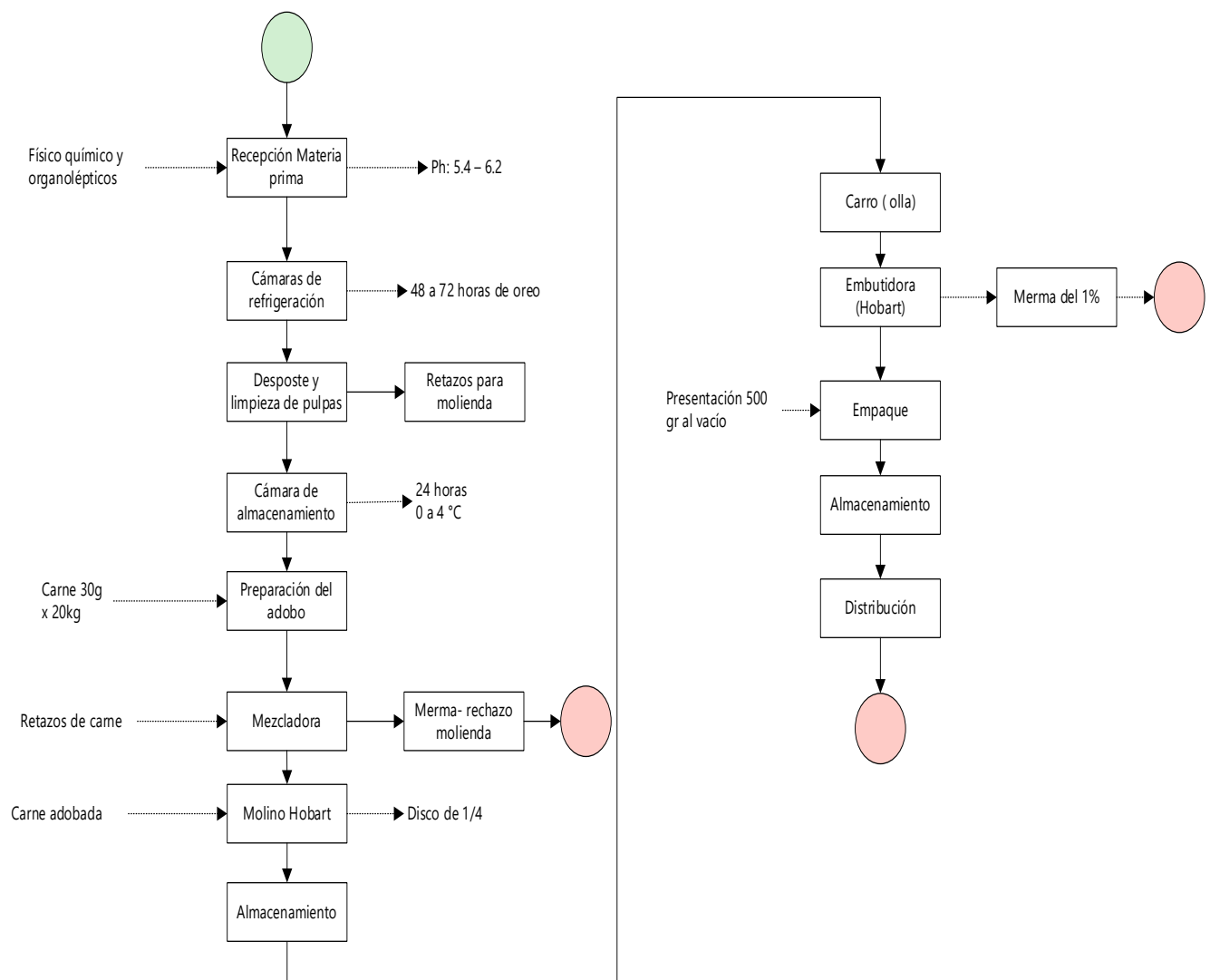
Envasado al vacío

La carne molida contenida en el carro receptor es trasladada a la embutidora Hobart, equipo que dosifica y empaca el producto en porciones de 500 gramos en fundas de vacío de 18×22 cm de 80 micras. Las fundas utilizadas son de material multicapa(polipropileno) barrera al oxígeno, específicamente diseñadas para el envasado al vacío de productos cárnicos frescos.

El envasado al vacío cumple una función tecnológica doble: por un lado, elimina el oxígeno que acelera la oxidación lipídica y el crecimiento de microorganismos aerobios, extendiendo significativamente la vida útil del producto; por otro, favorece la penetración continua del adobo colombiano en las fibras de la carne durante el período de almacenamiento, intensificando el perfil aromático y sensorial del producto final. Cada unidad envasada es inspeccionada visualmente para verificar la integridad del sellado y la ausencia de aire residual en el interior de la funda antes de ser aprobada para su almacenamiento.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de elaboración de la carne molida de res con adobo colombiano, el cual respeta la simbología estándar (óvalo de inicio y fin, rectángulos de proceso) e incluye, para cada etapa, los insumos de producción en el mismo orden en que se presentan en la Descripción del proceso

Ilustración 2: Flujograma del proceso de elaboración de carne molida de res con adobo Colombiano



Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

3.5.6. Toma de muestra inicial del producto terminado

Muestra de producto terminado al vacío 200 gr analizadas al inicio de la vida útil

Tabla 11: Caracterización fisicoquímica y sensorial de la muestra de carne molida adobada colombiana

Descripción	F. Elaboración	Color	Olor	Textura	pH	Temperatura
Molida adobada colombiana	9/9/2025	Rojo cereza con partes blancas por su contenido de grasa	Característico	-	6.2	1.5
Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)						

Tabla 12: Análisis microbiológico inicial molida adobada

Requisito	Unidad	Resultado	Método de ensayo
<i>Recuento de Aerobios Totales*</i>	UFC/g	<1000	AOAC 990.12
<i>Recuento de Escherichia coli*</i>	UFC/g	<10	AOAC 991.14
<i>Recuento Estafilococos aureus*</i>	UFC/g	<100	AOAC 2003.07
<i>Interpretación</i>		CUMPLE	
Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)			

Con el fin de verificar la inocuidad del producto terminado y validar el proceso de elaboración de la carne molida adobada colombiana, se tomó una muestra de 200 gramos envasada al vacío, obtenida al inicio de la vida útil declarada del producto (9 de septiembre de 2025). El envasado al vacío reduce la disponibilidad de oxígeno en el entorno del producto, inhibiendo el crecimiento de microorganismos aerobios estrictos y retardando la oxidación lipídica, lo que contribuye a la estabilidad microbiológica y sensorial del producto durante su período de refrigeración

3.6. ANÁLISIS DE COSTOS

3.6.1. ANÁLISIS DE COSTOS Y PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis de costos constituye una herramienta fundamental para evaluar la viabilidad económica de un proceso productivo, ya que permite identificar la estructura de erogaciones necesarias para la elaboración del producto y determinar el nivel mínimo de producción y ventas requerido para cubrir dichas erogaciones. En el presente estudio, los costos asociados a la producción de carne molida sazónada con adobo colombiano se clasifican en costos fijos y costos variables, cuya diferenciación es la base para el cálculo del punto de equilibrio.

Es importante señalar que los valores monetarios empleados en este análisis corresponden a valores de referencia razonables, contruidos a partir de rangos habituales de la industria cárnica de pequeña y mediana escala. Estos valores son ajustados con los datos reales de costos de la planta con el objeto de estudio, con el fin de que el análisis refleje fielmente su situación económica particular.

