

**ESTUDIO DE ACTUALIZACIÓN DE MERMAS DE PRODUCTO PARA
MEJORAR LA RENTABILIDAD DE ALIMENTOS LACALI S.A**

EMILENY PLAZA REINA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2013**

**ESTUDIO DE ACTUALIZACIÓN DE MERMAS DE PRODUCTO PARA
MEJORAR LA RENTABILIDAD DE ALIMENTOS LACALI S.A**

EMILENY PLAZA REINA

**Pasantía Institucional para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
Alejandro Silva Perdomo
Ingeniero Industrial, Magíster en Administración**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2013**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Industrial.

JIMMY GILBERTO DÁVILA

Jurado

JORGE EDUARDO CALPA

Jurado

Santiago de Cali, 19 de Julio de 2013

CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	15
RESUMEN	19
INTRODUCCION	21
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	23
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
2. JUSTIFICACION	25
3. OBJETIVOS	27
3.1 OBJETIVOS GENERALES	27
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	27
4. MARCO REFERENCIAL	28
4.1 ANTECEDENTES	28
4.2 ANTECEDENTES EMPRESARIALES	30
4.3 COMPONENTES PARA LA ELABORACION DE EMBUTIDOS	31
4.3.1 Los ingredientes	31
4.3.1.1 Las materias primas	31
4.3.1.2 Los condimentos y especias	32

4.3.2	Empaques de embutido	33
4.4	ESTADO DEL ARTE	33
4.5	MARCO TEÓRICO	36
4.5.1	Balance de materia	36
4.5.1.1	Definición	37
4.5.2	Diagrama de bloques	38
5	METODOLOGÍA PROPUESTA	40
5.1	SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS EMBUTIDOS	40
5.2	OBTENCIÓN DE LOS PESOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS	41
6	ESTUDIO DE MERMAS	45
6.1	DEFINICIÓN DE MERMA	45
6.2	TIPOS DE MERMA	45
6.2.1	Merma de producto	45
6.2.2	Desperdicio de equipos	48
6.3	CRITERIOS PARA DETERMINAR LOS PRODUCTOS CARNICOS EMBUTIDOS (ANÁLISIS DE PARETO)	48
6.4	MERMA ESTÁNDAR ACTUAL PARA CADA UNO DE LOS PRODUCTOS SELECCIONADOS	50
6.5	SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	51
6.6	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS EMBUTIDOS OBJETOS DE REVISIÓN	52
6.6.1	Jamón Casero	52

6.6.1.1 Descripción del producto	52
6.6.1.2 Equipos utilizados	53
6.6.1.3 Diagrama de bloques	53
6.6.1.4 Descripción del proceso	54
6.6.1.5 Control del proceso	55
6.6.1.6 Control del producto	56
6.6.2 Salchicha la mejor	56
6.6.2.1 Descripción del producto	56
6.6.2.2 Equipos utilizado	57
6.6.2.3 Diagrama de bloques	57
6.6.2.4 Descripción del proceso	58
6.6.2.5 Control del proceso	60
6.6.2.6 Control del producto	61
6.6.3 Mortadela de pollo	61
6.6.3.1 Descripción del producto	61
6.6.3.2 Equipos utilizados	61
6.6.3.3 Diagrama de bloques	62
6.6.3.4 Descripción del proceso	63
6.6.3.5 Control del proceso	64
6.6.3.6 Control del producto	65
6.6.4 Mortadela de Res	65
6.6.4.1 Descripción del producto	65
6.6.4.2 Equipos utilizados	66

6.6.4.3 Diagrama de bloques	66
6.6.4.4 Descripción del proceso	67
6.6.4.5 Control del proceso	68
6.6.4.6 Control del producto	69
6.6.5 Salchicha Larga	69
6.6.5.1 Descripción del producto	69
6.6.5.2 Equipos utilizados	69
6.6.5.3 Diagrama de bloques	70
6.6.5.4 Descripción del proceso	71
6.6.5.5 Control del proceso	72
6.6.5.6 Control del producto	73
6.6.6 Chorizo de pollo	73
6.6.6.1 Descripción del producto	73
6.6.6.2 Equipos utilizados	73
6.6.6.3 Diagrama de bloques	74
6.6.6.4 Descripción del proceso	75
6.6.6.5 Control del proceso	76
6.6.6.6 Control del producto	77
6.6.7 Salchicha Ahumada	77
6.6.7.1 Descripción del producto	77
6.6.7.2 Equipos utilizados	77
6.6.7.3 Diagrama de bloques	78
6.6.7.4 Descripción del proceso	79

6.6.7.5 Control del proceso	80
6.6.7.6 Control del producto	81
6.6.8 Jamón ahumado largo	81
6.6.8.1 Descripción del producto	81
6.6.8.2 Equipos utilizados	82
6.6.8.3 Diagrama de bloques	82
6.6.8.4 Descripción del proceso	83
6.6.8.5 Control del proceso	85
6.6.8.6 Control del producto	85
6.6.9 Salchicha <i>marking hot dog maxi</i>	86
6.6.9.1 Descripción del producto	86
6.6.9.2 Equipos utilizados	86
6.6.9.3 Diagrama de bloques	86
6.6.9.4 Descripción del proceso	88
6.6.9.5 Control del proceso	89
6.6.9.6 Control del producto	90
6.6.10 Chorizo montañoero	90
6.6.10.1 Descripción del producto	90
6.6.10.2 Equipos utilizados	90
6.6.10.3 Diagrama de bloques	91
6.6.10.4 Descripción del proceso	92
6.6.10.5 Control del proceso	93
6.6.10.6 Control del producto	94

7 CALCULO DE MERMAS DE PRODUCTO	95
7.1 JAMÓN CASERO	96
7.1.1 Análisis de resultados	97
7.2 SALCHICHA LA MEJOR	98
7.2.1 Análisis de resultados	99
7.3 MORTADELA DE POLLO	100
7.3.1 Análisis de resultados	101
7.4 MORTADELA DE RES	102
7.4.1 Análisis de resultados	103
7.5 SALCHICHA LARGA	104
7.5.1 Análisis de resultados	105
7.6 CHORIZO DE POLLO	106
7.6.1 Análisis de resultados	107
7.7 SALCHICHA AHUMADA	108
7.7.1 Análisis de resultados	109
7.8 JAMÓN AHUMADO LARGO	110
7.8.1 Análisis de resultados	111
7.9 SALCHICHA <i>MARKING HOT DOG MAXI</i>	112
7.9.1 Análisis de resultados	113
7.10 CHORIZO MONTAÑERO	114
7.10.1 Análisis de resultados	115
7.11 MERMAS ACTUALIZADAS DURANTE EL PROCESO DE COCCIÓN A ENFRIAMIENTO	116

8 COMPARATIVO ENTRE LAS PARÁMETROS DE MERMAS ACTUALES Y LOS OBTENIDOS EN EL PRESENTE ESTUDIO	117
9 CALCULO DESPERDICIO DE EQUIPOS (PRODUCTO QUE NO SE PUEDE RECUPERAR)	118
9.1 DESPERDICIO DE EQUIPO EN MOLINO	118
9.1.1 Análisis de resultados	120
9.2 DESPERDICIO DE EQUIPO EN <i>CUTTER</i>	121
9.2.1 Análisis de resultados	121
9.3 DESPERDICIO DE EQUIPO EN MEZCLADOR	122
9.3.1 Análisis de resultados	122
9.3.2 Análisis de resultados	123
9.4 DESPERDICIO DE EQUIPO EN EMBUTIDORAS	124
9.4.1 Análisis de resultados	125
9.5 RESULTADOS DE DESPERDICIO EN EQUIPOS (%)	125
9.6 RESULTADO FINAL	126
10 FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO DEL PROCESO, SUS CAUSAS Y SOLUCIONES PROPUESTAS	127
10.1 MÉTODO DE TRABAJO	127
10.1.1 Causas	127
10.1.2 Soluciones propuestas	128
10.2 MAQUINARIA	128
10.2.1 Causas	128
10.2.2 Soluciones propuestas	129

10.3 MEDIO AMBIENTE	129
10.3.1 Causas	129
10.3.2 Soluciones propuestas	130
11 CONCLUSIONES	131
12 RECOMENDACIONES	132
BIBLIOGRAFIA	133

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Muestras de tiempos variables para identificar pérdida de Peso	35
Cuadro 2. Temperatura en área de atemperado	43
Cuadro3. Productos fabricados en hornos de vapor	47
Cuadro 4. Productos escogidos en el análisis de Pareto	49
Cuadro 5. Merma estándar actual (%), de los productos seleccionados de la compañía Alimentos LACALI S.A	51
Cuadro 6. Número de ciclos de observación recomendados por GE (<i>General electric company</i>)	52
Cuadro 7. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado de jamón casero	96
Cuadro 8. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado de la salchicha la Mejor	98
Cuadro 9. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado de la mortadela de pollo	100
Cuadro 10. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado de la mortadela de res	102
Cuadro 11. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado de la salchicha larga	104
Cuadro 12. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado del chorizo de pollo	106
Cuadro 13. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado de la salchicha ahumada	108
Cuadro 14. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado del jamón ahumado largo	110

Cuadro 15. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado de la salchicha <i>marking hot dog maxi</i>	112
Cuadro 16. Merma desde cocción hasta enfriamiento de producto terminado del chorizo montañero	114
Cuadro 17. Mermas obtenidas en el estudio	116
Cuadro 18. Comparativo merma anterior Vs la actualizada	117
Cuadro 19. Desperdicio de equipo: molino	119
Cuadro 20. Desperdicio de equipo: <i>cutter</i>	121
Cuadro 21. Desperdicio de equipo: mezclador	122
Cuadro 22. Desperdicio por capacidad de equipo: mezclador	123
Cuadro 23. Desperdicio de equipo: embutidoras	124
Cuadro 24. Desperdicio de equipo	125

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diagrama de Balance de materia	37
Figura 2. Sistema al cual se realiza un balance	38
Figura 3. Etapas de elaboración de producto embutido	39
Figura 4. Etapas de elaboración de jamón casero	53
Figura 5. Etapas de elaboración la salchicha la mejor	58
Figura 6. Etapas de elaboración de la mortadela de pollo	62
Figura 7. Etapas de elaboración de la mortadela de res	66
Figura 8. Etapas de elaboración de la salchicha larga	70
Figura 9. Etapas de elaboración del chorizo de pollo	74
Figura 10. Etapas de elaboración de la salchicha ahumada	78
Figura 11. Etapas de elaboración jamón ahumado largo	82
Figura 12. Etapas de elaboración de la <i>marking</i> maxi hot dog	87
Figura 13. Etapas de elaboración de chorizo montañero	91
Figura 14. Diagrama Causa-Efecto de los factores que producen las mermas de producto y desperdicio	127

GLOSARIO

AHUMADO: se entiende por ahumado el proceso por medio del cual los productos cárnicos procesados adquieren la caracterización de color sabor y conservación, mediante la acción del humo utilizando una relación de temperatura tiempo y humedad relativa adecuadas.

ATEMPERADO: cambio de temperatura hasta alcanzar el estado ideal de enfriamiento para ser ingresado a cuartos fríos de empaque.

BOQUILLA: tubos en acero inoxidable con diferentes diámetros para realizar el embutido según las especificaciones del producto.

DESNATURALIZACIÓN: proceso por el cual una proteína pierde su estructura original y en consecuencia cambia muchas de sus propiedades físicas.

CÁRNICOS O PRODUCTOS CÁRNICOS: los elaborados a base de carne grasa vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto autorizados para el consumo humano y adicionados o no con Ingredientes y aditivos de uso permitido y sometidos a procesos tecnológicos adecuados.

CMS: producto resultante de la separación mecánica de hueso y carne especialmente de pollo, sin conservantes y libre de huesos perceptibles al tacto.

CUTTER: máquina procesadora de alimentos, posee un plato móvil donde se deposita la carne con sus ingredientes que al girar y pasar por un juego de cuchillas la transforma en una masa bien definida.

EMBUTIDO: son aquellos productos de derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, cms, especias y aditivos e introducirlos en tripas naturales o artificiales, de acuerdo al producto.

EMULSIONES: Serie de co-procesados (Co-procesados son aquellos que se procesan, pero que posteriormente llevarán un procesamiento mayor o segundo proceso, al ser utilizado en la elaboración de un producto final) que se realizan en Alimentos LACALI S.A. Estas se elaboran con fines de aportar una serie de cualidades al producto, tales como textura, jugosidad y como complemento del porcentaje de grasa en los productos, entre otras.

GRANULOMETRÍA: Grosor de la materia prima perecedera que se requiere según las especificaciones de producto.

HORNO DE VAPOR: equipo profesional de secado, ahumado y cocción de productos cárnicos por recirculación de aire caliente y la inyección de vapor directa a baja presión.

HUMO LÍQUIDO: mezcla de agua y humo de madera condensado, facilitando la obtención de productos con sabor ahumado.

INOCUIDAD: es la condición de los alimentos que garantiza que no causara daño al consumidor, cuando se preparen y/o se consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.

LOTE: número que permite identificar el producto y retirarlo si se presenta o se detecta algún riesgo para la salud.

MAQUINADA: lote de producción en planta y está determinado por la capacidad instalada de los equipos de producción.

MARMITA: equipo que hace circular vapor a cierta presión por la cámara de calefacción, en cuyo caso el vapor es suministrado por una caldera.

MATERIA PRIMA: es todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto y son transformados para incorporarlos en el producto final embutido dentro de los cuales se emplean carnes rojas, grasas, aditivos, condimentos, hielo y agua.

MERMA DE ATEMPERADO: es la pérdida de peso causado por el tiempo de espera en que los productos deben llegar a una temperatura determinada para ingresar a los cuartos fríos.

MERMA DE COCCIÓN: es la pérdida de peso de los productos, obteniéndose antes y después de cada proceso de cocción.

MERMA DE ENFRIAMIENTO: es el tiempo que demoran en los cuartos de enfriamiento hasta alcanzar una temperatura aproximada entre 5 y 8°C.

MERMA ESTÁNDAR: es la merma establecida teóricamente y que se debe comparar con los resultados reales, teniendo en cuenta el peso inicial con el final incluyendo los parámetros de temperatura y tiempo.

MERMA: perdida física tanto en volumen, peso o cantidad de las existencias ocasionadas por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo el cual se representa en términos de porcentaje, donde la compañía se puede ver afectada por la disminución de la rentabilidad, resultando este ser algo inevitable.

MÉTODO DE BALANCE MATERIA: contabilidad de los flujos de materiales que entran a un proceso, los que salen de él y los cambios de inventario que ocurren en su interior.

MEZCLADOR 450KG: equipo de 6 espas que se mueven de forma circular mezclando materia prima formando pasta granulada con un proceso de 2 ciclos.

MOLINO K + G: equipo con tornillo, discos de 3 a 13mm de espesor que se usa para desgarrar materia prima perecedera.

MOLINO REX: equipo con tornillo sin fin, discos y pre-cortador que se usa para moler cms y materia prima congelada.

ORGANOLÉPTICAS: las propiedades organolépticas de un cuerpo son todas aquellas que pueden percibirse en forma directa por los sentidos, sin utilizar instrumentos de estudio.

ORUGA: tripa tubular sintética o natural utilizada para realizar los embutido.

PASTA: mezcla homogénea donde se han incorporado las materias primas cárnicas y no cárnicas.

RENTABILIDAD: capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado.

SALMUERA: Solución de agua, sal y aditivos utilizada para la inyección de productos cárnicos.

SIRLOINS: carne de cerdo, también llamado solomillo.

TAMIZ: utensilio que se usa para separar las partes finas de las más gruesas de algunos productos y está formado por una tela metálica o rejilla tupida que está sujeta a un aro.

TEMPERATURA: parámetro que se utiliza para definir la condición en que se encuentran los productos como es caliente tibio o frío, tanto en crudo como cocidos. La temperatura se mide con un termómetro y la unidad de medición es en grados centígrados (°C).

TIEMPO: parámetro que permite identificar el tiempo que deben estar los productos en cocción y en temperatura ambiente, para cumplir con las condiciones organolépticas y de calidad, es decir, magnitud física que representa el periodo que transcurre entre un estado X y el instante en que X presenta una variación perceptible por el observador o instrumento de medida.

TRATAMIENTO TÉRMICO: Se entiende por tratamiento térmico el proceso por el cual el producto en elaboración, es sometido a temperaturas Internas de 68 a 72°C cuya duración depende del diámetro del producto, para destruir su flora patógena y la casi totalidad de su flora banal, sin alterar su valor nutritivo ni las características físico-químicas u organolépticas del mismo.

TRIPA MULTIFLEX CORRUGADA: tripa artificial para introducir materia prima procesada antes de ingresar a cocción.

RESUMEN

Este proyecto contiene el análisis que soporta el estudio de mermas (expresado en porcentaje - %) de los productos cárnicos embutidos (jamón casero, salchicha la mejor, mortadela de pollo, mortadela de res, salchicha larga, chorizo de pollo, jamón pierna ahumado largo, salchicha ahumada, salchicha *marking hot dog* maxi, chorizo montañero) que presentan mayor consumo y fabricados por la compañía caleña Alimentos LACALI S.A – Carnes Frías LACALI. Este análisis cubre las etapas de molinos hasta enfriamiento de producto terminado.

El método utilizado permite conocer la merma de los productos que representan para la empresa el 84,3% de la producción, como se puede apreciar en el cuadro No. 4 de la página 49.; posteriormente esta merma se comparará con la información de mermas que dispone la compañía Alimentos LACALI S.A y de esta manera se podrán establecer las posibles causas que intervienen en el resultado final.

Se emplearon las siguientes técnicas:

- **Estudio de Tiempos con cronómetro**, para determinar el tiempo estándar de los procesos y poder verificar los datos con que la compañía Alimentos LACALI S.A ha venido evaluando sus resultados.
- **Determinación de temperaturas mediante termómetro**, para determinar las temperaturas con las cuales la materia prima se somete a cada uno de las etapas del proceso (molino, *cutter*, embutido y cocción).
- **Determinación del peso** para identificar el peso inicial y final una vez sometido a cada una de las etapas del proceso, de los productos cárnicos embutidos.

Con base en los datos recopilados, se realizó una tabla comparativa de las mermas utilizadas actualmente por la compañía de Alimentos LACALI S.A Versus las encontradas en esta pasantía, lo cual permitió analizar los motivos por los cuales se presentan las mermas de los productos, cuáles son sus causas y cuáles son las posibles opciones para disminuirlas, y por lo tanto incrementar la rentabilidad de la compañía.

Para determinar los productos cárnicos embutidos que conformaron la muestra se utilizó la herramienta de análisis de “Pareto” aplicado en función de los que presentan mayor producción, derivada del consumo por parte de los clientes (Ventas) en el periodo 2011.

Palabras claves: cárnicos, merma, tiempos, termómetro, pesos, estándar.

INTRODUCCION

Los productos cárnicos embutidos, en la actualidad se han industrializado tanto que hoy en día se puede afirmar que la producción se extiende por todo el mundo.

Sin embargo, detrás de su producción, existen parámetros, restricciones y mecanismos para el manejo de las variables (tiempo, temperatura, etc.) que intervienen en el proceso con el fin de garantizar la normalización y calidad de los productos.

Para el desarrollo de este proyecto, se contó con el apoyo de la empresa caleña Alimentos LACALI S.A – Carnes Frías LACALI S.A, que inició en el año 1938 cuando Don Simón Harf, inmigrante alemán, maestro en alimentos, inició un negocio de carnes frías en un modesto local situado en el centro de Cali (Colombia).

La compañía de Alimentos LACALI S.A, cuenta con los datos de las mermas (%) de cada uno de sus productos cárnicos embutidos y *como se encuentra en proceso de evolución* es necesario realizar un estudio que permita analizar si las mermas actuales corresponden con el estándar de producción, el cual es definido por el departamento de Investigación y Desarrollo de la compañía.

Por ello, surge la necesidad de analizar y actualizar las mermas de productos cárnicos embutidos (jamón casero, salchicha la mejor, mortadela de pollo, mortadela de res, salchicha larga, chorizo de pollo, jamón pierna ahumado largo, salchicha ahumada, salchicha *marking hot dog maxi*, chorizo montañero) para confirmar los parámetros utilizados por la compañía y sugerir cambios que puedan contribuir al mejor aprovechamiento de las materias primas.

Se podrán identificar factores que inciden en las variaciones de peso, entre los que se pueden mencionar:

- Errores en el pesaje de los ingredientes
- Pérdida de peso por cocción
- Exceso ó disminución del enfriamiento y atemperado de productos
- Incorrecta calibración de las básculas.

Para realizar el análisis fue necesario, considerar las siguientes variables:

- Planeación del requerimiento de materiales de la compañía para la elaboración de los productos cárnicos embutidos.

- Insumos / materiales requeridos para los productos cárnicos embutidos jamón casero, salchicha la mejor, mortadela de pollo, mortadela de res, salchicha larga, chorizo de pollo, jamón pierna ahumado largo, salchicha ahumada, salchicha *marking hot dog maxi*, chorizo montañero.

- Desperdicio de equipo, correspondiente a la pérdida de peso en cada equipo o maquinaria utilizada en el proceso (Molino, *cutter*, embutido y cocción).

- Merma de producto: correspondiente a la pérdida de peso, que ocurre en la etapa final de embutido hasta el enfriamiento del producto terminado.

Con los datos obtenidos, se identificó el peso final de la materia prima y se calculó la merma de los productos cárnicos embutidos (jamón casero, salchicha la mejor, mortadela de pollo, mortadela de res, salchicha larga, chorizo de pollo, jamón pierna ahumado largo, salchicha ahumada, salchicha *marking hot dog maxi*, chorizo montañero).

Los resultados obtenidos en la presente pasantía se convierten en una herramienta útil para la determinación de los costos de producción y por lo tanto facilitar la fijación de los precios de los productos. lo cual permite asegurar el cumplimiento de la rentabilidad deseada por la compañía.

El presente estudio se realizó bajo el **método de balance materia** basado en el principio de conservación de la materia que nos enseña que la materia no se crea ni se destruye sino que se transforma.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actualización del rendimiento del producto procesado por Alimentos LACALI S.A. se constituye en una actividad de importancia por cuanto de manera directa se relaciona con la productividad de la empresa y por ende incide en los costos de producción, aspecto en el que sí se puede actuar y que finalmente se refleja en los estados financieros.

Como se menciona en el libro Elementos de Procesos, del profesor Simón Reif Acherman ¹, “un proceso industrial, técnicamente hablando, es el término en el cual se agrupan una serie de transformaciones físicas, químicas o de ambos tipos, económicamente rentables; realizadas a un(as) materia(s) prima(s) dada(s), para convertirla(s) en un(os) producto(s) con la posibilidad de que otro(s) que no los (son) también sea(n) obtenido(s). Deja esta definición la posibilidad de que además del producto objeto del proceso, para este caso los productos cárnicos, también se obtengan otros subproductos (recuperados en las máquinas) y otros denominados deshechos, que no podrán utilizarse y por lo tanto habrá que disponerlos como basura.

Las mermas de producto se presentan en las etapas de cocción, atemperado, enfriamiento; adicionalmente se tienen pérdidas por material imposible de recuperar en los equipos de proceso. Las mermas en las etapas propiamente del proceso se presentan por variaciones causadas por aspectos relacionados con el cumplimiento de los parámetros establecidos para el producto, pudiendo suceder que si estos no se cumplen (tiempos, temperaturas) pueden acarrear variaciones en las mermas (mayor o menor) esperadas y por lo tanto afectar la calidad de los productos. Concluyendo, las mermas no son un aspecto negativo en el proceso pues son inherentes a él pero deben controlarse pues lo que no debe suceder es que sean mayores a las esperadas porque en este caso se afectan los costos de producción.

Por lo anterior es necesario realizar seguimiento a los procesos de producción basado en los procedimientos de la empresa, cuidando que se cumplan cada uno de los parámetros establecidos para lograr cuantificar la merma de los productos.

¹ ACHERMAN, Simon Reif. Elementos del proceso. 1 ed. Cali. Universidad Del Valle. Capítulo 2. 343 p. 1990

Para efectos de cumplimiento de lo propuesto, se requiere la actualización de rendimientos de producto procesado con un alcance que va desde la etapa de molino hasta el enfriamiento de producto terminado. Básicamente la metodología de estudio se basará en el pesaje del producto en proceso antes y después de cada etapa del proceso para poder determinar la merma. La duración del estudio comprendió un periodo de 6 meses del año 2012.

Por lo tanto para lograr un análisis más profundo de lo que en este proyecto se plantea se definieron los tipos de mermas, en el marco de la teoría del balance de materia la cual se basa en el principio de conservación de la materia (lo que sale de un proceso debe ser igual a lo que entra).

El propósito de esta pasantía es conocer si la merma que en la actualidad se está obteniendo y que será la herramienta para verificar si “el estándar” coincide con la utilizada en la actualidad para cada uno de los productos seleccionados siguiendo los procedimientos previamente establecidos por el Departamento de Investigación y Desarrollo de la compañía.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Por lo anterior la pregunta a formular para este proyecto será:

¿Cuál es la merma estándar real por producto?

2. JUSTIFICACION

En la industria de productos cárnicos es de vital importancia estandarizar las mermas de producto debido a su incidencia en la determinación de los costos de producción por cuanto sus productos no se venden por peso sino por unidad de empaque. El no cumplimiento de esta norma puede acarrear severas sanciones por parte de las entidades de control. De otra parte si las mermas no se controlan para verificar que se mantiene en los rangos establecidos se abre la posibilidad de pérdidas de producto por sustracción (robo) que pueden pasar desapercibidas.

Este estudio permitió la actualización de los estándares de rendimiento y de merma de producto para optimizar el uso de las materias primas, obteniendo una calidad uniforme y un afinamiento en el control del costo del producto. Los resultados obtenidos se fundamentan en un marco teórico-práctico que emplea la teoría del “balance de materia” mediante el seguimiento práctico de cada una de las etapas para verificar los pesos y temperaturas a los cuales se someten cada uno de los productos seleccionados.

Las industrias procesadoras de carne tienen como objetivo principal estandarizar la fabricación de sus productos en cuanto a peso, sabor, color, sabor, textura, garantizando a los consumidores un producto uniforme de calidad y con el peso ofrecido y señalado en el empaque. Para lograr estos propósitos, debe asegurarse en cumplimiento de la formulación y demás parámetros para la fabricación de cada uno de los productos.

La realización de este estudio, permitió además evidenciar que los parámetros de merma establecidos por la compañía son válidos para lograr que los estándares y las especificaciones de los productos se cumplan.

Alimentos LACALI S.A es una empresa emprendedora que proporciona capacitación al recurso humano manteniendo las instalaciones físicas en condiciones óptimas de funcionamiento, para lograr cumplir con los requerimientos en función de obtener productos con mermas controladas y de esta manera mejorar la rentabilidad de la compañía garantizando buena calidad de producto terminado al cliente final y obteniendo utilidades que le permitan crecer y por lo tanto ofrecer mejores condiciones a sus colaboradores que redunden en un mejor nivel de vida.

Los beneficios que genera el desarrollo del presente estudio a los diferentes entes:

- Compañía Alimentos LACALI S.A: parámetro de referencia (%) que permite evidenciar que la merma estándar definida por el área de Investigación y Desarrollo se mantiene o requiere ajustes (controles de proceso), producto de este proyecto.
- Universidad: facilita y brinda las herramientas para el desarrollo profesional al estudiante a través de la aplicación práctica de los conceptos teóricos (Método de balance de materia, Diagrama de bloques, análisis de Pareto, entre otros).
- Estudiantes: acceso y consulta a la información práctica de la merma de productos cárnicos embutidos de la compañía Alimentos LACALI S.A.
- Consumidores: conozca y consuma productos cárnicos embutidos que cumplan los estándares de producción con excelente calidad.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Actualizar los estándares de los rendimientos y mermas para los procesos de producción de carnes frías en Alimentos LACALI S.A.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Objetivo No. 1: Determinar los factores que afectan los rendimientos del producto, para identificar sus causas y dar las posibles soluciones.
- Objetivo No. 2: Calcular el porcentaje de desperdicio (producto que no se puede recuperar y se dispone como basura en las aguas residuales) en cada uno de los equipos utilizados en los procesos con el fin de estandarizar la merma.
- Objetivo No. 3: Actualizar mermas (pérdida de peso de producto) en proceso de cocción atemperado y enfriamiento, antes del proceso de empaque, para determinar el porcentaje que pierde el producto terminado.
- Objetivo No. 4: Establecer un comparativo entre las mermas que en la actualidad utiliza la empresa, basadas en estudios anteriores y lo encontrado en este proyecto, para estandarizarlas y tener un control por medio de indicadores.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 ANTECEDENTES

Como se menciona a continuación² “en los países europeos, históricamente el hombre conservaba mejor la carne cortándola en tiras finas y dejándolas secar al sol. En ocasiones extraían la carne, la pulverizaban y la mezclaban con grasa. Posteriormente, con el descubrimiento del fuego, las posibilidades de conservación aumentaban, pudiendo beneficiarse del uso del humo y la cocción.

La conservación de los alimentos no se conoció, hasta que se empieza a utilizar la sal. Los primeros datos que tenemos sobre su uso son de 3.000 años A.C en el reino de Simer, ubicado actualmente en la región de Ucrania, en el que las carnes y los pescados sazonados eran ya artículos de comercio. En aquellos tiempos la sal era un producto relativamente costoso, y se consumía en grandes cantidades en sus lugares de procedencia. Los judíos la obtenían del Mar Rojo y los egipcios del desierto.

Cuando el hombre dejó de ser nómada cazador conoció la sal y las especias, comenzó a criar animales y a elaborar embutidos. De hecho, en obras de la antigua Grecia se habla de los jamones, salchichas, tocino, etc.

Indiscutiblemente el uso de productos cárnicos ha existido desde siempre donde se le sacaba provecho tanto a la carne como a la grasa para darle textura sabor y color, lo anterior era una manera de alimentarse y de utilizar los recursos que proveía la naturaleza.

“En el siglo XV el ganado se criaba por fuera de las ciudades, se sacrificaba a los animales en salas de despiece, y se vendían las piezas a las carnicerías. Pero el caso de los cerdos era diferente: sobre el buen crecimiento de los cerdos, franceses, italianos y españoles centraron la producción en la elaboración de jamones, los más apreciados, y el resto del animal se destinaba para la elaboración de productos embutidos. Esta costumbre aún perdura en algunos pueblos.

² GARRIDO, Agustín. ¿CARNES FRIAS O EMBUTIDOS?...LA VERDADERA HISTORIA. [En línea]. [Consultado el 15 de febrero de 2012]. Disponible en Internet: <http://www.revistalabarra.com.co/larevista/edicion-30/producto-invitado-carnes/carnes-frias-o-embutidos-la-verdadera-historia.htm>.

Mientras en Europa, en la segunda mitad del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX se presenta la revolución industrial, la producción alimenticia aprovecha el nacimiento de equipos para la elaboración de productos cárnicos de forma industrializada. Alemanes, suizos, daneses y, en general, el norte de Europa, aprende a usar la cocción y el humo para conservar productos cárnicos de forma comercial. En la época de los grandes descubrimientos, volvieron a surgir los condimentos (muy usados en la preparación de los embutidos)³.

En Colombia comienza a existir desde la llegada de los españoles con términos utilizados como: chorizo, longaniza, butifarra, morcilla y el salchichón.

El aporte de las carnes frías se dio tras las 3 guerras mundiales en el siglo XX donde los europeos, suizos, alemanes, daneses, húngaros, encontraron nuevas tierras en Sur América, quienes llegan a Colombia con el nombre que hoy se conoce como carnes frías.

La época moderna nos hace consumidores de carnes frías, debido a que son productos que ya están listos para consumir, que no requieren de cocción sino sacarlos del refrigerador y disfrutar de su sabor, color y olor.

Además, las necesidades comerciales tanto de los fabricantes como de los consumidores, nos acercan más a la industrialización. Temas como la estética y la salud hacen que estos productos permitan lograr la satisfacción de las necesidades de los clientes.

“La industria cárnica Colombiana ha crecido en la última década a grandes velocidades. El crecimiento acelerado, desmedido y tantas necesidades por resolver, generaron la urgencia a la misma industria cárnica de reunirse en un espacio como el de Icontec para trasladar preocupaciones, aspiraciones, conveniencias e intereses a fin de crear un lenguaje claro entre fabricantes y clientes: crear la Norma Técnica Colombiana para productos cárnicos modernos”⁴

Hoy en día las empresas para efectos de su rentabilidad en cuanto a la producción de productos cárnicos, la determinan mediante el estudio de la cantidad inicial del producto y la final evaluando de esta manera la merma, detectando en qué partes del proceso se evidencia más pérdida de peso.