3.6.2. Costos fijos

Los costos fijos son aquellas erogaciones que la empresa debe asumir independientemente del volumen de producción, es decir, se mantienen constantes dentro de un rango relevante de operación (por ejemplo, el arriendo de la planta, los salarios del personal permanente o la depreciación de la maquinaria). Para el presente análisis se estima un costo fijo mensual total de USD 2 550,00, distribuido de la siguiente manera:

Tabla 13: Análisis de costos fijos

Concepto	Valor mensual
Arriendo del área de producción	\$ 900,00
Salario de operario de molienda (prorrateado)	\$ 500,00
Salario de supervisor de calidad (prorrateado)	\$ 450,00
Depreciación de maquinaria (molidora, selladora al vacío, cámara de refrigeración)	\$ 400,00
Servicios básicos fijos y mantenimiento preventivo	\$ 300,00
Costo fijo total mensual	\$ 2 550,00

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

3.6.3. Costos variables

Los costos variables son aquellos que cambian en proporción directa al volumen de producción; es decir, aumentan o disminuyen según la cantidad de carne molida procesada y envasada. Dado que el producto en estudio corresponde a carne molida con adobo colombiano, se incorpora el costo de este insumo dentro de la estructura de costos variables. Para el presente análisis se estima un costo variable unitario de USD 3,00 por kilogramo de producto terminado, compuesto por:

Tabla 14: Análisis de costos variables

Concepto	Valor por kg
Materia prima (carne de res para molienda)	\$ 2,20
Adobo colombiano	\$ 0,15
Material de empaque al vacío y etiquetado	\$ 0,30
Mano de obra directa variable	\$ 0,20
Energía eléctrica variable (moledora y selladora)	\$ 0,10
Insumos de control de calidad (muestreo microbiológico prorrateado)	\$ 0,05
Costo variable unitario total	\$ 3,00

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

3.6.4. Costos unitario y precio de venta

El precio de venta se ha establecido en USD 4,00 por kilogramo, valor que resulta de considerar el costo variable unitario que ahora incorpora el adobo colombiano como insumo diferenciador del producto, un margen de contribución razonable y los precios de referencia del mercado local para carne molida sazónada envasada. La diferencia entre el precio de venta y el costo variable unitario constituye el margen de contribución unitario, es decir, el valor que cada kilogramo vendido aporta para cubrir los costos fijos y, posteriormente, generar utilidad:

Margen de contribución unitario = Precio de venta – Costo variable unitario = \$ 4,00
 – \$ 3,00 = \$ 1,00 por kg.

3.6.5. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio (PE) es el nivel de producción y ventas en el cual los ingresos totales igualan exactamente a los costos totales (fijos más variables), de modo que la utilidad neta es igual a cero. Por debajo de este punto la empresa incurre en pérdidas, mientras que por encima de él comienza a generar utilidad. El punto de equilibrio en unidades se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{PE (kg)} = \text{Costo fijo total} / (\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario})$$

$\text{PE (kg)} = \$ 2\,550,00 / (\$ 4,00 - \$ 3,00) = \$ 2\,550,00 / \$ 1,00 = 2\,550 \text{ kg de carne molida con adobo colombiano por mes}$

El punto de equilibrio expresado en valores monetarios (ingresos por ventas) se obtiene multiplicando el punto de equilibrio en unidades por el precio de venta unitario:

$$\text{PE (\$)} = 2\,550 \text{ kg} \times \$ 4,00/\text{kg} = \$ 10\,200,00 \text{ mensuales}$$

Tabla 15: *Análisis de punto de equilibrio*

Indicador	Valor
Costo fijo total mensual	\$ 2 550,00
Costo variable unitario	\$ 3,00 / kg

Precio de venta unitario	\$ 4,00 / kg
Margen de contribución unitario	\$ 1,00 / kg
Punto de equilibrio (unidades)	2 550 kg/mes
Punto de equilibrio (valor monetario)	\$ 10 200,00/mes

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Este resultado indica que la planta debe producir y vender un mínimo de 2 550 kg de carne molida con adobo colombiano al mes, equivalentes a ingresos por USD 10 200,00, para cubrir la totalidad de sus costos fijos y variables, sin obtener utilidad ni pérdida. A partir de este volumen, cada kilogramo adicional vendido genera una utilidad neta de USD 1,00, correspondiente al margen de contribución unitario.

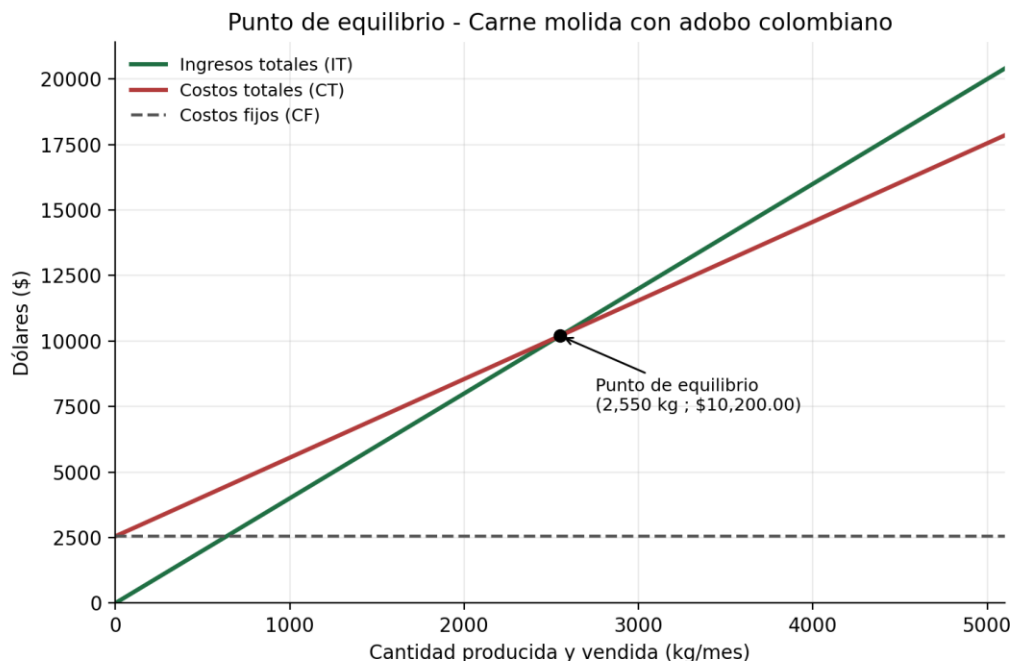
Suponiendo una capacidad de producción estimada de 4 000 kg mensuales, el margen de seguridad, es decir, el porcentaje en que las ventas pueden disminuir antes de incurrir en pérdidas se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Margen de seguridad} = (\text{Producción estimada} - \text{PE}) / \text{Producción estimada} \times 100$$

$$\text{Margen de seguridad} = (4\,000 - 2\,550) / 4\,000 \times 100 = 36,25 \%$$

Esto significa que las ventas podrían reducirse hasta en un 36,25 % respecto de la capacidad de producción estimada antes de que la operación comience a generar pérdidas, lo que constituye un margen de seguridad razonable para la sostenibilidad económica del proceso.

Ilustración 2: *Punto de equilibrio*



CAPITULO IV

4.1. EVALUACIÓN Y RESULTADOS

4.1.1. Evaluación de las características sensoriales del producto elaborado con adobo

Para estas pruebas sensoriales se empleó la prueba afectiva de escala hedónica de cinco puntos, ampliamente utilizada en análisis sensorial de alimentos para medir el grado de aceptación o rechazo de un producto por parte de consumidores o catadores entrenados y semi entrenados. Cada catador evaluó de forma independiente el producto y asignó una puntuación numérica a cada atributo evaluado. La sesión se realizó en condiciones controladas de iluminación y temperatura, siguiendo las recomendaciones de la norma NTC 3501.

Parámetros del panel:

- Número de catadores: 20
- Tipo de panel: entrenados y semi entrenado
- Escala utilizada: hedónica estructurada de 5 puntos
- Atributos evaluados: color, olor y textura
- Producto evaluado: carne molida de res con adobo colombiano

4.1.2. Color

Para el color se realizó la evaluación hedónica del atributo color arrojó resultados muy favorables. Con 20 catadores y una escala de 5 puntos, el producto obtuvo una puntuación promedio de 4.8/5, lo que lo sitúa prácticamente en el nivel de "me gusta mucho".

Los puntos clave son:

Aceptación altísima: el 95% de los catadores (19 de 20) calificaron el color entre "aceptable" y "muy aceptable" (puntajes 4 y 5). Esto indica que la coloración del producto generada por el adobo de pimentón es consistente y atractiva para el consumidor.

Concentración en el nivel máximo: el 85% (17 catadores) eligió el puntaje 5, describiendo un rojo oscuro intenso, uniforme y brillante, con el pimentón perfectamente integrado. Este resultado es sobresaliente en una prueba sensorial.

Ausencia total de rechazo: ningún catador puntuó el producto en los niveles 1 o 2, lo que descarta problemas de oxidación, deterioro o distribución deficiente del adobo.

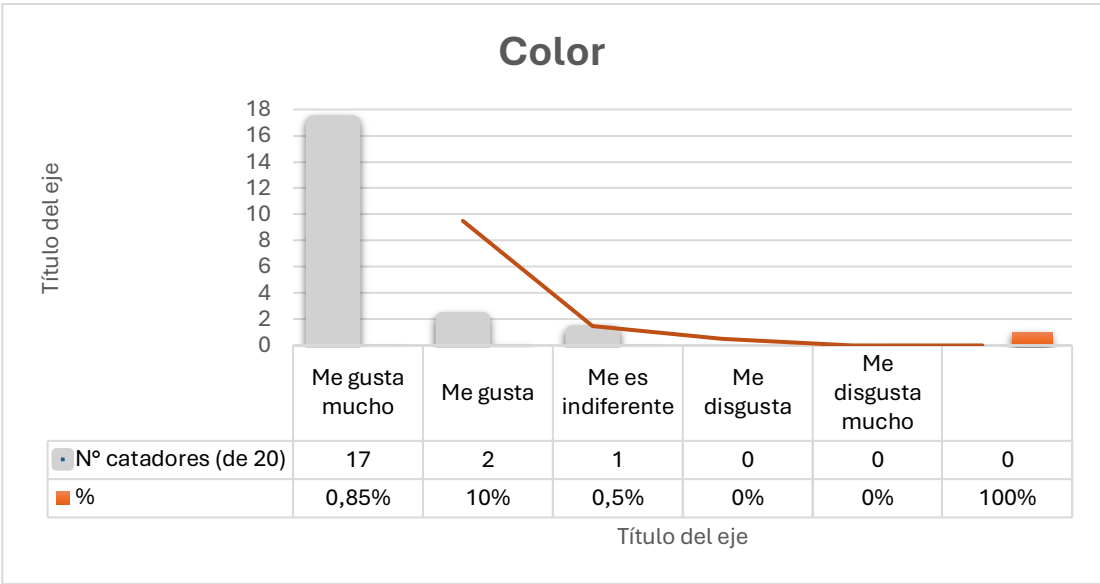
Punto de mejora menor: el único catador en el nivel 3 percibió una distribución irregular del adobo con zonas sin coloración homogénea, lo que sugiere vigilar la uniformidad del proceso de mezclado o marinado, aunque representa un caso marginal.

Tabla 16: Evaluación hedónica del atributo color

Punt.	Categoría a hedónica	Color observa do	Descripción sensorial	Aceptabilidad	Nº catadores (de 20)	%
ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS — ATRIBUTO: COLOR — N = 20 CATADORES						
5	Me gusta mucho	Rojo oscuro intenso	Color rojo-oscuro uniforme y brillante; pimentón del adobo integrado homogéneamente en toda la masa	Muy aceptable	17	0.85%
4	Me gusta	Rojo medio-oscuro	Color rojo con leve tonalidad anaranjada del pimentón; distribución uniforme y aspecto fresco del producto	Aceptable	2	10%
3	Me es indiferente	Rojo-anaranjado	Color anaranjado-rojizo con distribución irregular del adobo; zonas sin coloración homogénea del pimentón	Medianamente aceptable	1	0.5%
2	Me disgusta	Anaranjado-rosado pálido	Color heterogéneo con manchas anaranjadas intensas; distribución muy irregular del adobo; aspecto poco apetecible	Poco aceptable	0	0%
1	Me disgusta mucho	Pardo grisáceo	Color pardo o grisáceo; indica oxidación del pigmento de la carne o deterioro por inadecuadas condiciones de conservación	Rechazado	0	0%
Total, catadores					20 / 20	100%

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Ilustración 3: Prueba de color



Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

4.1.3. Olor

En la prueba del olor obtuvo una puntuación promedio de **4.77/5**, resultado muy sólido que sitúa al producto casi en el nivel máximo de aceptación.

El 90% de los catadores (18 de 20) ubicó el olor en los niveles 4 y 5, confirmando que el adobo colombiano logra un perfil aromático bien integrado y apetecible. El 80% eligió el puntaje máximo, describiendo un equilibrio ideal entre especias y el olor natural de la carne sin notas extrañas, lo que indica un proceso de marinado correcto y buenas condiciones de conservación.

Un punto de atención es en un catador (5%) calificó el olor en el nivel 2, reportando posibles indicios de ranciedad incipiente por oxidación de la grasa. Aunque es un caso aislado, este tipo de detección en análisis sensorial merece revisión, ya que puede anticipar problemas

de formulación (balance de acidez del adobo) o de control de temperatura durante el almacenamiento.

En comparación con el atributo color el olor (4.77 promedio, 90% aceptación) se comporta de forma muy similar al color evaluado anteriormente (4.8 promedio, 95% aceptación). Ambos atributos son fortalezas del producto, aunque el olor presenta una distribución ligeramente más dispersa al registrar un caso en el nivel 2, mientras que el color no tuvo ninguno por debajo de 3.

En conclusión, el perfil sensorial del producto es muy favorable y consistente con lo esperado para un adobo colombiano bien elaborado.

Tabla 17: Evaluación hedónica del atributo olor

Punt.	Categoría hedónica	Olor percibido	Descripción sensorial	Aceptabilidad	Nº catadores (de 20)	%
ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS — ATRIBUTO: OLOR — N = 20 CATADORES						
5	Me gusta mucho	Olor intenso, agradable y característico del adobo colombiano	Aroma fresco y equilibrado de especias perfectamente integrados con el olor natural de la carne de res. Sin olores extraños	Muy aceptable	16	80%
4	Me gusta	Olor agradable con notas definidas del adobo	Presencia clara de especias del adobo colombiano sobre el olor base de la carne; equilibrado y apetecible, con ligera predominancia de alguna especia sobre las demás	Aceptable	2	10%
3	Me es indiferente	Olor moderado, poco definido	Olor leve del adobo colombiano sin suficiente intensidad; predomina el olor natural de la carne cruda con escasa presencia de especias. No desagradable pero tampoco atractivo	Medianamente aceptable	1	1%

2	Me disgusta	Olor desagradable o atípico	Presencia de olores indeseables: exceso de alguna especia, olor ligeramente ácido por exceso de vinagre del adobo, o leve olor a rancio por oxidación incipiente de la grasa	Poco aceptable	1	1%
1	Me disgusta mucho	Olor fétido, rancio o putrefacto	Olor francamente desagradable: sulfuroso, amoniacal, rancio intenso o putrefacto. Indica deterioro microbiológico avanzado o contaminación del producto. Inaceptable para consumo	Rechazado	0	0%
Total, catadores					20 / 20	100%

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Ilustración 4: Prueba de olor



Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

4.1.4. Textura

En la prueba de textura alcanzó una puntuación promedio de **4.80/5**, empatando con el color como el atributo mejor evaluado hasta ahora. Los resultados son notablemente consistentes y favorables.

El 95% de los catadores (19 de 20) calificó la textura entre "aceptable" y "muy aceptable". El 85% eligió el nivel máximo, describiendo una granulometría fina y uniforme, con la carne blanda al tacto, jugosa al masticar y con buena cohesividad, características que indican un proceso de molienda bien controlado y una formulación adecuada en cuanto al contenido graso y de humedad.

Al igual que en el atributo color, ningún catador reportó textura dura, seca, fibrosa o pegajosa (niveles 1 y 2), lo que confirma que el equipo de molienda opera correctamente y que no hay problemas de temperatura excesiva durante el proceso.