³ Ibíd., pág. 28

⁴ Ibíd., pág. 28

“Las industrias cárnicas conservan carnes refrigeradas y congeladas. El tiempo de conservación es muy limitado, porque aun siendo de excelente calidad y siendo obtenidas en las mejores condiciones sanitarias, solo se conservan de 4 a 5 semanas a una temperatura entre -1°C y 0°C con humedad relativa de 90%. La conservación del producto depende de las condiciones sanitarias en que se encuentre.

Una de las recomendaciones que nos muestra “el autor G.L. Noskowa en su libro Microbiología de las carnes conservadas por el frío”⁵ es que la carne envasada para la venta no puede conservarse por más de 5 días y debe estar entre $0-2^{\circ}\text{C}$ y bajo un control de normas higiénicas el producto se puede conservar de 3 a 4 semanas.

En el transporte el camión debe tener una temperatura de -1 a 5°C en el ambiente y en la fibra muscular debe tener una temperatura de 6°C .

El tener un buen estado en la conservación de la carne es importante porque se pueden presentar bacterias, que pueden afectar la salud del cliente, logrando crear una mala imagen, cuando lo que se requiere es tener la tracción total de ellos.

4.2 ANTECEDENTES EMPRESARIALES

Como ejemplo de lo que ha sido el desarrollo de la industria cárnica en Cali, cuyos inicios se remontan al año 1.938, cuando Don Simón Harf, inmigrante alemán quien empezó el negocio de las carnes, en un lugar modesto del centro de la ciudad de Cali al cual llamo Salchichería Cali, en agradecimiento a la ciudad que lo acogió. Con la implementación de la tecnología alemana empezó la fabricación de embutidos y el proceso carnes con el estilo europeo. El negocio creció y en 1985 se trasladó a unas instalaciones más amplias y adecuadas para el desarrollo de su actividad comercial.

Hoy en día la empresa se denomina Alimentos LACALI S.A y se destaca por la producción de hamburguesas, salchichas, chorizos y productos ahumados, además de los productos de línea tradicional. La calidad, junto con el sabor y la inversión en equipos tecnológicos han hecho de LACALI S.A una empresa líder en

5 NOSKOWA. G.L .Recomendaciones para la conservación de la carne. En: Microbiología de las Carnes Conservadas por el Frío. Editorial Acribia. Zaragoza España, 1972.p. 81-82.

la región y una de las compañías en la industria de las carnes más importantes de Colombia.

Existen empresas productoras de carnes frías y embutidos en Colombia como son Zenú, Rica Rondo, entre otras, las cuales basan sus utilidades en el estudio de las mermas debido a que es un punto crítico para lograr las especificaciones exactas del producto, especialmente en calidad, peso de producto final, pasando por cada etapa como es la cocción, atemperado y enfriamiento.

La compañía Alimentos LACALI S.A ha realizado estudios similares para calcular la merma estándar de los productos cárnicos embutidos las cuales se presentan en el marco teórico de las mermas siendo el estándar del año 2010 la referencia para realizar este proyecto.

4.3 COMPONENTES PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS

La realización de los embutidos, se ha convertido en una de las opciones preferidas por los clientes, debido a que son alimentos de consumo rápido y no requieren de una preparación adicional. Es como se menciona en el documento “Principio básicos elaboración de embutidos” de F. Jiménez Colmeneros y J. Carballo, se deben tener en cuenta, algunas características para realizar embutidos.

Para la elaboración de los embutidos se debe tener en cuenta los componentes que lo conforman como son: los ingredientes y el empaque de embutido.

4.3.1 Los ingredientes. Los ingredientes que constituyen los embutidos son las materias primas, los condimentos y especias.

4.3.1.1 Las materias primas. Condicionan los procesos de elaboración junto con la calidad del producto final. La carne utilizada para la fabricación del embutido depende a su vez del tipo de embutido que se desea realizar. La carne debe ser procedente de animales sanos y bien nutridos. Dado los diferentes inconvenientes que se presentan se deben tener una buena selección, agrupación y transporte de los animales que no produzca, miedo, fatiga, etc. haciendo que la carne se tense y se endurezca lo cual incide en la conservabilidad del producto final.

Además otro de los factores que determinan la buena calidad de la carne para ser transformada en este tipo de procesos es el pH (grado de acidez), parámetro que influye en las propiedades funcionales de la carne como son la capacidad de retención de agua, la solubilización de proteínas, etc.; también se deben tener en cuenta aspectos tales como el color y la resistencia de la carne al ataque microbiano.

Después del sacrificio del animal inmediatamente y en condiciones normales el músculo presenta valores de pH cercanos a 7. El pH final para iniciar el proceso de embutido dependerá de elementos tales como, especie, tratamientos antes del sacrificio, temperatura, etc., .El valor promedio para mantener un pH adecuado oscila entre 5.4 y 5.8; con valores por encima de 6.2 la carne no puede ser procesada ya que puede ser atacada por microorganismos y no tiene una buena consistencia.

También se deben tener en cuenta otros ingredientes que influyen en la elaboración de los embutidos tales como la grasa, la piel de pollo y la garra de cerdo para la realización de las emulsiones mixta, de pollo, y de cerdo, contribuyendo en las características sensoriales del producto. La realización de dichas emulsiones también deben tener un control de temperatura y pesos para después ser dosificado según las formulaciones de los productos, a esta referencia también se le conoce como materia prima perecedera a la que también se le debe adicionar materia prima seca como harinas y proteínas para finalmente darle forma, sabor, color y textura al embutido.

4.3.1.2 Los condimentos y especias. En los procesos de embutidos los condimentos y especias son los que le dan a los productos las características sensoriales que permiten diferir de un producto a otro en aspectos tales como sabor, color y textura.

Por lo anterior uno de los productos más importantes en la producción de embutidos es la sal común, debido a que le da una consistencia al sabor, ayuda a la conservación de los productos cárnicos, entre otras propiedades.

Para darle sabor a los embutidos se utiliza una gran variedad de elementos que entre otros se pueden mencionar, harinas, proteínas, azúcar, saborizantes, pimienta, nuez, ajo molido, colorante, etc., dependiendo de las especificaciones del producto.

4.3.2 Empaque de Embutido. Las tripas son las que le dan forma y tamaño a cada referencia de pasta cárnica, además que deben tener una resistencia al momento de realizar el embutido ya que las maquinas embutidoras están programadas para embutir según el volumen de llenado y con boquillas especiales etc.

4.4 ESTADO DEL ARTE

Según el artículo “Las mermas y su implicancia tributaria en la deducción de gastos” del señor Waldir Augusto Pacheco Pérez (Ingeniero Agroindustrial de la compañía Tecnas de Itagüí), indica que existen algunas actividades que por su propia naturaleza producen mermas dentro de un proceso productivo dentro de las que cabe mencionar empresas procesadoras de verduras, frutas y legumbres, como también las industrias cárnicas (fabricantes de embutidos) y las que se dedican a la gastronomía son las que generan mayores desperdicios y/o mermas durante su transformación.

Otros estudios realizados por la Universidad Nacional de Medellín facultad de agronomía indican que es importante la utilización de productos sustitutos para reemplazar la grasa de los derivados cárnicos donde estudiaron el uso de “carboximetilcelulosa y carragenina sobre las propiedades físicas y características organolépticas de salchichas bajas en grasa; encontrando que tanto la carragenina como la carboximetilcelulosa disminuyeron las mermas por cocción y aumentaron la firmeza”⁶ Estos dos componentes son ingredientes que hacen parte de los productos cárnicos y que influyen en la obtención de las mermas.

“METALQUIMIA es una empresa española productora de cárnicos que cuenta con una excelente tecnología lo que permite ofrecer una mejora a la competitividad desde los procesos más vanguardistas en la fabricación de productos cárnicos cocidos (con especial énfasis en las fases de inyección, masaje, embutido y cocción), a la automatización de plantas de proceso”⁷. Por lo tanto es muy importante para una empresa de productos cárnicos contar con una tecnología en los equipos de producción con beneficios de disminución de mermas especialmente en el área de cocción que es donde más pérdida se genera en los

⁶Revisión: Uso de Ingredientes no Cárnicos como Reemplazantes de Grasa en Derivados Cárnicos. [en línea]. Medellín, 2013. Consultado el 3 de marzo de 2013]. Disponible en internet:

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/29418/37169> . (2003).

⁷ Tecnología de la carne. [en línea]. Madrid: Metal química 2012. [consultado el 10 de Febrero de 2013]. Disponible en internet: <http://ca.joseplagares.com/upload/article/0705-mqnewsesp.pdf>

procesos productivos; además de los equipos se debe contar también con un material de empaque adecuado que permita a su vez reducir el costo.

Otros estudios realizados de mermas se adelantó en la empresa Friko S.A. de la ciudad de Caldas, Manizales, donde se plantea la importancia de realizar estudio de mermas de productos cárnicos, contribuyendo en el mejoramiento de los procesos realizando actividades tales como la revisión de parámetros de procesos en el área de embutidos, actualización y modificación de las fichas técnicas de documento controlado, revisión y actualización de mermas de cocción por productos además de realización de ensayos para nuevos productos.

En otras investigaciones se evidencio que el enfoque de las mermas se hace básicamente en el área de cocción en este caso en particular de los jamones donde obtienen un rendimiento favorable donde se hace una comparación del jamón serrano y la longaniza, ya que la disminución de peso se debió a la pérdida de agua por evaporación con un porcentaje merma de 2.75%.

En un estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de embutidos realizada por el autor Sáenz, Alba Richard, en el que hace un balance de materia en el estudio de embutidos lo cual le permitió hallar la eficiencia del proceso lo cual tuvo en cuenta aspectos tales como el diagrama de procesos, el estudio de la carne, su composición los ingredientes y aditivos, además de los pesos antes y después de realizado el producto, este peso lo presenta de manera general mas no especifica.

En el artículo Proceso de fabricación de productos cárnicos cocidos de músculo entero V: Cocción, de Josep Lagares, se explica el desarrollo de las características sensoriales, la cocción y los tipos existentes además de las temperaturas que deben tener cada uno de los productos en el núcleo o parte interna central del mismo los efectos de la sobre cocción donde se puede ver afectado el aspecto sensorial y el aspecto económico, lo cual da algunas indicaciones de como disminuir las mermas y es mediante un estricto control y seguimiento a todas las etapas de elaboración de los productos.

Según el libro "Elaboración de productos cárnicos"⁸ del autor Gaetano Paltinieri la pérdida de peso se presenta en las etapas de secado, maduración y almacenamiento, dependiendo de la temperatura, la humedad y los locales de depósito, de la calidad de la materia prima utilizada, y del calibre del embutido, y cuando el embutido se somete al ahumado, las pérdidas de peso aumentan aún más. En estudios realizados acerca del proceso de embutidos se tomaron

⁸ PALTINIERI. Gaetano. Elaboración de productos cárnicos. Editorial Trillas. Mexico.2008. Págs. 41-77.

muestras en tiempos variables para identificar las pérdidas de peso (véase cuadro No 1).

Cuadro 1. Muestras en tiempos variables para identificar pérdida de peso.

Días	% Merma	Semanas	% Merma
3-5	5-10%	4	20-28%
7	7-15%	6	25-32%
14	12-20%	8	30-35%

Fuente: PALTINIERI, Gaetano. Elaboración de productos cárnicos. Editorial Trillas. Mexico.2008.

Por lo tanto se debe tener especial cuidado en cada una de las etapas del proceso para identificar las mermas.

En el libro Carne y productos cárnicos del autor Grau. R, se menciona la desnaturalización de las proteínas que consiste en la pérdida de las propiedades iniciales de la materia prima ocasionadas por el calor donde se pierde agua, lo que se traduce en una pérdida de pérdida de peso. “El cálculo de esta pérdida y el estudio de los procedimientos que permitan rebajarla tienen gran interés económico. La cuantía de estas pérdidas depende de la temperatura y del tiempo que actúen” en referencia a la cocción de la carne de bovino.

Por consiguiente las pérdidas que se producen en los productos cárnicos embutidos, se dan al someterlos en cocción por agua, donde no solo pierden humedad sino componentes como las grasas contenidos en ellos.

En las mermas de peso van incluidas las pérdidas de vitamina B que en cocción son del 20 al 30 %. Por lo tanto es importante determinar el tipo de cocción a los que se someten los productos ya sea por inmersión en agua o pro acción del calor o vapor de agua.

En la elaboración de embutidos, determinar las pérdidas que se experimentan en la preparación, pueden desglosarse a su vez en ahumado, colgado y almacenamiento, y de acuerdo a las propias investigaciones del autor de este libro las pérdidas medias en la elaboración de embutidos son las siguientes: por ahumado, 10,8%, por ahumado y almacenamiento (1 día) 14.8%”. También se

debe tener en cuenta la tripa de embutido que actúa como una membrana semipermeable, para evitar un incremento de las mermas en los productos cárnicos embutidos”⁹.

EL estudio de la merma en las empresas productoras de cárnicos se enfoca básicamente en la etapa de cocción, debido a que es donde más pérdida de peso se genera en los productos, pero no se han tenido en cuenta otras áreas como es la etapa de atemperado y enfriamiento. Sin embargo en este proyecto además de las mermas ocasionadas en la etapa de cocción se tendrán en cuenta otros aspectos como las mermas originadas en el enfriamiento, atemperado, equipos, etc.

4.5 MARCO TEÓRICO

Los productos cárnicos embutidos son la mezcla de ingredientes, entre ellos: carnes de res, carne de cerdo, grasas, aditivos, condimentos, agua, hielo, entre otros.

Es necesario que dichos productos cuenten con las siguientes características para los clientes y la compañía:

- ✓ Visualmente bien presentados (Color, empaque e higiene)
- ✓ Agradable sabor para el paladar.
- ✓ Buena textura.
- ✓ Productos con buena calidad, que generen rentabilidad con costos mínimos de operación.

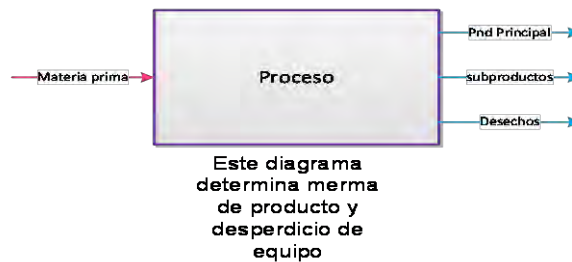
Para el desarrollo del proyecto, se tomó como referencia:

4.5.1 Balance de Materia. Para la determinación de las mermas en un proceso se debe realizar el balance de materia, el cual se basa en el principio de conservación de la materia: “la materia no se crea ni se destruye si no que por el contrario se transforma”, razón por la cual se hace necesario profundizar en este tema.

⁹ GRAU. R. Carne y productos cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza. 1965. Págs. 94-175.

4.5.1.1 Definición. “Según Simón Reif Acherman, en su libro Elementos de Procesos, hace referencia a que el balance de materia es simplemente una contabilidad de los flujos de materiales que entran a un proceso, los que salen de él y los cambios de inventario que ocurren en su interior. El balance se realiza alrededor de un sistema (figura 1) donde se puede aplicar a la especie molecular integrante de los flujos totales”.

Figura 1. Diagrama de Balance de materia



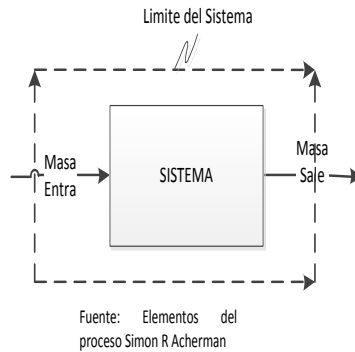
Cuando el balance se realiza para todas las especies participantes en el proceso se obtiene una expresión matemática para el balance de flujo total, como es:

$$\text{Masa total entra} - \text{Masa total sale} = \text{Masa total Acumulada}$$

“La acumulación hace referencia al cambio de inventario del flujo total del sistema en cuestión, que puede corresponder a magnitudes positivas o negativas, según sea la cantidad de lo que se está balanceando y de lo que sale de él”¹⁰, es decir, que por medio del balance se puede identificar lo que entra y lo que sale al principio y al final de un intervalo de tiempo considerable, como se muestra en la figura 2.