Un catador (5%) percibió granulometría irregular con zonas de diferente grosor (nivel 3), lo que podría indicar una leve inconsistencia puntual en la molienda o en el mezclado del adobo. No representa un problema significativo, pero vale la pena monitorear la uniformidad del proceso.

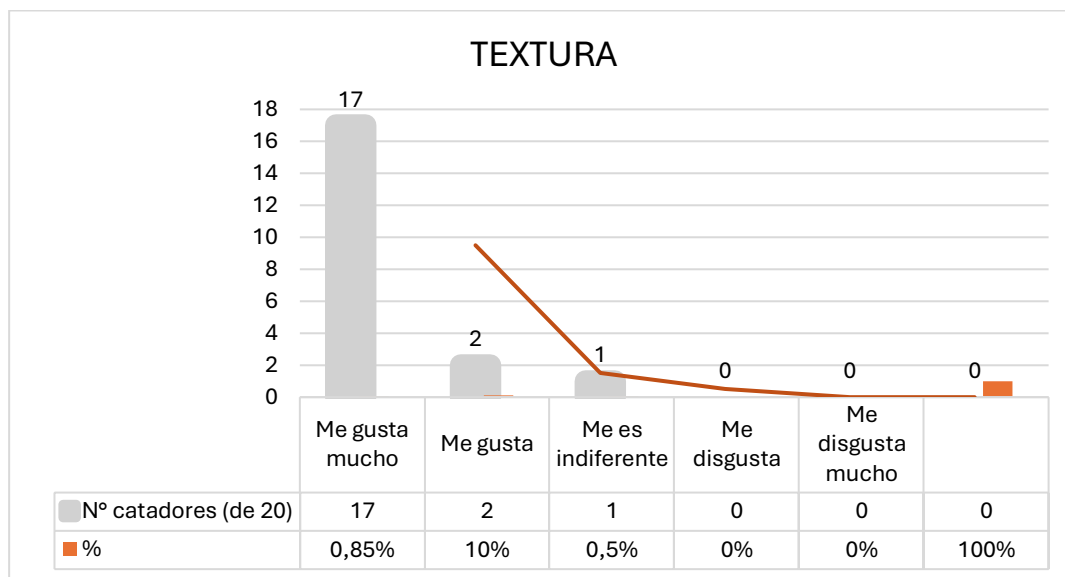
Los tres atributos evaluados muestran un perfil sensorial muy homogéneo y de alta aceptación: color (4.80), textura (4.80) y olor (4.77). El producto tiene un desempeño sensorial sobresaliente y consistente en todas las dimensiones evaluadas hasta ahora. El olor es el único atributo con una ligera variación a la baja, principalmente por el caso aislado en el nivel 2 reportado en esa prueba.

Tabla 18: *Evaluación hedónica del atributo textura*

Punt.	Categoría hedónica	Textura percibida	Descripción sensorial	Aceptabilidad	N° catadores (de 20)	%
ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS — ATRIBUTO: TEXTURA — N = 20 CATADORES						
5	Me gusta mucho	Textura suave, jugosa y cohesiva	Granulometría uniforme y fina; la carne es blanda al tacto, jugosa al masticar, con buena cohesividad.	Muy aceptable	17	0.85%
4	Me gusta	Textura suave con leve granulosidad	Granulometría mayormente uniforme; textura blanda con leve percepción de partículas gruesas. Buena jugosidad y cohesión.	Aceptable	2	10%
3	Me es indiferente	Textura moderada, algo irregular	Granulometría irregular con zonas de diferente grosor; textura ni muy blanda ni muy dura. Jugosidad moderada. Partículas gruesas e irregulares; textura	Medianamente aceptable	1	0.5%
2	Me disgusta	Textura dura, seca o embarrada	seca por bajo contenido graso o exceso de temperatura en la molienda.	Poco aceptable	0	0%
1	Me disgusta mucho	Textura muy dura, fibrosa o pegajosa	Granulometría totalmente irregular con trozos visibles sin moler; textura excesivamente fibrosa, pegajosa o desintegrada. Indica fallo en el proceso de molienda o descomposición del producto	Rechazado	0	0%
Total, catadores					20 / 20	100%

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Ilustración 5: Prueba de textura



Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

4.1.5. Resultados de la evaluación sensorial y fisicoquímicas.

Tabla 19: Evaluación inicial de características sensoriales y físico químicas de la molida adobada

Descripción	F. Elaboración	F. caducidad	Color	Olor	Textura	pH	Temperatura
Molida adobada colombiana	9/9/2025	18/9/2025	Rojo cereza con partes blancas por su contenido de grasa	Característico	-	6.2	1.5

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Descripción:

La tabla 19 presenta los resultados de la caracterización fisicoquímica y organoléptica realizada a la muestra de carne molida adobada colombiana elaborada el 9 de septiembre de 2025, con fecha de caducidad establecida para el 15 del mismo mes, correspondiente a una

vida útil de seis días bajo refrigeración. A continuación, se describen y analizan cada uno de los parámetros evaluados.

Color

El producto presentó un color rojo cereza con partes blancas distribuidas en la masa, producto de su contenido de tejido graso. El tono rojo cereza es característico de la carne de res fresca en la que la mioglobina se encuentra en su forma oxigenada (oximioglobina), asociada con frescura y buena calidad de la materia prima. Las zonas blancas corresponden a la grasa intramuscular e intermuscular incorporada durante el proceso de molienda, lo cual es propio de un producto cárnico picado con contenido graso visible. La uniformidad de ambas coloraciones indica una distribución adecuada de los componentes durante el mezclado y una correcta integración del adobo.

Olor

El olor registrado fue catalogado como característico, es decir, propio del producto cárnico adobado con especias colombianas, sin presencia de notas extrañas, ácidas, rancias ni putrefactas. Este resultado es consistente con los hallazgos de la evaluación sensorial hedónica previamente descrita, en la que el 90 % del panel calificó el olor en los niveles de aceptación 4 y 5. La ausencia de olores anómalos confirma que tanto las materias primas utilizadas como el proceso de elaboración y las condiciones de conservación fueron adecuadas al momento de la caracterización.

El pH

El pH medido fue de 6,20, valor que se encuentra dentro del rango esperado para carne molida de res fresca (pH 5,4 – 6,4) y que es compatible con un producto en buen estado de

conservación. Un pH cercano a 6,2 indica que el músculo ha completado el proceso de glucólisis post mortem sin presentar alteraciones, y que la acidificación generada por el adobo colombiano fue moderada y no comprometió las propiedades funcionales de las proteínas cárnicas. Valores de pH superiores a 6,4 en carne molida pueden ser indicativos de inicio de descomposición microbiana o de condiciones de estrés ante mortem en el animal, por lo que el resultado obtenido es satisfactorio.

Temperatura

La temperatura del producto al momento de la caracterización fue de 1,5 °C, valor que se encuentra dentro del rango óptimo de refrigeración para productos cárnicos frescos (0 °C a 4 °C), conforme a las buenas prácticas de manufactura y a los requisitos de la cadena de frío establecidos por la normativa sanitaria aplicable. Esta temperatura inhibe eficazmente el crecimiento de microorganismos psicrófilos y mesófilos, lo cual es consistente con los resultados microbiológicos favorables obtenidos en el análisis de aerobios mesófilos, *E. coli* y *S. aureus* reportados anteriormente. El mantenimiento de la temperatura por debajo de 4 °C es además determinante para preservar la coloración rojo cereza y retardar la oxidación lipídica durante la vida útil declarada del producto

4.1.6. Resultados del análisis microbiológico y estabilidad

Se realizó el análisis microbiológico de la molida adobada al final de la vida útil como se puede observar en la tabla la muestra cumple con los criterios microbiológicos establecidos de acuerdo con la normativa INEN 1346 y INEN 1338.

Muestra de producto terminado al vacío 200gr analizadas a los 9 días de refrigeración.