¹⁰ ACHERMAN. Simon Reif. Elementos del Proceso, Capitulo II Balance de Materia Prima. 1993.

Figura 2. Sistema al cual se realiza un balance

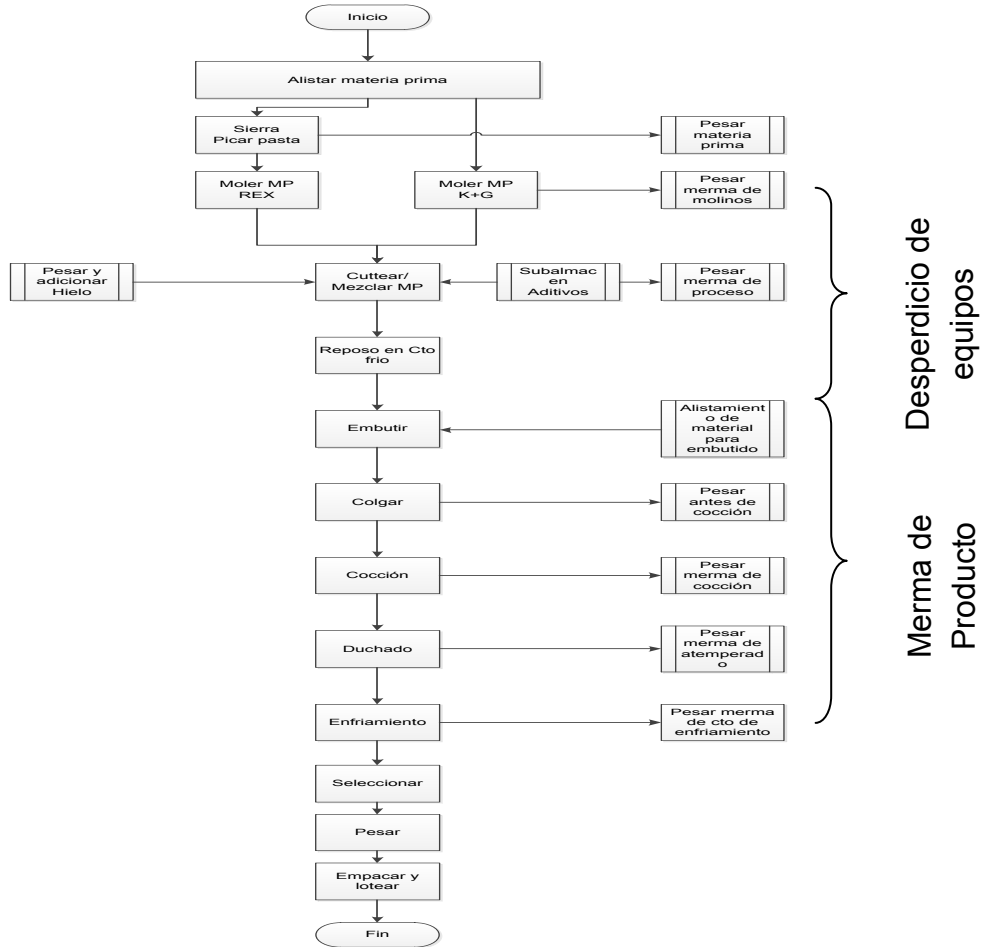


Fuente: ACHERMAN, Simón R. Elementos del proceso. 1 ed. Universidad del Valle.

Por lo tanto se debe tener en cuenta los límites del sistema, la masa que entra y la masa que sale, para determinar los porcentajes de merma que ocurre en cada producto y cada proceso.

4.5.2 Diagrama de bloques: Corresponde a la representación gráfica del proceso de los productos cárnicos embutidos (Véase figura 3).

Figura 3. Etapas de elaboración de productos embutidos.



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

Dentro de los procesos de fabricación de productos cárnicos embutidos, existen variables determinantes para la estimación de los costos de producción, uno de ellos es el desperdicio de equipos y merma de producto que es la disminución de pesos de los productos, en cada una de sus etapas (molinos, mezclador y/o *cutter*, embutido, cocción (horno y/o marmitas), atemperado y enfriamiento).

5. METODOLOGÍA PROPUESTA

Para lograr el cumplimiento de los objetivos específicos plantados en el presente proyecto, se desarrolló la siguiente metodología:

5.1 SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS EMBUTIDOS.

Consistió en conocer el proceso de fabricación de los productos cárnicos embutidos, para ello se llevaron a cabo las siguientes actividades.

- Recorrido de las instalaciones físicas de la compañía Alimentos LACALI S.A.
- Entrevistas con algunos colaboradores de la compañía, entre ellos: Jefe de producción, jefe de investigación y desarrollo, jefe de mantenimiento, jefe de planeación, supervisores y operarios.
- Levantamiento de las actividades e información que se manejan en cada una de las áreas operativas de producción (recepción de materia prima, molinos, *cutter*, mezclador, embutidos y hornos).

Identificación de variables y/o factores que intervienen en los productos cárnicos embutidos, los cuales son:

- **Materia Prima:** Son los insumos requeridos para la elaboración de productos cárnicos embutidos (Carnes rojas, grasas, aditivos y condimentos, conservantes) y estos deben ser de muy buena calidad.
- **Equipos/maquinarias:** Cumple la función de transformación de las materias primas con las cuales se realizan los productos cárnicos embutidos.
- **Formulación:** es la cantidad de cada uno de los ingredientes (carnes rojas, aditivos, condimentos, agua, hielo, entre otros) que se requieren para la elaboración de los productos cárnicos embutidos.

- **Tiempo:** corresponde a la magnitud física con la que se mide la duración de los productos cárnicos embutidos en cada uno de los procesos que intervienen.
- **Temperatura:** propiedad de la materia que está relacionada con la sensación de calor o frío que se siente en contacto con ella.
- Suministro por parte de la compañía Alimentos LACALI S.A de las mermas de los productos cárnicos objetos de revisión que se encuentran definidos y estandarizados en el sistema de gestión de calidad.

5.2 OBTENCIÓN DE LOS PESOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS.

- ✓ **Peso de las materias primas** perecederas (carnes de res y cerdo) y no perecederas (condimentos, aditivos, harinas, entre otros).

Con base en la verificación de los pesos se corroboró que lo planeado (kilos requeridos para la elaboración de productos cárnicos embutidos) por el área de investigación y desarrollo de la Compañía de Alimentos LACALI S.A corresponde efectivamente con el peso que se encuentra en la ficha técnica que reposa en la compañía (Información confidencial).

Es importante mencionar que a pesar de que los pesos de la materia prima de los productos cárnicos embutidos sean exactos al ser procesados en los equipos de producción (molinos, *cutter*, mezclador y embutidos), pierden peso lo cual se conoce como **desperdicio**.

Los equipos de producción se someten a una limpieza para extraer la materia prima que se concentran en algunas partes de ellos como por ejemplo: las aspas (mezclador), las cuchillas (*cutter*), los tubos (embutidoras) y la base o platos de los equipos.

Una vez finaliza el procesamiento y limpieza de los equipos de producción se deben capturar los pesos de la materia prima para identificar su variación.

✓ **Peso de la materia prima procesada embutida o peso de colgado:** corresponde al peso que se obtiene una vez finalizado el proceso de embutido (es aquel donde se introduce la materia prima procesada en tripas artificiales u orugas que tienen las especificaciones de los productos cárnicos embutidos).

El peso final de la materia prima procesada embutida se convierte en el peso inicial del proceso de cocción. Los pesos obtenidos, fueron importantes porque permiten identificar los factores que inciden en las variaciones de los productos cárnicos objeto de revisión en este proyecto.

✓ **Peso de cocción:** corresponde al peso que se obtiene de someter los productos cárnicos embutidos a tratamientos térmicos (Marmitas y Hornos de Vapor).

Una vez finalizados los tratamientos térmicos se recopilan los pesos de cocción de cada uno de los productos.

✓ **Peso de atemperado:** corresponde al peso que se obtiene de someter los productos cárnicos embutidos al área de atemperado (cambio de temperatura hasta alcanzar el estado ideal de enfriamiento para ser ingresado a cuartos fríos de empaque).

Los productos cárnicos deben disminuir su temperatura desde un rango de 70°C a 75 °C hasta un rango que oscila entre 30°C y 35°C dependiendo del tipo de producto para poder ingresar al cuarto frío (Véase Cuadro 2).

Cuadro 2. Temperaturas en el área de atemperado

Producto	Tempertura requerida para el ingreso al cuarto frio de producto terminado
Jamon casero	35°C
Salchicha la mejor	30°C
Mortadela de pollo	35°C
Mortadela de res	35°C
Salchicha larga	35°C
Chorizo de pollo	30°C
Salchicha Ahumada	30-35°C
Jamon pierna ahumado largo	34°C
Salchicha marking maxi hot dog	30°C
Chorizo montañero	30°C

Fuente: Manual de procedimientos de productos cárnicos de Alimentos LACALI S.A.

Una vez alcanzada la temperatura requerida en cada uno de los productos cárnicos se recopilan los pesos al final del atemperado.

✓ **Peso de enfriamiento:** corresponde al peso que se obtiene de someter los productos cárnicos embutidos al área de enfriamiento (temperaturas de refrigeración). Dichos productos deben alcanzar temperaturas que oscilan entre 4°C y 8°C en refrigeración.

Finalizada la recolección de datos de cada uno de los pesos en cada etapa se procedió a realizar el análisis de las mermas de los productos cárnicos embutidos, objetos de revisión. Para ello, se empleó la fórmula utilizada por la compañía Alimentos LACALI S.A para determinar las mermas de proceso la cual se muestra a continuación:

$$\text{Merma (\%)} = \frac{P_i - P_f}{P_i} * 100$$

En donde:

P_i = Peso inicial de la etapa del proceso.

P_f= Peso final de la etapa de proceso.

Obteniendo de esta manera, un resultado expresado en términos de porcentaje que indica la disminución de los pesos de los productos cárnicos embutidos. Es de anotar que los porcentajes de merma en cada una de las etapas del proceso no pueden sumarse por cuanto la base de cálculo es diferente.

Con base en la información obtenida en los numerales 5.1 y 5.2 se realizó el análisis del desperdicio de cada uno de los equipos (molinos, *cutter*, mezclador, embutidoras) y la merma de producto que va desde producto embutido hasta enfriamiento de producto terminado (cocción, atemperado y enfriamiento) de los productos cárnicos embutidos, que permitió comparar la merma de los productos definidos por la compañía Alimentos LACALI S.A (área de Investigación y Desarrollo) Vs la merma recopilada de los productos cárnicos embutidos objetos de revisión en el desarrollo del presente proyecto. Así mismo, se definió los factores que incidieron para el cálculo de las mermas y generar recomendaciones que contribuyan a disminuir costos de producción.

6. ESTUDIO DE MERMAS

6.1 DEFINICIÓN DE MERMA

Merma es la pérdida física, en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo, que en caso de los productos cárnicos es la disminución de peso evidenciados en la toma de pesos antes y después de cada etapa de los procesos de fabricación (embutido, cocción, atemperado y enfriamiento).

6.2 TIPOS DE MERMA

La merma de un producto puede subdividirse en las siguientes:

- Merma de Producto.
- Desperdicio de equipos.

Las cuales se detallan a continuación.

6.2.1 Merma de producto: Es el porcentaje de pérdida de peso de los productos cárnicos embutidos que se someten a los procesos de cocción, atemperado y enfriamiento.

Es importante mencionar, que en los procesos descritos, se hace uso de los tratamientos térmicos conocidos como: cocción en marmitas y/o cocción en hornos de vapor, según lo requieran las especificaciones del producto.

✦ Marmita: es un tanque con capacidad de 10.000 litros de agua, en donde se depositan los productos cárnicos embutidos como: *jamón casero* y *jamón ahumado* los cuales se someten a una temperatura máximo de 80°C un intervalo de tiempo de 4 horas de cocción y 2 horas de enfriamiento rápido con hielo hasta alcanzar una temperatura de 35°C.

Los productos cárnicos descritos, hacen parte de este tipo de tratamiento térmico porque son de **mezcla de materia prima gruesa** (la materia prima perecedera no

se tritura completamente disco (pre-corte), lo anterior, obedece a su textura y es necesario realizar las siguiente secuencia de actividades:

- Peso de los productos cárnicos antes de ser sometidos a la cocción de las marmitas.

- Capturar el tiempo y temperatura de cocción.

- Someter el producto cárnico embutido a enfriamiento rápido (adicionar hielo en el transcurso de 2 horas hasta alcanzar la temperatura deseada).

- Peso de los productos cárnicos finalizada la cocción y el enfriamiento rápido.

- Ahumar (sumergir el producto en carros de suministro los cuales contienen mezcla de humo industrial (enviro) para alimentos al 25% durante 3 minutos y luego se transfiere el producto a hornos por un intervalo de 45 minutos.) finalizado el proceso de enfriamiento rápido, esto solo aplica para el jamón ahumado.

- Peso y temperatura del producto ahumado.

- Se somete el producto cárnico (jamón ahumado largo) a la fase de atemperado, capturando su peso y temperatura.

- Finalmente el producto se traslada al área de enfriamiento, capturando su peso y temperatura.

Con base en las actividades descritas se procedió con el análisis de los pesos en el proceso de cocción identificando la merma, para ello se tuvo en cuenta los parámetros de tiempo (espera, cocción, y atemperado) y temperatura, llevando el control a los productos.

✦ **Hornos de vapor:** es un tipo de equipo térmico profesional de cocina que aplica regímenes variados de vapor y convención (transferencias de calor) para cocinar. Los hornos de vapor que cuenta la compañía Alimentos LACALI S.A trabajan a altas temperaturas (máximo de 75°C) y su capacidad de

almacenamiento es hasta 500 kg aproximadamente. En los hornos de vapor se depositan los siguientes productos cárnicos:

Cuadro 3. Productos fabricados en hornos de vapor.

Producto	Tiempo de coccion(m)	Temperatura(°C)
Salchicha la mejor	50	74
Mortadela de pollo	158	74
Mortadela de res	158	74
Salchicha larga	50	74
Chorizo de pollo	45	72
Salchicha Ahumada	33	73
Salchicha marking maxi hot dog	50	74

Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

Los productos cárnicos descritos, hacen parte de este tipo de tratamiento térmico porque son productos de cocción vertical (colgado) (salchicha la mejor, mortadela de pollo, mortadela de res, salchicha larga, chorizo de pollo salchicha ahumada (mezcla gruesa) y chorizo montañero (mezcla gruesa)), lo anterior, obedece a su textura y es necesario realizar la siguiente secuencia de actividades:

- Peso de los productos cárnicos antes de ser sometidos a la ducha de humo líquido (consiste en someter los productos por el ahumador - mezcla de humo líquido (enviro) para alimentos al 25% y 15 Hz de velocidad).Esta etapa no aplica para las mortadela de res, la mortadela de pollo y la salchicha larga.
- Someter los productos cárnicos a la fase de cocción en hornos.
- Capturar el tiempo y la temperatura de cocción.
- Peso de los productos cárnicos finalizada la cocción.
- Se somete el producto cárnico a la fase de atemperado, capturando su peso y temperatura.

- Finalmente el producto se traslada al área de enfriamiento, capturando su peso y temperatura.

Con base en las actividades descritas se procedió con el análisis de los pesos en el proceso de cocción, atemperado y enfriamiento identificando la merma, para ello se consideró los parámetros de tiempo y temperatura.

6.2.2 Desperdicio de equipo. Es la cantidad de materia prima que se represa en los equipos de producción (transformación de la materia prima) en el procesamiento de los productos embutidos.

Los equipos de producción utilizados en la compañía de Alimentos LACALI S.A para determinar el desperdicio son:

- Molinos.
- *Cutter*.
- Mezclador.
- Embutidoras.

A dichos equipos se les realiza limpieza con el fin de extraer la materia prima que se represa (aspas, cuchillas, entre otras), aquella que no es posible extraer se considera como desperdicio. Con el fin de identificar el peso del desperdicio se ubicó un tamiz (filtro o colador), y de esta manera se obtuvo el peso promedio del desperdicio.

6.3 CRITERIOS PARA DETERMINAR LOS PRODUCTOS CARNICOS EMBUTIDOS (ANALISIS DE PARETO).

Para el desarrollo de este proyecto se tuvo como marco de referencia:

- Balance de materia
- Diagrama de bloques
- Análisis de Pareto

Los cuales facilitaron la identificación de los productos cárnicos embutidos a ser revisados en el proyecto, identificar las actividades de inicio y fin de los procesos y medir las variables de tiempo y temperatura.

Los productos cárnicos embutidos objeto de revisión de la merma fueron seleccionados a través del Análisis de Pareto, es decir, los productos que tuvieron mayor producción en el año 2011 que a su vez representaron ingresos económicos significativos:

Cuadro 4 Productos escogidos en el análisis de Pareto

PRODUCCIÓN POR REFERENCIA - AÑO 2011			
Descripción	Total Acumulado Kg. Netos	Participación (%)	Pareto
JAMON CASERO	128.044	16,3%	16,3%
SALCHICHA LA MEJOR.	100.178	12,7%	29,0%
MORTADELA DE POLLO	99.585	12,6%	41,6%
MORTADELA DE RES	75.869	9,6%	51,3%
SALCHICHA LARGA.	75.777	9,6%	60,9%
CHORIZO DE POLLO	48.968	6,2%	67,1%
SALCHICHA AHUMADA.	41.800	5,3%	72,4%
JAMON PIERNA AHUMADO LARGO	35.686	4,5%	76,9%
SALCHICHA MARKING HOT DOG MAXI	33.983	4,3%	81,3%
CHORIZO MONTANERO.	23.953	3,0%	84,3%
SALCHICHA DE POLLO	22.490	2,9%	87,2%
SALCHICHA LARGA DE POLLO	14.693	1,9%	89,0%
SUIZA.	10.990	1,4%	90,4%
SALCHICHON CERVECERO	10.669	1,4%	91,8%
SALCHICHA CARRITO.	10.000	1,3%	93,0%
CHORIZO DE RES SUPER	9.936	1,3%	94,3%
SALCHICHA SALCHIKID	8.816	1,1%	95,4%
SALCHICHA SUPERCALI .	6.395	0,8%	96,2%
SALCHICHON ECONOMICO.	4.934	0,6%	96,9%
HAMBURGUESA DE RES CUADR.	4.460	0,6%	97,4%
COSTILLA BBQ	4.211	0,5%	98,0%
JAMON DE POLLO LARGO	3.704	0,5%	98,4%
JAMON DE CORDERO	3.089	0,4%	98,8%
POLLO RELLENO	2.213	0,3%	99,1%
HAMBURGUESA DE POLLO	2.015	0,3%	99,4%
POLLO MOLDE	1.648	0,2%	99,6%
PAVO D'ROMA	1.579	0,2%	99,8%
PERNIL MEZCLADO	1.474	0,2%	100,0%
PERNIL DE CERDO INYECTADO	332	0,0%	100,0%
TOTAL	787.490	100,0%	

Fuente: Datos de producción de la compañía Alimentos LACALI S.A.

Es decir, los productos cárnicos seleccionados son:

- ♦ Jamón casero
- ♦ Salchicha la mejor
- ♦ Mortadela de pollo
- ♦ Mortadela de res
- ♦ Salchicha larga
- ♦ Chorizo de pollo
- ♦ Jamón ahumado
- ♦ Salchicha ahumada
- ♦ Salchicha *marking hot dog maxi*
- ♦ Chorizo montañero

Con el anterior cuadro se definieron los 10 principales productos cárnicos embutidos, que representan el 84,3% de la producción anual, con los cuales se realizó el estudio de mermas en sus dos fases: desperdicio de equipo y merma de producto.

6.4 MERMA ESTÁNDAR ACTUAL PARA CADA UNO DE LOS PRODUCTOS SELECCIONADOS

La merma estándar actual es el porcentaje que la compañía Alimentos LACALI S.A (área de Investigación y desarrollo) tiene como base, para realizar cálculos de pérdida de peso de los productos cárnicos embutidos y de esta manera proceder con los correctivos pertinentes.

La merma estándar que se ilustra en el cuadro 6, corresponde al porcentaje promedio que los productos cárnicos embutidos presentan por disminución de peso:

Cuadro 5. Merma estándar actual (%), de los productos seleccionados para el estudio de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

PRODUCTOS	MERMA TOTAL ESTANDAR (%)
JAMÓN CASERO	2,0
SALCHICHA LA MEJOR	8,0
MORTADELA DE POLLO	3,0
MORTADELA DE RES	3,0
SALCHICHA LARGA	2,0
CHORIZO DE POLLO	7,0
SALCHICHA AHUMADA	8,0
JAMÓN PIERNA AHUMADO	8,0
SALCHICHA MARKING HOT DOG MAXI	7,0
CHORIZO MONTAÑERO	8,0

Fuente: Listado maestro de productos cárnicos de Alimentos LACALI S.A.

La disminución de peso es inevitable, teniendo en cuenta que la materia prima se somete a diversos procesos de fabricación (Molinos, *cutter*, mezclador, embutido, cocción, atemperado y enfriamiento).

La merma estándar obtenida por la compañía de Alimentos LACALI S.A de los productos cárnicos embutidos objeto de revisión se convirtió en la base para compararlas con las mermas (%) del análisis del presente proyecto.

6.5 SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para realizar el estudio de actualización de mermas, se recopiló la información de lotes de producción del primer semestre del año 2012 (Enero-Junio).

Con base en la información de los lotes, se estableció el tamaño de la muestra utilizando como referencia el soporte estadístico que se ilustra en la tabla de la General Electric.

Cuadro 6 Número de ciclos de observación recomendados por GE (General Electric Company).

Tiempo de ciclos en min	Número recomendado de ciclos
0,1	200
0,25	100
0,5	60
0,75	40
1	30
2	20
2,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-10,00	5
40,00 o mas	3

Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo, 4ª edición, OIT.

Identificando de esta manera que el tamaño sugerido de la muestra es mínimo tres (3) lotes de producción, debido a que los tiempos de fabricación varían de 4 a 6 horas.

6.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LOS PRODUCTOS CARNICOS EMBUTIDOS OBJETOS DE REVISIÓN.

A continuación se ilustra la descripción de los productos cárnicos embutidos seleccionados en el análisis de Pareto.

6.6.1 Jamón Casero

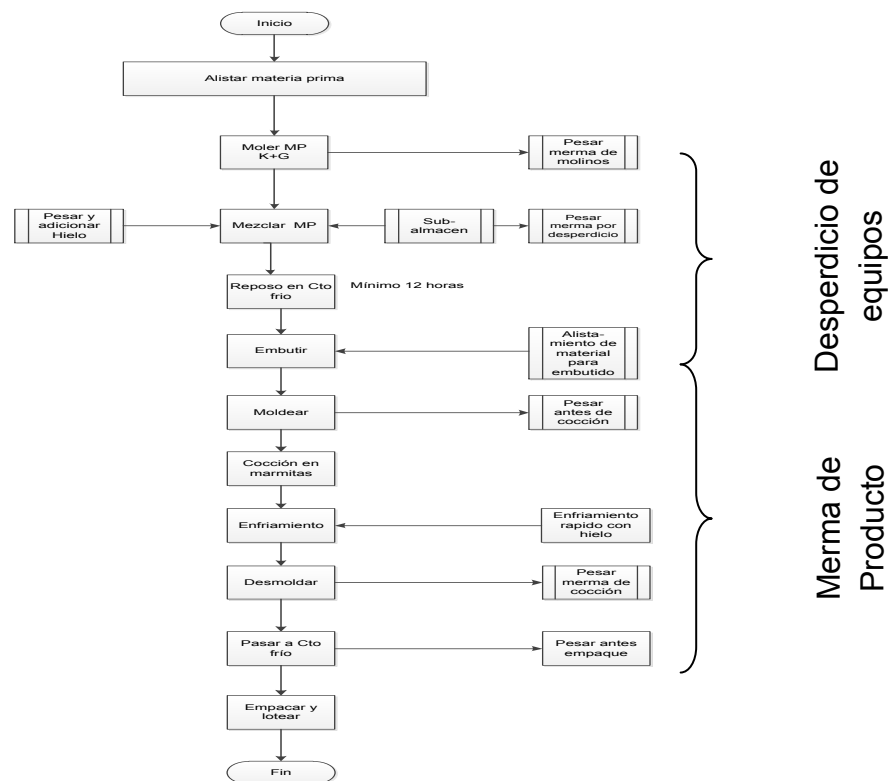
6.6.1.1 Descripción del producto. Es un producto cárnico embutido, que se produce a base de la preparación de la salmuera (mezcla líquida de ingredientes para dar consistencia y homogeneidad a los productos), harinas proteínicas y carnes con 95 % libre de grasa (carne de cerdo simple y/o sirloins), condimentos, aditivos, hielo y agua lo que determina la buena calidad y precio del producto, con los cuales se debe elaborar este tipo de referencia con los tiempos y temperaturas de proceso establecidos por la compañía Alimentos LACALI S.A para garantizar la vida útil del producto.

6.6.1.2 Equipos utilizados. Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- Molino.
- Mezclador.
- Embutidora.
- Marmitas.
- Cuartos fríos de producto terminado (Calibrados a 5°C).

6.6.1.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 4. Etapas de elaboración del jamón casero



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.1.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima: Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el proceso:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén)
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío)
- Pesar agua-hielo (mezclador)

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción.

Moler MP (K+G): Actividad que reduce el tamaño de las materias primas perecederas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. El proceso de moler utiliza un disco de acero inoxidable, cuya función es cumplir con las especificaciones del producto. Una vez molidas las materias primas, se pesan según la cantidad establecidas en la orden de producción.

En donde, (K+G) es la referencia del molino que utiliza la compañía de Alimentos LACALI S.A.

Sub-almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A.

Mezclar MP (Materia Prima): Consiste en fusionar materia prima perecedera (carnes rojas) y no perecedera (harinas, condimento, sal, aditivos, agua, hielo, entre otros).

El equipo para realizar este proceso es un mezclador que se componen de 6 aspas (conjunto formado por dos (2) o más brazos unidos en forma de X y que giran movido por la fuerza de la electricidad) para el jamón casero, las aspas deben girar (número de vueltas 200), el cual es definido por el área de investigación y desarrollo de la compañía Alimentos LACALI S.A.

Reposo en cuarto frío (zona de refrigeración): Corresponde al almacenamiento de la materia prima procesada en un cuarto frío (zona de refrigeración a

temperatura de 10°C) con el propósito de obtener consistencia y homogeneidad del jamón casero en un intervalo de 12 horas.

Embutir: Consiste en comprimir la mezcla de materia prima, para ello se utiliza:

- Tripa multiflex corrugada blanca.
- Boquilla, que tiene un calibre 16 mm para cumplir con las especificaciones del producto.

Moldear: Finalizado el embutido del jamón casero, se le adapta una figura geométrica (cuadrada), con el propósito de facilitar la cocción del producto. En la actividad de moldeo, es necesario identificar el peso de la materia prima procesada para iniciar el proceso de análisis de mermas de producto.

Cocción (marmitas): La marmita es un recipiente de gran tamaño de forma cuadrada que se emplea para la cocción de los productos. En el recipiente se vierte agua (10.000 litros) la cual debe alcanzar una temperatura de 80 °C para facilitar la cocción.

La capacidad de almacenamiento de las marmitas es de 77 unidades que equivalen a 525 kg y el tiempo promedio de cocción del jamón casero es de 4 horas. Finalizada la cocción, es necesario que la materia prima procesada se someta a un proceso de enfriamiento rápido que consiste en adicionar hielo durante dos (2) horas y lograr una temperatura de 34°C. Concluido el enfriamiento rápido se procede con el peso de los productos.

Enfriamiento: Almacenamiento de materia prima procesada en zonas de refrigeración cuya temperatura es de 5°C. El jamón casero debe alcanzar una temperatura entre 4°C y 8°C. Concluida la etapa de enfriamiento se pesa el producto terminado.

6.6.1.5 Control del proceso. El jamón casero debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.

- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción del jamón casero se identificaron los siguientes puntos de control:

- * Buena calidad de las materias primas perecederas y no perecederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.

- * Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.

- * Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.

- * Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto.

- * Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.

- * Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.1.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto.
- Peso.

6.6.2 Salchicha la mejor

6.6.2.1 Descripción del producto. Salchicha de la línea económica, de mezcla fina. Para la elaboración de este tipo de productos se emplea, grasa, harinas, condimentos, sal, cms, hielo, para mantenerlos a baja temperatura garantizando

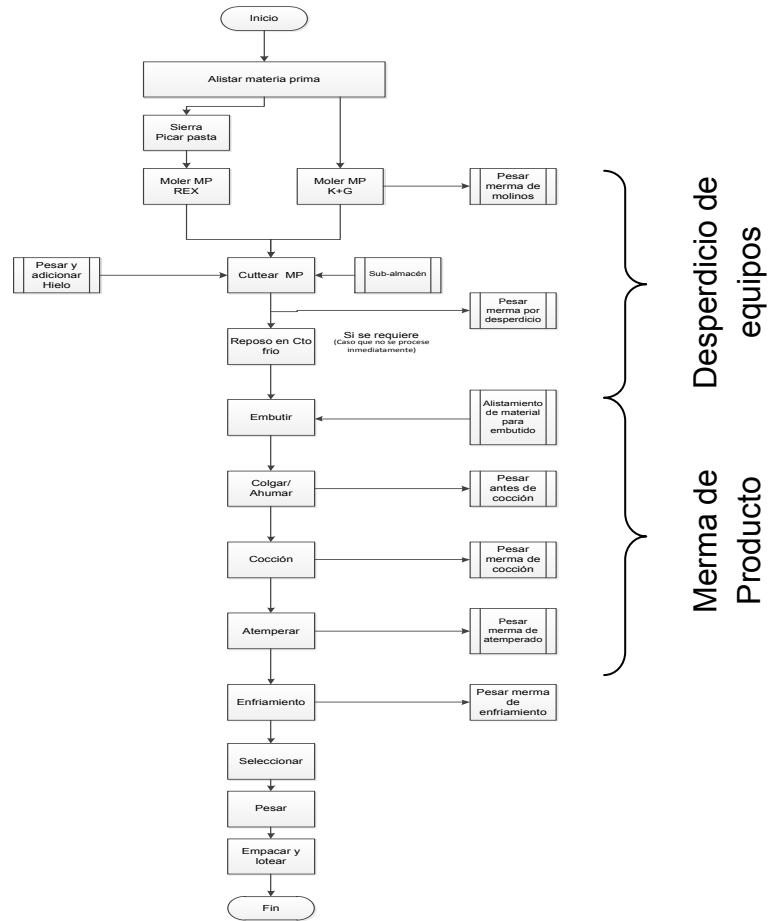
la calidad, siguiendo los procedimientos validados por Investigación y Desarrollo. Se debe hacer uso de los molinos y el *cutter* para lograr un producto homogéneo.

6.6.2.2 Equipos utilizados: os equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- La sierra.
- Los molinos.
- *Cutter*.
- Embutidoras.
- Ahumador.
- Hornos.
- Cuartos fríos de producto terminado.

6.6.2.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 5. Etapas de elaboración de la salchicha la mejor



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.2.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima. Consiste en:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén).
- Pesar materia prima perecedera (Cuartos fríos).
- Pesar agua-hielo (*cutter*).

La materia prima cárnica y los aditivos se pesan con base a la orden de producción, previa autorización del departamento de investigación y desarrollo.

Picar pasta (cms): se pica la cms, por medio de la sierra.

Moler MP Rex: Se muele, la cms.

Moler MP K+G: Se muele la garra y la grasa para realizar la emulsión de res (sub producto cárnico que debe pasar a un segundo proceso para ser parte de la fórmula de la salchicha la mejor).

Sub almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A.

Cutter: Consiste en integrar materia prima perecedera (emulsión de res y cms) preparada en la molienda y la materia prima no perecedera suministrados por sub-almacén. Para la salchicha larga debe girar (44 vueltas/3 etapas de adición de productos).

El equipo para realizar este proceso es una máquina procesadora de alimentos, posee un plato móvil donde se deposita la carne con sus ingredientes que al girar y pasar por un juego de cuchillas la transforma en una masa bien definida.

Embutir: Consiste en comprimir la mezcla de materia prima, para ello se utiliza:

- Tripa artificial celofán
- Boquilla, que tiene un calibre 14 mm para cumplir con las especificaciones del producto, donde por tubo de tripa celofán salen en promedio 21 unidades de salchichas.

Colgar/Ahumar: Una vez embutidas las salchichas, se utilizan carros con varillas en los cuales se cuelgan tiras en promedio de 6 salchichas y 17 vueltas por varilla, hasta completar la capacidad de los carros. Se pesa después de colgado. Seguidamente se pasan por el equipo de duchado de humo líquido, para darle color al producto.