Tabla 20: Análisis microbiológico final molida adobada

Descripción	F. caducidad	Color	Olor	Textura	pH	Temperatura
Molida adobada colombiana	18/9/2025	Rojo cereza con partes blancas por su contenido de grasa	Característico	-	6.2	1.5

Requisito	Unidad	Resultado	Método de ensayo
<i>Recuento de Aerobios Totales*</i>	UFC/g	<1000	AOAC 990.12
<i>Recuento de Escherichia coli*</i>	UFC/g	<10	AOAC 991.14
<i>Recuento Estafilococos aureus*</i>	UFC/g	<100	AOAC 2003.07
<i>Interpretación</i>		CUMPLE	

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Con el propósito de evaluar la estabilidad microbiológica del producto a lo largo de su período de vida útil declarado, se realizó un segundo análisis microbiológico sobre una muestra de carne molida adobada colombiana envasada al vacío (muestra M4), tomada al final de la vida útil, correspondiente al 18 de septiembre de 2025, es decir, nueve días después de la elaboración del producto. Los resultados obtenidos en la muestra M4 se presentan en la tabla 10. El recuento de aerobios totales se mantuvo por debajo de 1.000 UFC/g, resultado idéntico al registrado en la muestra M3 al inicio de la vida útil. Este comportamiento indica que la carga microbiana aerobia no experimentó un incremento significativo durante los nueve días de almacenamiento, lo cual es atribuible a la acción combinada de tres factores de control: la temperatura de refrigeración mantenida entre 0 °C y 4 °C, el envasado al vacío que elimina el oxígeno disponible para el crecimiento de aerobios estrictos, y la actividad

Los análisis microbiológicos realizados durante el estudio de vida útil de los productos de carne molida adobada en su presentación al vacío, no mostro desviaciones respecto a los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 1338, en ninguna de las etapas evaluadas.

Asimismo, no se evidenciaron alteraciones en las características sensoriales propias del producto.

Las evaluaciones se llevaron a cabo al inicio de la vida útil y después de 9 días de almacenamiento bajo condiciones de refrigeración.

4.2 ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

El análisis de costos de producción tiene como finalidad determinar el valor total requerido para elaborar un lote de 50 kg de carne molida con adobo colombiano, considerando materia prima, materiales directos, mano de obra y costos indirectos de fabricación, con el fin de establecer el costo unitario y sustentar el precio de venta propuesto.

Este análisis mantiene la estructura de costos establecida en donde el punto de equilibrio se determinó en 2 550 kg/mes, equivalentes a USD 10 200,00 de ingresos, considerando costos fijos de USD 2 550,00, costo variable de USD 3,00/kg y precio de venta de USD 4,00/kg. Estos valores permiten verificar la coherencia entre el costeo utilizado para el punto de equilibrio y el coste del lote de producción específico.

Los valores monetarios corresponden a referencias de la industria cárnica de pequeña y mediana escala y deberán ajustarse con los costos reales de la planta o empresa objeto de estudio.

4.2.1 Costo de la materia prima

La materia prima principal del producto es la carne de res destinada a la molienda, cuyo costo de adquisición se estimó en USD 2,20 por kilogramo. Para un lote de producción de 50 kg, el costo total de materia prima es el siguiente:

$$\text{Costo de materia prima} = 50 \text{ kg} \times \$ 2,20/\text{kg} = \$ 110,00$$

4.2.2. Costo del adobo

El adobo colombiano constituye el insumo diferenciador del producto y se incorpora como parte de los materiales directos de fabricación. Su costo se estimó en USD 0,15 por kilogramo de producto terminado. Para el lote de 50 kg, el costo total del adobo es:

$$\text{Costo del adobo} = 50 \text{ kg} \times \$ 0,15/\text{kg} = \$ 7,50$$

4.2.3. Costo de empaque

El empaque comprende la película plástica (18x22mm de 80 micras) multicapa utilizada para el envasado al vacío, así como el etiquetado del producto, con un costo estimado de USD 0,30 por kilogramo. Para el lote de 50 kg, el costo total de empaque es:

$$\text{Costo de empaque} = 50 \text{ kg} \times \$ 0,30/\text{kg} = \$ 15,00$$

4.2.4. Mano de obra

El costo de mano de obra directa se compone de dos elementos: (a) una porción del salario fijo mensual del operario de molienda (USD 500,00/mes), prorrateada en función de una capacidad de producción estimada de 4 000 kg mensuales, equivalente a USD 0,125/kg;

y (b) un componente variable de mano de obra directa de USD 0,20/kg, asociado a labores adicionales de mezclado, envasado y etiquetado. El costo de mano de obra por kilogramo asciende, por tanto, a USD 0,325/kg. Para el lote de 50 kg:

$$\text{Mano de obra} = 50 \text{ kg} \times (\$ 0,125/\text{kg} + \$ 0,20/\text{kg}) = 50 \text{ kg} \times \$ 0,325/\text{kg} = \$ 16,25$$

4.2.5. Costos indirectos

Los costos indirectos de fabricación (CIF) agrupan las erogaciones que no pueden atribuirse directamente a una unidad de producto, pero que son necesarias para el funcionamiento de la planta. Se incluyen aquí el arriendo del área de producción, el salario del supervisor de calidad, la depreciación de la maquinaria y los servicios básicos, que en conjunto representan USD 2 050,00 mensuales; prorratados sobre una capacidad de 4 000 kg mensuales, equivalen a USD 0,5125/kg. A este valor se suman los costos variables indirectos de energía eléctrica (USD 0,10/kg) e insumos de control de calidad (USD 0,05/kg). El costo indirecto total asciende a USD 0,6625/kg. Para el lote de 50 kg:

$$\begin{aligned} \text{Costos indirectos} &= 50 \text{ kg} \times (\$ 0,5125/\text{kg} + \$ 0,10/\text{kg} + \$ 0,05/\text{kg}) = 50 \text{ kg} \times \$ \\ &0,6625/\text{kg} = \$ 33,13 \end{aligned}$$

4.2.6. Costo total del lote

El costo total del lote se obtiene sumando cada uno de los elementos de costo desarrollados en los numerales anteriores, tal como se resume en la siguiente tabla:

Tabla 21: *Analís del costo total de lote*

Elemento de costo	Costo unitario	Costo del lote (50 kg)
-------------------	----------------	------------------------

Materia prima	\$ 2,2000 / kg	\$ 110,00
Adobo colombiano	\$ 0,1500 / kg	\$ 7,50
Empaque	\$ 0,3000 / kg	\$ 15,00
Mano de obra	\$ 0,3250 / kg	\$ 16,25
Costos indirectos	\$ 0,6625 / kg	\$ 33,13
Costo total del lote	\$ 3,6375 / kg	\$ 181,88

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

El costo total de producción del lote de 50 kg asciende a USD 181,88, lo que equivale a un costo unitario de producción de USD 3,64 por kilogramo de carne molida con adobo colombiano (valor redondeado a dos decimales). Este costo unitario integra la totalidad de los elementos de costo materia prima, adobo, empaque, mano de obra y costos indirectos de fabricación y constituye la base para la determinación del precio de venta.

4.1.6. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA

La determinación del precio de venta se realizó mediante el método de costeo incremental (cost-plus pricing), que consiste en adicionar al costo total unitario de producción un margen de utilidad razonable, definido a partir de las condiciones del mercado local y del posicionamiento propuesto para el producto desarrollado.

Tomando como base el costo total unitario de producción de USD 3,64/kg, y aplicando un margen de utilidad de aproximadamente el 10 % sobre dicho costo, se obtiene el precio de venta sugerido:

$$\text{Precio de venta} = \text{Costo unitario de producción} \times (1 + \text{margen de utilidad})$$

$$\text{Precio de venta} = \$ 3,64/\text{kg} \times (1 + 0,10) \approx \$ 4,00/\text{kg}$$

Tabla 22: Análisis de determinación de precios de venta.