Cocción (horno): Es un equipo profesional de secado, ahumado y cocción de productos cárnicos por recirculación de aire caliente con capacidad de hasta 500

kg, en los cuales, se introducen 2 carros con las varillas de salchichas con un peso aproximado de materia prima procesada de 440 kg con 50 min de cocción y saliendo a una temperatura de 75°C.

Atemperar: Etapa del proceso una vez finalizada la cocción se atempera el producto realizando un duchado por 3 minutos y se pasa al área de atemperado hasta alcanzar una temperatura de 30°C. Durante 15 min.

Enfriamiento: almacenamiento de materia prima procesada en zonas de refrigeración cuya temperatura es de 5°C. La salchicha debe alcanzar una temperatura entre 8°C. Concluido la etapa de enfriamiento se pesan las salchichas.

6.6.2.5 Control del proceso. El jamón casero debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.

- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción del jamón casero se identificaron los siguientes puntos de control:

~ Buena calidad de las materias primas percederas y no percederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.

~ Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.

~ Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.

~ Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto

~ Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.

~ Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.2.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto
- Peso.

6.6.3 Mortadela de pollo

6.6.3.1 Descripción del producto. La mortadela de pollo es un producto embutido en tripas celofán corrugada en la que utilizan productos como condimentos y aditivos, cms, y grasa de pollo, lo que determina su calidad y precio. Es importante procesar materias primas de buena calidad para garantizar la vida útil del producto. Este producto es de consistencia gruesa, pero su proceso lleva pasta fina, ya que sus ingredientes se trituran en el *cutter* un 100%.

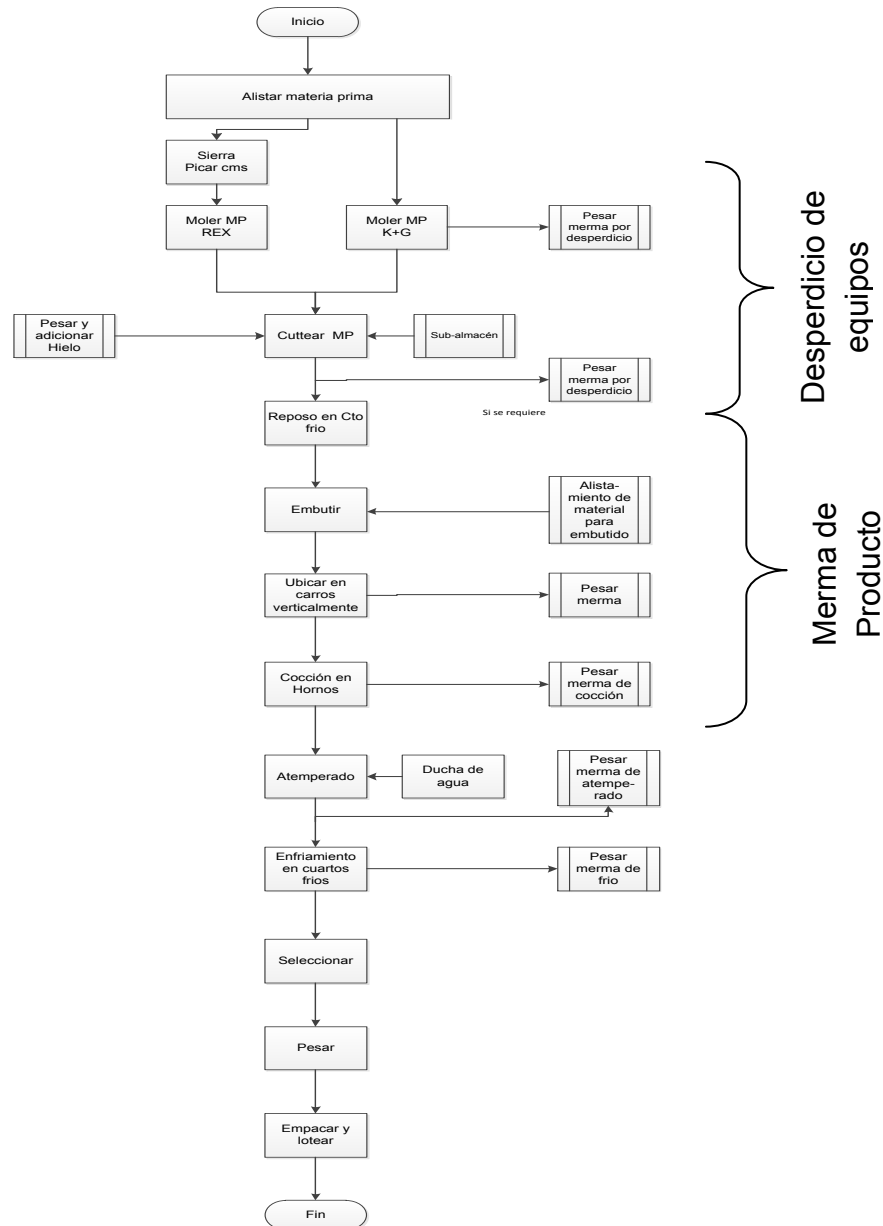
Para tener una consistencia en este producto se debe agregar hielo para mantenerlos a baja temperatura garantizando la calidad, siguiendo los procedimientos validados por investigación y desarrollo.

6.6.3.2 Equipos utilizados. Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- La sierra.
- *Cutter*.
- Embutido.
- Hornos.
- Cuartos fríos de producto terminado.

6.6.3.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 6. Etapas de elaboración de la mortadela de pollo



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.3.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima: Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el proceso:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén).
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío).
- Pesar agua-hielo (*cutter*)

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción.

Picar MP: Se pica la cms, por medio de la sierra.

Moler MP REX: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. El 100% de la cms se muele por disco de 8mm.

Moler MP K+G: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. En esta etapa del proceso se muele la grasa de pollo (piel de pollo) para realizar la emulsión de pollo por disco de 3 mm.

Sub almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos La Cali S.A, según orden de producción.

Cutter: Consiste en integrar materia prima perecedera (emulsión de pollo y cms) preparada en la molienda y la materia prima no perecedera suministrados por sub-almacén. Para la mortadela de pollo debe girar (44 vueltas/5 etapas de adición de productos).

El equipo para realizar este proceso es una máquina procesadora de alimentos, posee un plato móvil donde se deposita la carne con sus ingredientes que al girar y pasar por un juego de cuchillas la transforma en una masa bien definida.

Embutir: Actividad que permite que el producto *cutteado* se introduzca en tripa artificial Celofán(funda fibrosa), con presión controlada para dar forma, conservar y

contenerlo uniformemente utilizando una boquilla de 24 mm . Seguidamente se debe porcionar para que el producto embutido quede distribuido en partes iguales en peso, calibre y longitud.

Ubicación en carros: Actividad que permite la ubicación en los carros de forma horizontal que se introducen al horno y prevé deformaciones con una cantidad por carros de 102 unidades con un peso aproximado de 370 kg o hasta completar la capacidad de los carros. Se pesa después de ubicados los bloques en los carros de cocción.

Cocción (hornos): Actividad clave que térmicamente ha de satisfacer las necesidades organolépticas y sanitarias de los productos ofrecidos, para introducir los productos al horno, este debe estar a una temperatura de 70 °C se introducen 2 carros con un proceso de cocción de 2h 10 min, la temperatura interna final es de 74 °C.

Atemperado: El producto sale de cocción y se termina de enfriar con ducha de agua a temperatura ambiente en área de atemperado hasta alcanzar temperatura interna 35 a 40 °C. El tiempo de duchado es de aproximadamente de 2 horas.

Enfriamiento: La mortadela de pollo se almacena en cuartos de enfriamiento rápido hasta alcanzar una temperatura entre 4-8°C.

6.6.3.5 Control del proceso: La mortadela de pollo debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.

- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción de la mortadela de pollo se identificaron los siguientes puntos de control:

* Buena calidad de las materias primas percederas y no percederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.

- * Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.

- * Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.

- * Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto.

- * Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.

- * Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.3.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto
- Peso.

6.6.4 Mortadela de Res

6.6.4.1 Descripción del producto. La mortadela de res es un producto embutido, en la que utilizan productos como, condimentos y aditivos, cms, carne de res simple y grasa de cerdo simple, Es importante procesar productos de buena calidad para garantizar la vida útil del producto. Este producto es de consistencia gruesa, pero su proceso lleva pasta o mezcla fina, ya que sus ingredientes se trituran en el *cutter* un 100%.

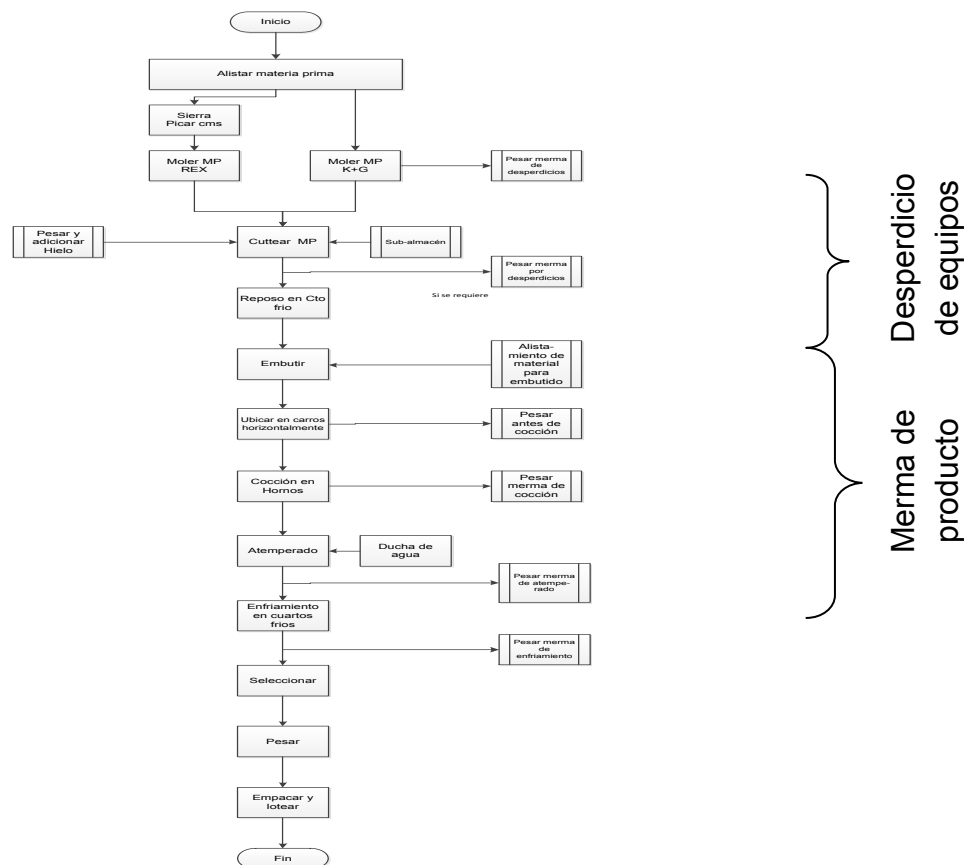
Para tener consistencia en este producto se debe agregar hielo para mantenerlos a baja temperatura garantizando la calidad, siguiendo los procedimientos validados por investigación y desarrollo.

6.6.4.2 Equipos utilizados. Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- La sierra.
- *Cutter*
- Embutido
- Hornos
- Cuartos fríos de producto terminado.

6.6.4.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 7. Etapas de elaboración mortadela de res



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.4.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima: Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el proceso:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén)
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío)
- Pesar agua-hielo (*cutter*).

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción.

Picar MP: Se pica la cms, por medio de la sierra.

Moler MP REX: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. El 100% de la cms se muele por disco de 8mm.

Moler MP K+G: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. En esta etapa del proceso se muele la grasa de pollo (piel de pollo) para realizar la emulsión de pollo.

Sub almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A, según orden de producción.

Cutter: Consiste en integrar materia prima perecedera (emulsión de pollo y cms) preparada en la molienda y la materia prima no perecedera suministrados por sub-almacén. Para la mortadela de pollo debe girar (44 vueltas/5 etapas de adición de productos).

El equipo para realizar este proceso es una máquina procesadora de alimentos, posee un plato móvil donde se deposita la carne con sus ingredientes que al girar y pasar por un juego de cuchillas la transforma en una masa bien definida.

Embutir: Actividad que permite que el producto *cutteado* se introduzca en tripa artificial Celofán(funda fibrosa), con presión controlada para dar forma, conservar y

contenerlo uniformemente utilizando una boquilla de 24 mm . Seguidamente se debe porcionar para que el producto embutido quede distribuido en partes iguales en peso, calibre y longitud.

Ubicar en carros horizontalmente: Actividad que permite la ubicación en los carros de forma horizontal que se introducen al horno y prevé deformaciones con una cantidad por carros de 102 unidades con un peso aproximado de 370 kg o hasta completar la capacidad de los carros. Se pesa después de ubicados los bloques en los carros de cocción.

Cocción (hornos): Actividad clave que térmicamente ha de satisfacer las necesidades organolépticas y sanitarias de los productos ofrecidos, para introducir los productos al horno, este debe estar a una temperatura de 70 °C se introducen 2 carros con un proceso de cocción de 2h 10 min, la temperatura interna final es de 74 °C.

Atemperado: El producto sale de cocción y se termina de enfriar con ducha de agua a temperatura ambiente en área de atemperado hasta alcanzar temperatura interna 35 a 40 °C. El tiempo de duchado es de aproximadamente de 2 horas.

Enfriamiento: La mortadela de res se almacena en cuartos de enfriamiento rápido hasta alcanzar una temperatura entre 4-8°C.

6.6.4.5 Control del proceso. La mortadela de res debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.
- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción de la mortadela de res se identificaron los siguientes puntos de control:

- Buena calidad de las materias primas percederas y no percederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.

- Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.

- Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.

- Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto.

- Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.

- Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.4.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto
- Peso.

6.6.5 Salchicha Larga

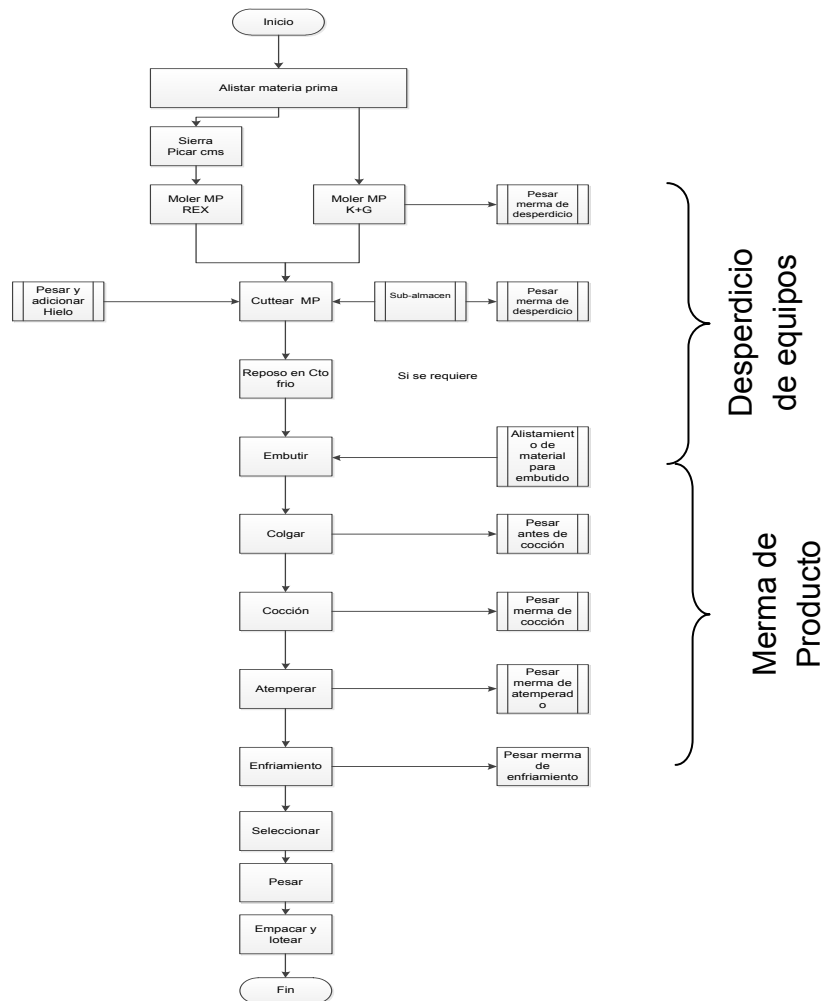
6.6.5.1 Descripción del producto. La salchicha larga es uno de los productos embutidos más representativos que tiene la empresa en la que utilizan productos como, condimentos y aditivos, lleva cms y grasa, lo que determina su calidad y precio. Es importante procesar productos de buena calidad para garantizar la vida útil del producto. Este producto es de consistencia gruesa ya que sus ingredientes se trituran en el molino un 100%. Esta referencia es rentable ya que el empaque de embutido permite una merma mínima, en el proceso de cocción.