Indicador	Valor
Costo total unitario de producción	\$ 3,64 / kg
Margen de utilidad aplicado	≈ 10 %
Precio de venta sugerido	\$ 4,00 / kg
Utilidad neta estimada por kilogramo	\$ 0,36 / kg

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

El precio de venta sugerido de USD 4,00/kg es consistente con el precio establecido en el análisis del punto de equilibrio (numeral 2.9.3) y con la propuesta de comercialización (numeral 5.2.2), lo que evidencia la coherencia entre las dos perspectivas de costeo empleadas en el presente estudio: por un lado, el costeo variable, en el cual dicho precio genera un margen de contribución de USD 1,00/kg sobre el costo variable unitario (USD 3,00/kg), destinado a cubrir los costos fijos y, superado el punto de equilibrio, a generar utilidad; y, por otro lado, el coste total o de absorción desarrollado en el presente numeral, en el cual el mismo precio genera una utilidad neta estimada de USD 0,36/kg una vez cubierta la totalidad de los costos fijos, variables, directos e indirectos del proceso productivo.

Este margen de utilidad, aunque moderado, resulta razonable para una etapa inicial de introducción del producto al mercado, en la que se prioriza la consolidación de la demanda y el posicionamiento de marca sobre la maximización de la rentabilidad unitaria; conforme el volumen de producción y ventas se incremente por encima del punto de equilibrio (2 550 kg/mes), la utilidad neta del negocio aumentará de manera proporcional, dado que los costos fijos permanecerán constantes.

CAPITULO V

5.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

La carne molida de res con adobo colombiano queda como un producto cárnico adobado, obtenido mediante el proceso cortes seleccionados destinados a la molida de res y su posterior mezcla homogénea con el adobo colombiano.

Se presenta empacada al vacío y conservada bajo refrigeración, manteniendo sus características de calidad e inocuidad.

5.1.1. ETIQUETA DEL PRODUCTO

En la parte de la etiqueta se va a colocar los 9 días de la vida útil del producto elaborado a partir de la fecha de elaboración.



5.2. FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO			
MACROPROCESO	Agregadores de valor	CODIGO	MSM-PMC-REG-V4-4.4.1
PROCESO	Aseguramiento de calidad	VERSION	0 Página 1 de 4

Nombre del producto:	MOLIDA CORRIENTE CON ADOBO COLOMBIANO		
Código del producto:	N / A	Categoría:	Res
Descripción:	Producto cárnico obtenido mediante la molienda mecánica de cortes seleccionados de la canal de res, principalmente paleta, falda, pecho y recortes cárnicos aptos para molienda, mezclados de manera homogénea con adobo colombiano. Contiene aproximadamente entre 12 y 15 % de grasa y se presenta empacado al vacío.		
			
Ingredientes:	Carne de res, grasa de res y adobo colombiano		
Ingredientes Alérgenos:	No contiene alérgenos		
Cadena de destino:	Producción cárnica		
Tratamientos tecnológicos	Empacado al vacío		
Vida útil	Vacío: 9 días en Refrigeración y 180 días en Congelación		
Condición de almacenamiento	Refrigeración de 0 a 4 °C Congelación menor o igual a -16 °C		
CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS			

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO				
MACROPROCESO	Agregadores de valor	CODIGO	MSM-PMC-REG-V4-4.4.1	
PROCESO	Aseguramiento de calidad	VERSION	0	Página 2 de 4

Color: Rojo característico de la carne de res, con tonalidades propias del producto y presencia de color blanco-crema debido al contenido graso. No debe presentar signos de oxidación, coloraciones oscuras anormales ni manchas verdes.
Olor: Característico de la carne de res con adobo colombiano, agradable y propio del producto. Debe estar libre de olores extraños, como rancidez, putrefacción o fermentación.
Textura: Blanda y firme, característica de la carne molida. No debe presentar una textura excesivamente pegajosa, viscosa ni signos de deterioro.
Materia extraña: Ausencia de cualquier tipo de materia extraña, como plagas, cabellos, tierra, fragmentos de materiales de empaque u otros elementos ajenos al producto.

Basado en: Parámetros internos
Estos parámetros son monitoreados en la recepción del cliente y su conformidad determinará la aceptación o rechazo del producto.

CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS		TOLERANCIAS
Peso Neto	0.5 kg	+/- 0.1 kg
*Temperatura	0 a 4°C / ≤ -16°C	---
*pH	5,5 a 7,0	---

Basado en: Parámetros cliente pedidos Ya y
**Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2346 "Carne y menudencias comestibles de animales de abasto. Requisitos.*
Estos parámetros son monitoreados en la recepción del cliente y su conformidad determinará la aceptación o rechazo del producto.

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS				
Microorganismo	n	C	m	M
Aerobios mesófilos, ufc/g	5	3	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
Escherichia coli, ufc/g	5	3	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³
Salmonella spp/ 25 g	5	0	Ausencia	

Basado en: Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1346 "Carne y Productos Cármicos. Carne Molida. Requisitos.

OTROS REQUISITOS	
Parámetros	Límites
Residuos de plaguicidas	No exceder límite permitido en Codex Alimentarius (CAC/MRL 1)
Residuos de medicamentos veterinarios	No exceder límite permitido en Codex Alimentarius (CAC/MRL 2)

Basado en: Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1346 "Carne y Productos Cármicos. Carne Molida. Requisitos.

EMPAQUE Y ETIQUETADO

		FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO		
MACROPROCESO	Agregadores de valor	CODIGO	MSM-PMC-REG-V4-4.4.1	
PROCESO	Aseguramiento de calidad	VERSION	0	Página 3 de 4

Empaque	FUNDA VACÍO 18*22 80MC, compuesto por PEBD (Polietileno de baja densidad) + POLIAMIDA			
Etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del producto - Declaración de contenido total: Kg - Lote: Un carácter () y un dígito (), seguido del día juliano de envasado (tres dígitos) finalizando con el día juliano de etiquetado (tres dígitos) - Fecha de caducidad en refrigeración y en congelación: Día-Mes-Año - Fecha de elaboración: Día-Mes-Año - Código de barras: Código único dinámico (dos primeros dígitos), seguido del tercer número de artículo del producto (5 dígitos), peso en gramos del producto (5 dígitos), finalizando con el número de serie que da el sistema (1 dígito). 			
UNIDAD LOGÍSTICA DE MANEJO				
Unidad de manejo	Gavetas plásticas dimensiones (60 x 40 x 25) cm / (60 x 40 x 18) cm			
Unidades por gaveta	12	Peso por gaveta	6 kg	

CONDICIONES DE DISTRIBUCIÓN	
Condiciones de Transporte:	Limpio y cerrado, con una adecuada iluminación, libre de plagas, elementos extraños, exclusivo para transporte de alimentos. Las gavetas en las que se transporta el producto no pueden estar en contacto directo con el piso
Temperatura de Transporte:	0 ± 4°C / ≤ -16°C
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / CLIENTE	
Se sugiere en Refrigeración: 0 a 4 °C o en Congelación menor a -16°C	
CONSIDERACIONES GENERALES	
Uso Provisto:	Destinado a la elaboración de alimentos que requieren cocción previa al consumo, como hamburguesas, albóndigas, rellenos y otras preparaciones a base de carne de res.
Uso No provisto:	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento del producto a temperatura ambiente. - Consumo del alimento posterior a la fecha de caducidad. - Consumo directo
Grupo Consumidor:	El producto puede ser ingerido cocido por la población no vulnerable a partir de los 10 meses.

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO				
MACROPROCESO	Agregadores de valor	CODIGO	MSM-PMC-REG-V4-4.4.1	
PROCESO	Aseguramiento de calidad	VERSION	0	Página 4 de 4

*Población Vulnerable:	Niños menores de 10 meses, y el consumo en exceso puede afectar a personas con enfermedades cardiovasculares, obesidad, poliglobulia (sangre espesa), diabéticas, y enfermedades gastrointestinales (cáncer de colon, enfermedades congénitas, gastrostomías)
Basado en: *Organización Mundial de la Salud	
APROBACIONES	
Realizado por: Revisado por:	
Aprobado por:	
Jefe de Calidad y Ambiente	Subgerente de Planta Cárnica
Aprobado por el Cliente:	
Firma: _____ Nombre: _____ Cargo: _____	
FECHA DE ELABORACIÓN: 29/09/2025	

5.3.PROPUESTA DE PRESENTACIÓN Y EMPAQUE

Con base en la tecnología de envasado al vacío y el punto de equilibrio de 2 550 kg mensuales, se propone comercializar la carne molida con adobo colombiano en tres presentaciones:

Formatos de presentación propuestos: se proponen tres presentaciones diferenciadas individual (500 g), familiar (1000 g, presentación de referencia) e institucional (2 000 g a 5 000 g) dirigidas respectivamente a hogares unipersonales, hogares de consumo regular y establecimientos HORECA.

Material y diseño del empaque: bolsas de película plástica multicapa (poliamida-poliétileno), termosellables y de baja permeabilidad al oxígeno, aptas para envasado al vacío. El diseño debe incorporar un panel principal (marca, imagen del producto, atributo "con adobo colombiano"), un panel de información técnica conforme al RTE INEN 022 (ingredientes, contenido neto, fecha de elaboración/caducidad, registro sanitario)

5.4.PROPUESTA DE COMERCIALIZACIÓN

Canales de distribución: venta directa en planta (sin intermediación), canal minorista tradicional (tiendas de barrio, minimarkets, carnicerías), canal moderno (supermercados, sujeto a volúmenes y estándares del canal), canal institucional HORECA (con la presentación de 2-5 kg y precio preferencial por volumen), y venta digital/redes sociales como canal complementario

Promoción y posicionamiento: degustaciones en punto de venta, comunicación digital (recetas, practicidad culinaria), comunicación de los controles de calidad aplicados (microbiológicos, sensoriales, de vida útil) como argumento de confianza, y programas de fidelización para el canal institucional.

Ilustración 4: Propuesta de comercialización



5.5.CONCLUSIONES

El desarrollo del presente trabajo permitió demostrar que la formulación y elaboración de carne molida de res con adobo colombiano en la planta de manufactura cárnica de Mega Santamaría S.A. es técnica, sensorial, microbiológica y económicamente viable, respondiendo de manera efectiva a la problemática identificada en torno a la demanda creciente de productos cárnicos prácticos, nutritivos y listos para cocinar por parte del consumidor moderno.

En relación con el proceso de elaboración, se estableció que el uso de retazos de res provenientes de la limpieza de pulpas de brazo y pierna en una relación carne/grasa de 80/20 constituye una materia prima técnicamente adecuada para la obtención de un producto molido con las características de textura, jugosidad y cohesividad esperadas. El control de variables críticas como la temperatura de procesamiento, el pH y las condiciones

de molienda resultó determinante para garantizar la calidad e identidad del producto terminado. La caracterización fisicoquímica confirmó un pH de 6,20 y una temperatura de almacenamiento de 1,5 °C, ambos parámetros dentro de los rangos óptimos para carne molida fresca refrigerada, lo que valida la pertinencia del proceso productivo implementado.

Finalmente, el desarrollo de este nuevo producto representa una contribución concreta a los objetivos estratégicos de Mega Santamaría S.A., al incorporar una alternativa de valor agregado (carne de res con abobo) dentro de su portafolio de productos cárnicos, aprovechar eficientemente los retazos generados en el proceso de despiece y responder a las tendencias actuales de consumo orientadas hacia productos convenientes y de fácil preparación. La viabilidad integral demostrada técnica, sensorial y microbiológica sustenta la pertinencia de avanzar hacia la estandarización definitiva del proceso y la comercialización del producto en el mercado objetivo.

5.6. RECOMENDACIONES

Estandarización del proceso. Se recomienda documentar formalmente los parámetros críticos determinados en este estudio (relación carne/grasa 80/20, dosificación de adobo de 30 g/kg, disolución de Utranox a 6 g/kg, molienda con disco de ¼ de pulgada) en un procedimiento operativo estandarizado (POE), de manera que la planta de Mega Santamaría S.A. pueda replicar el proceso con consistencia en futuras producciones.

Control de temperatura como punto crítico. Dado que el control de temperatura (≤ 4 °C) resultó determinante para la calidad e inocuidad del producto, se recomienda incorporar puntos de verificación de temperatura como controles críticos (PCC) dentro de un sistema HACCP, especialmente en las etapas de mezclado, molienda y envasado.

Monitoreo microbiológico periódico. Considerando que el análisis de vida útil se limitó a 9 días de refrigeración, se recomienda mantener un monitoreo microbiológico periódico una vez que el producto entre en fase de comercialización, con el fin de confirmar la estabilidad del producto bajo condiciones reales de distribución y almacenamiento en punto de venta.

Validación de la cadena de frío en distribución. Se recomienda evaluar el comportamiento del producto no solo en refrigeración estática de laboratorio, sino también durante el transporte y la exhibición en punto de venta, donde las fluctuaciones de temperatura son más difíciles de controlar y podrían acortar la vida útil real del producto.

BIBLIOGRAFIAS

(s.f.). *Práctica - carne - pH*. Universidad de Murcia, Murcia.

<https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listado-de-cursos/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas/determinacion-del-ph>

(2021)., P.-G. &. (s.f.).

Acevedo, I. &. (s.f.). *Revista de Gastronomía y Ciencia de los Alimentos*, 5(2), 12-25.

Alvarado, C. &. (2007). *The Journal of Applied Poultry Research*, 16(1), 113-120.,
<https://doi.org/10.1093/japr/16.1.113>.

- Arellano, F. (s.f.). Métodos de investigación: <https://www.significados.com/metodos-de-investigacion>
- Barbosa-Cánovas, G. V.-R. (2005). *Food powders: Physical properties, processing, and functionality*.
- Berger, & alt, e. (2023). <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2023.109320>
- Branen, A. L. (2001). *Food Additives (2da ed.)*. CRC Press / Taylor & Francis.
- Calkins, C. R. (2007). A fresh look at meat flavor. *Meat Science*, 77(1), 63-80.:
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.04.016>
- Cardona.A. (1979). Buenos Aires.
- Carrillo, F. (2025). *Análisis Fisicoquímico de Carne de Res*.
<https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-guayaquil/analisis-de-alimentos/informe-6-analisis-fisicoquimico-de-carne-de-res-practica-vi/153129238>
- Desmond, E. (2006). Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat Science*, 74(1), 188-196.: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.04.014>
- Grasso, S. B. (2014). Trends in Food Science & Technology:
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2014.06.006>
- Gutiérrez, J. (2000). *CIENCIA BROMATOLÓGICA*. Ediciones Díaz de Santos, S. A.
<https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/ciencia-bromatologica.pdf>
- Gutiérrez, J. B. (2000). *CIENCIA BROMATOLÓGICA*. Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- Henchion, M. M. (2014). <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.007>

- JARA YEDRA, H. D. (2016). *Análisis microbiológico de las carnes molidas expandidas en el mercado la Condamine de la ciudad de Riobamba*. [Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo], Ecuador Riobamba.
<https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/b40ee405-7a97-4aaa-9f08-b8614cd24436/content>
- Jaworska, & alt, e. (2021). Effect of herbal addition on the microbiological, oxidative stability and sensory quality of minced poultry meat. *Foods*:
<https://doi.org/10.3390/foods10071537>
- Lawrie.R. (1986). Paris.
- Leroy, F., & Degreef, F. (2015). Carne y productos cárnicos convenientes. *Cuestiones sociales y tecnológicas. Appetite*, 94, 40-46.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666315000392>
- Lingbeck, J. M. (2014). Functionality of liquid smoke as an all-natural antimicrobial in food preservation. *Meat Science*, 97(2), 197-206:
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.07.034>
- Londoño, & alt., e. (2019).
- Lynch, S. A. (2018). <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.019>
- Martínez, R. P. (s.f.).
- McMillin, K. W. (2017). Advancements in meat packaging. *Meat Science*, 132, 153-162:
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.04.015>

- Milovanovic, S. T. (2021). *Encapsulation of flavor compounds through interaction with polysaccharides*. *Foods*, 10(7), 1541. <https://doi.org/10.3390/foods10071541>
- Mottram, D. S. (2008). Flavour formation in meat and meat products: a review. *Food Chemistry*, 62(4), 415-424.: [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00076-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00076-4)
- Nestlé. Marcas registradas por Société des Produits Nestlé, S. V. (2022). *Recetas Nestle*. <https://www.recetasnestle.com.co/blog-del-sabor/coccion/adobos>
- Panchana Suárez, G. M. (2016). *Sensibilidad de detección de salmonella en carcasa, carne y menudencia de pollo, carne molida y corazón de res*. [tesis de ingeniería, Universidad de guayaquil], Repositorio institucional. <https://repositorio.ug.edu.ec/items/059959e7-dec4-44c9-868a-8aeb926562cd>
- Reineccius, G. (s.f.). *Flavor chemistry and technology*. (2da ed.). Taylor & Francis / CRC Press.
- Romero Quintero, M. I., Sánchez Pavón, E. A., & López Aburto, J. V. (2014). *Análisis de la comparación del método estándar ISO 6579-2002 con PCR Tiempo Real como prueba de Tamizaje para la detección de Salmonella spp en carne molida, CNDRMINSA, noviembre diciembre 2014*. [tesis para la obtención de licenciatura, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA], Nicaragua, Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/1024/>
- S.A, T. (2021). *Antioxidante natural para alimentos Utranox®*. tecnas@tecnas.com.co: <https://tecnas.com.co/producto/antioxidante-natural-ultranox/>

- Tahmaz, J. Č.-K. (2022). Physical properties of vegetable food seasoning powders. En 10th Central European Congress on Food (pp. 14-32). Springer, Cham:
https://doi.org/10.1007/978-3-030-99420-7_2
- UMU, U. d. (s.f.). *Práctica - carne - pH*. Universidad de Murcia, Murcia, España.
<https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listado-de-cursos/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas/determinacion-del-ph>
- wikipedia. (2026). *Carne molida*. https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_meat
- Xevib. (s.f.). *xebid*. <https://xevib.com/de-que-esta-hecho/carne-molida-de-res-composicion-origen-y-seguridad-alimentaria/>
- Yamaguchi, S. &. (2010). *Umami and food palatability*. *The Journal of Nutrition*, 130(4), 921S-926S. <https://doi.org/10.1093/jn/130.4.921S>
- Baca Urbina, G. (2013). Evaluación de proyectos (7.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Horngren, C. T., Datar, S. M. y Rajan, M. V. (2012). Contabilidad de costos: un enfoque gerencial (14.^a ed.). Pearson Educación.
- Baca Urbina, G. (2013). Evaluación de proyectos (7.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Horngren, C. T., Datar, S. M. y Rajan, M. V. (2012). Contabilidad de costos: un enfoque gerencial (14.^a ed.). Pearson Educación.

ANEXOS

Anexo 1: Resultados de laboratorio

Método de análisis utilizado:

Recuento microbiológico en placas Petrifilm- Sistema de Detección Molecular MDS.

2. Especificaciones de la Muestra: Materia prima

Número de muestra	Tipo de muestra	Producto proceso/ Producto terminado	Lote
	Res	Molida Co 12-15%	N/A
1	Res	Molida Colombiana al vacío inicio VU	N/A
2	Res	T-Molida tipo 1 colombiana Final VU	L1-252-252

3. Requisitos microbiológicos

Requisito	Unidad	n**	c**	m** Limite microbiológico de aceptación	M** Límite microbiológico de rechazo	Método de ensayo
Recuento de Aerobios Totales*	UFC/g	1	0	1.000.000	10.000.000	AOAC 990.12
Recuento de <i>Escherichia coli</i> *	UFC/g	1	0	100	1.000	AOAC 991.14
Recuento <i>Stafilococos aureus</i> *	UFC/g	1	0	1000	10.000	AOAC 2003.07
<i>Salmonella spp.</i> /25g*	Detección/25g	1	0	Ausencia	Ausencia	MDS
<i>Listeria monocytogenes</i> /25g**	Detección/25g	1	0	Ausencia	Ausencia	MDS
<i>E. coli</i> O-157/25g**	Detección/25g	1	0	Ausencia	Ausencia	MDS

UFC/g=unidad formadora de colonia por gramo.

n: número de unidades de muestra.

c: número de unidades defectuosas que se acepta.

*Norma NTE INEN 1338:2012 Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos.

**Requisito microbiológico de control interno

4. Resultados

5. Conclusiones

Los análisis microbiológicos realizados durante el estudio de vida útil de los productos de carne molida condimentada y en diversas presentaciones (envasados al vacío), no mostraron desviaciones respecto a los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 1338, en ninguna de las etapas evaluadas.

Asimismo, no se evidenciaron alteraciones en las características sensoriales propias del producto.

Las evaluaciones se llevaron a cabo al inicio de la vida útil y después de 9 días de almacenamiento bajo condiciones de refrigeración.

• Muestras de materia prima res utilizada:

Requisito	Unidad	Resultado Muestra 1	Resultado Muestra 2	Método de ensayo
<i>Recuento de Aerobios Totales*</i>	UFC/g	800	200	AOAC 990.12
<i>Recuento de Escherichia coli*</i>	UFC/g	<10	<10	AOAC 991.14
<i>Salmonella spp. /25g*</i>	UFC/g	<100	<100	MDS
<i>Listeria monocytogenes /25g**</i>	Detección/25g	Ausencia	Ausencia	MDS
<i>E. coli O-157/25g**</i>	Detección/25g	Ausencia	Ausencia	MDS
Interpretación		CUMPLE	CUMPLE	

• Muestras de producto terminado al vacío 200g analizadas al inicio de vida útil:

Requisito	Unidad	Resultado Muestra 1	Método de ensayo
<i>Recuento de Aerobios Totales*</i>	UFC/g	<1000	AOAC 990.12
<i>Recuento de Escherichia coli*</i>	UFC/g	<10	AOAC 991.14
<i>Recuento Stafilococos aureus*</i>	UFC/g	<100	AOAC 2003.07
Interpretación		CUMPLE	

• Muestras de producto terminado al vacío 200g analizadas a los 9 días de refrigeración.

Requisito	Unidad	Resultado Muestra 2	Método de ensayo
<i>Recuento de Aerobios Totales*</i>	UFC/g	<1000	AOAC 990.12
<i>Recuento de Escherichia coli*</i>	UFC/g	<10	AOAC 991.14
<i>Recuento Stafilococos aureus*</i>	UFC/g	<100	AOAC 2003.07
Interpretación		CUMPLE	

 CUMPLE
 NO CUMPLE

Anexo 2: Equipos utilizados, mezclador de carne



Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Anexo 3: Equipos utilizados, molino Hobart



Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Anexo 4: Equipos utilizados, embutidora Handtmann



Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)

Anexo 5: Producto Final



BAJO en SAL

BAJO en GRASA

BAJO en AZÚCAR

Producto cárnico crudo, listo para cocinar

Los porcentajes de los valores nutricionales están basados en una dieta de 2.000 Kcal.

Componente nutricional	Contenido estimado por porción	%
Energía	200 - 250 Kcal	-
Proteínas	17 - 20 g	34 - 40%
Grasas totales	15 - 20 g	23 - 31%
Grasas saturadas	6 - 8 g	30 - 40%
Carbohidratos	0 g	0%
Hierro	2.5 - 3 mg	14 - 17%
Zinc	4 - 5 mg	36 - 45%
Colesterol	70 - 90 mg	23 - 30%

MANTENER EN REFRIGERACIÓN DE 0 °C A 4 °C

CONGELACIÓN -18 °C

PRODUCTO PARA VARIOS USOS DE COCCIÓN

CONSUMIR INMEDIATAMENTE UNA VEZ ABIERTO

INGREDIENTES:

Carnes de res, adobo colombiano (Sal, aroma natural (colombiano), azúcar, potenciador de sabor (glutamato monosódico), ultranox (conservante).

CÓDIGO BPM:

Elaborado y distribuido por:

MEGA SANTA MARÍA S.A.

San Alfonso Av. Panamericana Sur;

Intersección San Agustín N°1 MACHACHI - ECUADOR

Producto ecuatoriano con calidad y sabor colombiano.

Recicla, cuida el planeta.

Servicio al cliente

1800 726 826

Elaborado por: Vladimir Chimba (2026)