6.6.5.2 Equipos utilizados. Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- La sierra.
- *Cutter*
- Embutido
- Hornos
- Cuartos fríos de producto terminado.

6.6.5.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 8. Etapas de elaboración de la salchicha larga



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.5.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima: Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el proceso:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén)
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío).
- Pesar agua-hielo (*cutter*)

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción.

Picar MP: Se pica la cms, por medio de la sierra.

Moler MP REX: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. El 100% de la cms se muele por disco de 8mm.

Moler MP K+G: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. En esta etapa del proceso se muele la grasa de pollo (piel de pollo) para realizar la emulsión de pollo por disco de 3 mm.

Sub almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A, según orden de producción.

Cutter: Consiste en integrar materia prima perecedera (emulsión mixta, carne molida simple y cms) preparada en la molienda y la materia prima no perecedera suministrados por sub-almacén. Para salchicha larga debe girar (44 vueltas/3 etapas de adición de productos).

El equipo para realizar este proceso es una máquina procesadora de alimentos, posee un plato móvil donde se deposita la carne con sus ingredientes que al girar y pasar por un juego de cuchillas la transforma en una masa bien definida.

Embutir: Actividad que permite que el producto *picado y mezclado (cutter)* se introduzca en **tripa plástica polyjax** (tripa de material fino impreso con el logo de

la compañía Berna), con presión controlada para dar forma, conservar y contenerlo uniformemente utilizando una boquilla calibre 14. Seguidamente se debe porcionar para que el producto embutido quede distribuido en partes iguales en peso, calibre y longitud.

Colgado: Actividad que permite la ubicación en los carros de forma vertical que se introducen al horno y prevé deformaciones, se cuelgan tiras en promedio de 4 salchichas y 24 vueltas por varilla, hasta completar la capacidad de los carros. Se pesa después de colgado.

Cocción (hornos): Actividad clave que térmicamente ha de satisfacer las necesidades organolépticas y sanitarias de los productos ofrecidos, para introducir los productos al horno, se introducen 2 carros con las varillas de salchichas con un peso aproximado de pasta de 605 kg con 25 min de cocción y saliendo a una temperatura de 76°C.

Atemperado: El producto sale de cocción y se termina de enfriar en área de atemperado hasta alcanzar temperatura interna 35 a 40 °C.

Enfriamiento: La salchicha larga se almacena en cuartos de enfriamiento rápido hasta alcanzar una temperatura entre 4-8°C.

6.6.5.5 Control del proceso. La salchicha larga debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.
- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción de la salchicha larga se identificaron los siguientes puntos de control:

- Buena calidad de las materias primas percederas y no percederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.

- Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.

- Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.

- Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto.

- Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.

- Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.5.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto
- Peso.

6.6.6 Chorizo de pollo

6.6.6.1 Descripción del producto. El chorizo de pollo es un producto embutido, en la que utilizan productos como carnes separada mecánicamente, cebolla cabezona, condimentos , aditivos, agua-hielo, todo a base de pollo, lo que determina su calidad y precio. Es importante procesar productos de buena calidad para garantizar la vida útil del producto. Este producto es de consistencia gruesa ya que sus ingredientes se trituran solo un 50 %.

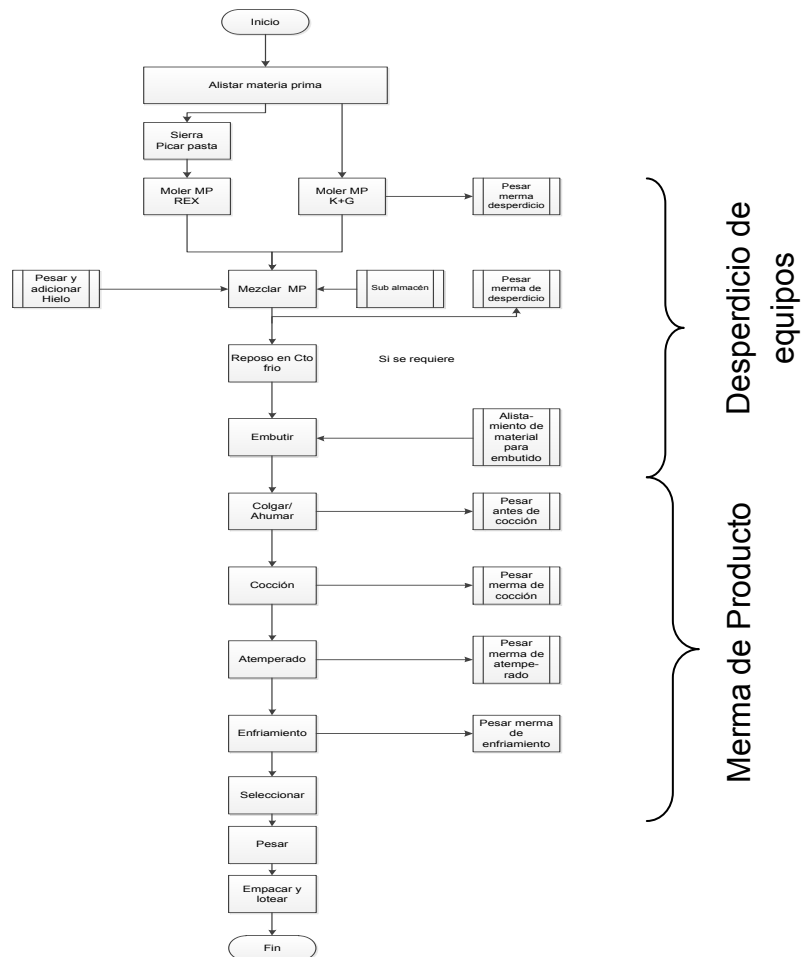
6.6.6.2 Equipos utilizados. Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- La sierra.

- Los molinos.
- Mezclador.
- Embutidora.
- Ahumador.
- Hornos.
- Cuartos fríos de producto terminado.

6.6.6.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 9. Etapas de elaboración del chorizo de pollo



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.6.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima: Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el proceso:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén)
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío)
- Pesar agua-hielo (mezclador)

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción.

Picar MP: Se pica la cms, por medio de la sierra.

Moler MP REX: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. El 100% de la cms se muele por disco de 8mm.

Moler MP K+G: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. En esta etapa del proceso se muele la grasa de pollo (piel de pollo) para realizar la emulsión de pollo por disco de 3 mm, así como también se muele la cebolla larga.

Sub almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A, según orden de producción.

Mezclar MP: Consiste en integrar materia prima perecedera (emulsión de pollo, cebolla larga y cms) preparada en la molienda y la materia prima no perecedera suministrados por sub-almacén.

El equipo para realizar este proceso es un mezclador que se componen de 6 aspas (conjunto formado por dos (2) o más brazos unidos en forma de X y que giran movido por la fuerza de la electricidad) para el jamón casero, las aspas deben girar (número de vueltas 200), el cual es definido por el área de investigación y desarrollo de la compañía Alimentos LACALI S.A.

Embutir: Actividad que permite que el producto mezclado se introduzca en tripa colágeno Coria, con presión controlada para dar forma, conservar y contenerlo uniformemente utilizando una boquilla calibre 16. Seguidamente se debe porcionar para que el producto embutido quede distribuido en partes iguales en peso, calibre y longitud.

Colgar/Ahumar: Actividad que permite la ubicación en los carros de forma vertical que se introducen al horno y prevé deformaciones, se cuelgan tiras en promedio de 35 chorizos y 25 vueltas por varilla, hasta completar la capacidad de los carros. Se pesa después de colgado.

Cocción en hornos: Actividad clave que térmicamente ha de satisfacer las necesidades organolépticas y sanitarias de los productos ofrecidos, para introducir los productos al horno, se introducen 2 carros con las varillas de chorizos con un peso aproximado de mezcla de 280 kg por carro con 65 min de cocción y saliendo a una temperatura de 72°C.

Atemperado: El producto sale de cocción y se termina de enfriar en área de atemperado hasta alcanzar temperatura interna 35 a 40 °C.

Enfriamiento: el chorizo de pollo se almacena en cuartos de enfriamiento rápido hasta alcanzar una temperatura entre 4-8°C.

6.6.6.5 Control del proceso. El chorizo de pollo debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.
- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción del chorizo de pollo se identificaron los siguientes puntos de control:

- Buena calidad de las materias primas perecederas y no perecederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.

- Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.

- Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.

- Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto.

- Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.

- Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.6.6 Control del producto: Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto
- Peso.

6.6.7 Salchicha Ahumada

6.6.7.1 Descripción del producto. La salchicha Ahumada es un producto cárnico embutido, en la que utilizan productos como cms, carne de res salada, emulsión de cerdo, grasa de cerdo y garra, condimentos y aditivos, agua-hielo, lo que determina su calidad . Es importante procesar productos de buena calidad para garantizar la vida útil del producto.

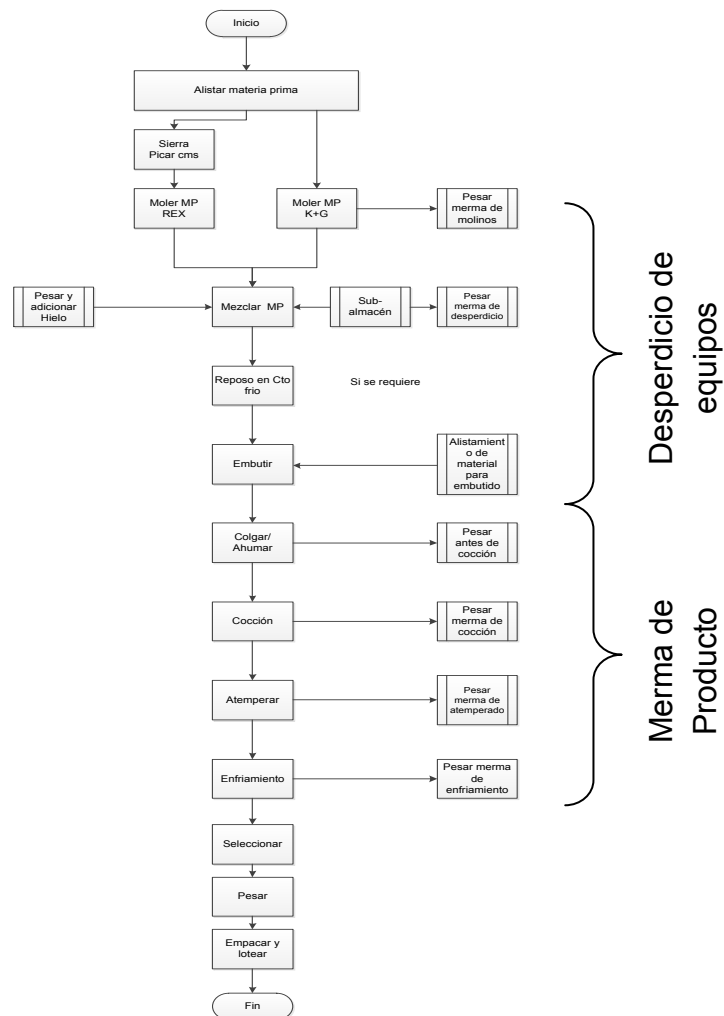
6.6.7.2 Equipos utilizados. Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- La sierra.
- Los molinos.

- Mezclador.
- Embutidoras.
- Ahumador.
- Hornos.
- Cuartos fríos de producto terminado.

6.6.7.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 10. Etapas de elaboración de la salchicha ahumada



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.7.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima: Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el producto:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén).
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío).
- Pesar agua-hielo (mezclador).

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción.

Picar MP: Se pica la cms, por medio de la sierra.

Moler MP REX: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. El 100% de la cms se muele por disco de 8mm de granulometría.

Moler MP K+G: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. En esta etapa del proceso se muele la grasa de pollo (piel de pollo) para realizar la emulsión mixta.

Sub almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A, según orden de producción.

Mezclar: Consiste en integrar materia prima perecedera preparada en la molienda y la materia prima no perecedera suministrada por sub-almacén.

El equipo para realizar este proceso es un mezclador que se componen de 6 aspas (conjunto formado por dos (2) o más brazos unidos en forma de X y que giran movido por la fuerza de la electricidad) para el jamón casero, las aspas deben girar (número de vueltas 200), el cual es definido por el área de investigación y desarrollo de la compañía Alimentos LACALI S.A.

Embutir: Actividad que permite que el producto *mezclado* se introduzca en tripa artificial Celofán, con presión controlada para dar forma, conservar y contenerlo uniformemente utilizando una boquilla calibre 14. Seguidamente se debe porcionar para que el producto embutido quede distribuido en partes iguales en peso, calibre y longitud.

Colgar/Ahumar: Se utilizan carros con varillas en las cuales se cuelgan tiras de 9 salchichas y 19 vueltas por varilla y 12 varillas por carro.

Cocción (horno): Etapa del proceso se introducen 2 carros con las varillas de salchichas con un peso aproximado de pasta de 425 kg con 33 min de cocción y saliendo a una temperatura de 75°C.

Atemperado: El producto sale de cocción y se termina de enfriar en área de atemperado hasta alcanzar temperatura interna 35 a 40 °C. Este producto no de ducha con agua para acelerar el enfriamiento.

Enfriamiento: Almacenamiento de materia prima procesada en zonas de refrigeración cuya temperatura es de 5°C. La salchicha ahumada debe alcanzar una temperatura entre 4°C y 8°C. Concluido la etapa de enfriamiento se pesa el producto terminado.

6.6.7.5 Control del proceso. La salchicha ahumada debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.
- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción de la salchicha ahumada se identificaron los siguientes puntos de control:

- Buena calidad de las materias primas percederas y no percederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.

- Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.
- Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.
- Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto.
- Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.
- Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.7.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto.
- Peso.

6.6.8 Jamón Ahumado Largo

6.6.8.1 Descripción del producto. El jamón ahumado largo es un producto embutido, en la que utilizan materias primas como condimentos y aditivos, pierna de cerdo que hace a este producto una de las referencias más apetecidas por los clientes, se ahúma, se atempera y luego pasa a cuartos fríos, lo que determina su calidad y precio. Es importante procesar productos de buena calidad para garantizar la vida útil del producto. Este producto es de consistencia gruesa ya que sus ingredientes se trituran en el molino por discos de mayor granulometría (pre corte).

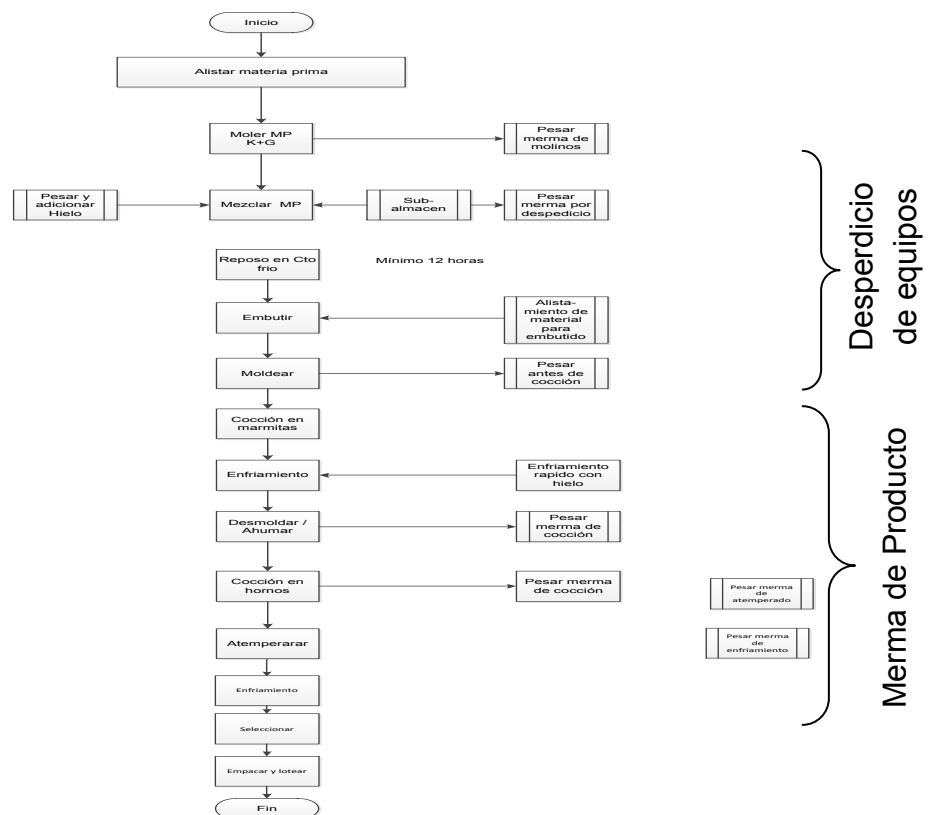
6.6.8.2 Equipos utilizados.

Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- Molino
- Mezclador
- Embutidora
- Marmitas
- Cuartos fríos de producto terminado (Calibrados a 5°C).

6.6.8.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 11. Etapas de elaboración del jamón ahumado largo



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.8.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima: Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el proceso:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén)
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío)
- Pesar agua-hielo (mezclador)

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción.

Moler MP (K+G): Actividad que reduce el tamaño de las materias primas perecederas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. El proceso de moler utiliza un disco de acero inoxidable de 8 mm, cuya función es cumplir con las especificaciones de granulometría del producto. Una vez molidas las materias primas, se pesan según la cantidad establecidas en la orden de producción.

En donde, (K+G) es la referencia del molino que utiliza la compañía de Alimentos LACALI S.A.

Sub-almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A.

Mezclar MP (Materia Prima): Consiste en fusionar materia prima perecedera (carnes rojas) y no perecedera (harinas, condimento, sal, aditivos, agua, hielo, entre otros.).

El equipo para realizar este proceso es un mezclador que se componen de 6 aspas (conjunto formado por dos (2) o más brazos unidos en forma de X y que giran movido por la fuerza de la electricidad) para el jamón casero, las aspas deben girar (número de vueltas 1000), el cual es definido por el área de investigación y desarrollo de la compañía Alimentos LACALI S.A.

Reposo en cuarto frío (zona de refrigeración): Corresponde al almacenamiento de la materia prima procesada en un cuarto frío (zona de refrigeración a

temperatura de 10°C) con el propósito de obtener consistencia y homogeneidad del jamón ahumado largo en un intervalo de mínimo 12 horas.

Embutir: Consiste en comprimir la mezcla de materia prima, para ello se utiliza:

- Tripa multiflex corrugada roja.
- Boquilla, que tiene un calibre 16 mm para cumplir con las especificaciones del producto.

Moldear: Finalizado el embutido del jamón ahumado largo, se le adapta una figura geométrica (cuadrada), con el propósito de facilitar la cocción del producto. En la actividad de moldeo, es necesario identificar el peso de la materia prima procesada para iniciar el proceso de análisis de mermas de producto.

Cocción (Marmitas): La marmita es un recipiente de gran tamaño de forma cuadrada que se emplea para la cocción de los productos. En el recipiente se vierte agua la cual debe alcanzar una temperatura de 80°C para facilitar la cocción.

La capacidad de almacenamiento de las marmitas es de 65 unidades que equivalen a 525 kg y el tiempo promedio de cocción del jamón ahumado largo es de 4 horas. Finalizada la cocción, es necesario que la materia prima procesada se someta a un proceso de enfriamiento rápido que consiste en adicionar hielo durante dos (2) horas y lograr una temperatura de 34°C.

Ahumar: El jamón ahumado largo se somete a un proceso de inmersión en humo líquido al 25% durante 3 minutos. Se ubican en los carros en forma horizontal y se introducen en hornos.

Cocción (hornos): El jamón ahumado largo se somete a un proceso de cocción en la fase de secado a una temperatura de 74 °C durante 45 min.

Enfriamiento: Almacenamiento de materia prima procesada en zonas de refrigeración cuya temperatura es de 5°C. El jamón ahumado largo debe alcanzar una temperatura entre 4°C y 8°C. Concluido la etapa de enfriamiento se pesa el jamón ahumado largo.

6.6.8.5 Control del proceso. El jamón ahumado largo debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.
- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción del jamón ahumado largo se identificaron los siguientes puntos de control:

- Buena calidad de las materias primas perecederas y no perecederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.
- Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.
- Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.
- Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto.
- Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.
- Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.8.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- Sabor.
- Color.
- Textura del producto.
- Peso.

6.6.9 Salchicha *marking hot dog maxi*.

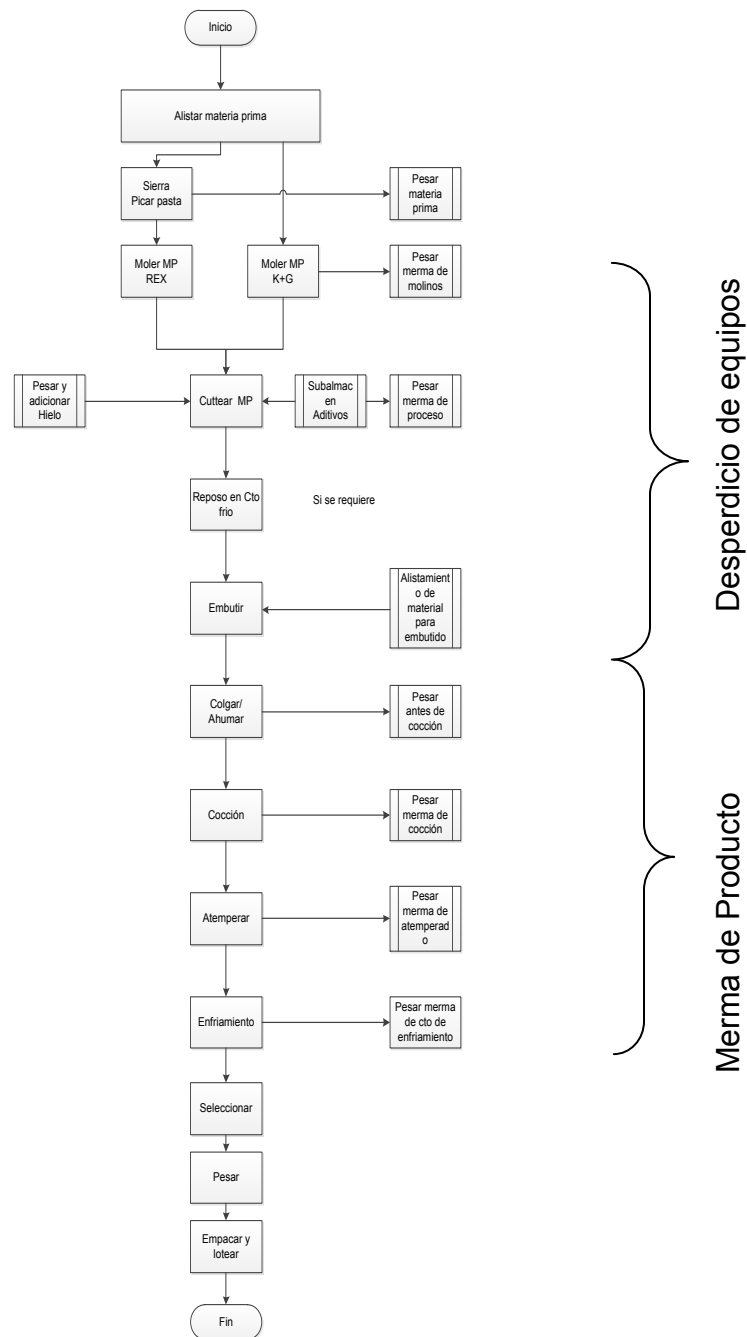
6.6.9.1 Descripción del producto. La salchicha *marking hot dog maxi* es un producto embutido, en la que utilizan productos como carne separada mecánicamente (cms), grasa de cerdo, carne de res salada condimentos y aditivos (pimienta) o saborizantes a diferencia de las otras salchichas este producto tiene un sabor picante, lo que determina su calidad y precio.

6.6.9.2 Equipos utilizados. Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- La sierra.
- Los molinos.
- Cutter
- Embutidoras
- Ahumador
- Hornos
- Cuartos fríos de producto terminado

6.6.9.3 Diagrama de flujo de proceso o de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 12. Etapas de elaboración de la salchicha *marking* hot dog maxi



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.9.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima: Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el proceso:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén)
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío)
- Pesar agua-hielo (*cutter*)

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción.

Picar pasta (cms): Se pica la cms, por medio de la sierra.

Moler MP Rex: Se muele, la cms.

Moler MP K+G: Se muele la garra y la grasa con disco # 3 mm para realizar la emulsión de res (sub producto cárnico que debe pasar a un segundo proceso para ser parte de la fórmula de la salchicha la mejor).

Sub almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A.

Cutter: Consiste en integrar materia prima perecedera (emulsión de res y cms) preparada en la molienda y la materia prima no perecedera suministrados por sub-almacén. Para la salchicha larga debe girar (44 vueltas/3 etapas de adición de productos).

El equipo para realizar este proceso es una máquina procesadora de alimentos, posee un plato móvil donde se deposita la carne con sus ingredientes que al girar y pasar por un juego de cuchillas la transforma en una masa bien definida.

Embutir: Consiste en comprimir la mezcla de materia prima, para ello se utiliza:

- Tripa artificial celofán.
- Boquilla, que tiene un calibre 16 para cumplir con las especificaciones del producto.
-

Colgar/Ahumar: Una vez embutidas las salchichas, se utilizan carros con varillas en los cuales se cuelgan tiras en promedio de 6 salchichas y 16 a 19 vueltas por varilla, para un total aproximado de 26 varillas por carro hasta completar la capacidad de los carros. Se pesa después de colgado. Seguidamente se pasan por el equipo de duchado de humo líquido, para darle color al producto.

Cocción (horno): Es un equipo profesional de secado, ahumado y cocción de productos cárnicos por recirculación de aire caliente con capacidad de hasta 500 kg, en los cuales, se introducen 2 carros con las varillas de salchichas con un peso aproximado de materia prima procesada de 440 kg con 50 min de cocción y saliendo a una temperatura de 75°C.

Atemperar: Etapa del proceso una vez finalizada la cocción se atempera el producto realizando un duchado por 3 minutos y se pasa al área de atemperado hasta alcanzar una temperatura de 30°C. Durante 15 min.

Enfriamiento: Almacenamiento de materia prima procesada en zonas de refrigeración cuya temperatura es de 5°C. La salchicha debe alcanzar una temperatura entre 4 y 8°C. Concluido la etapa de enfriamiento se pesan las salchichas y se toma la temperatura.

6.6.9.5 Control del proceso. La salchicha *marking hot dog maxi* debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.
- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción la salchicha *marking hot dog maxi* se identificaron los siguientes puntos de control:

- Buena calidad de las materias primas percederas y no percederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.
- Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.

- Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.
- Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto
- Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.
- Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.9.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto.
- Peso.

6.6.10 Chorizo Montañero

6.6.10.1 Descripción del producto. El chorizo montañero es un producto embutido, donde se emplea carne separada mecánicamente, emulsión mixta (combinación de garra y grasa), grasa, harinas, condimentos, sal, carne molida salada, agua-hielo, cebolla, entre otros, lo que determina su calidad y precio. Se debe hacer uso de los molinos y el mezclador para lograr un producto homogéneo y para tener una consistencia se debe agregar hielo para mantener los productos a baja temperatura, siguiendo los instructivos de dicho producto validado por investigación y desarrollo.

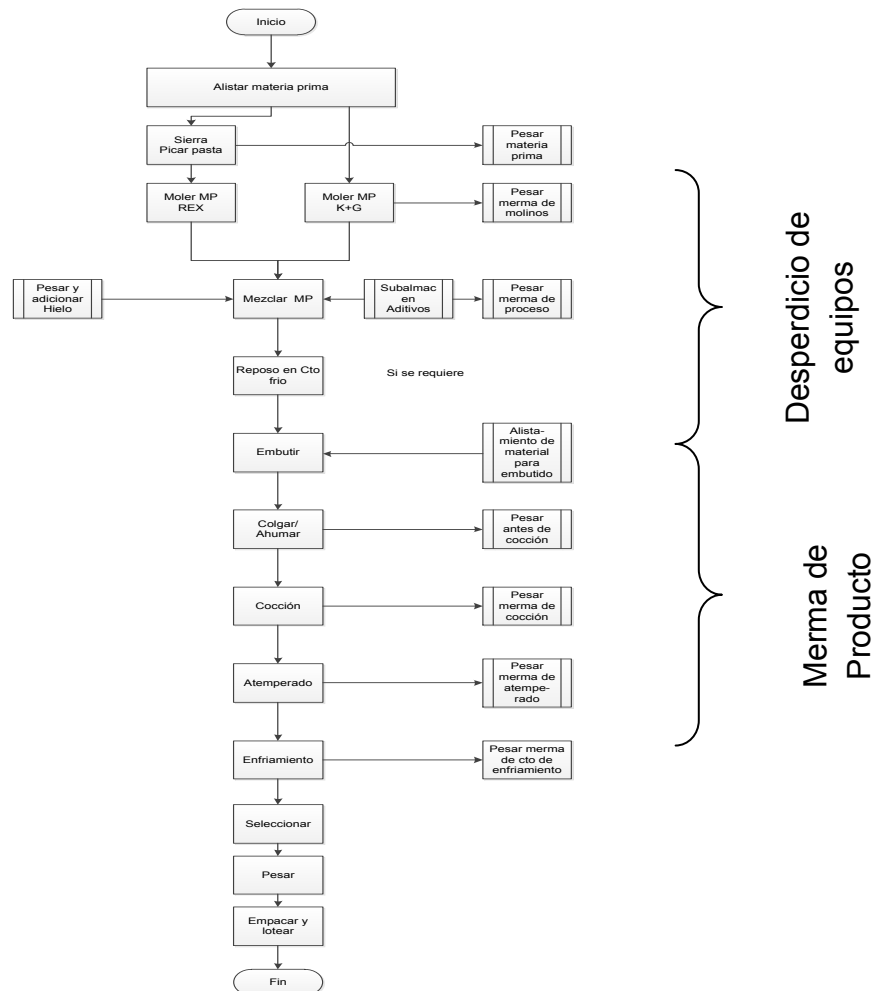
6.6.10.2 Equipos utilizados. Los equipos o maquinarias que se emplean para el procesamiento del producto son:

- La sierra.
- Los molinos.

- Cutter
- Embutidoras
- Ahumador
- Hornos
- Cuartos fríos de producto terminado

6.6.10.3 Diagrama de bloques. El diagrama de bloques permite identificar en qué etapa del proceso se toman los tiempos, la temperatura para determinar la merma.

Figura 13. Etapas de elaboración del Chorizo Montañero



Fuente: Procedimiento de productos cárnicos (Versión No. 1) que hace parte del sistema de gestión de la compañía de Alimentos LACALI S.A.

6.6.10.4 Descripción del proceso. Se compone de:

Alistar materia prima. Actividad para disponer de los recursos con requerimientos para desarrollar el proceso:

- Pesar materia prima seca (Sub almacén)
- Pesar materia prima perecedera (Cuarto frío)
- Pesar agua-hielo (mezclador)

La materia prima cárnica y aditivos se pesan con base en la orden de producción

Picar MP: Se pica la cms, por medio de la sierra.

Moler MP REX: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. El 100% de la cms se muele por disco de 8mm.

Moler MP K+G: Actividad que reduce el tamaño de las materias primas, dejándolas con granulometría apropiada para adelantar mezclas uniformes. En esta etapa del proceso se muele la garra (sub producto de la carne de res) para realizar la emulsión mixta por disco de 3 mm.

Sub almacén: Es la actividad en donde se realiza el peso de la materia prima no perecedera, tales como: harinas, proteínas, condimentos y aditivos entre otros. El peso de materia prima perecedera se encuentra establecida (formulada) por la compañía Alimentos LACALI S.A, según orden de producción.

Mezclar: Consiste en integrar materia prima perecedera (emulsión de pollo y cms) preparada en la molienda y la materia prima no perecedera suministrados por sub-almacén.

El equipo para realizar este proceso es un mezclador que se componen de 6 aspas (conjunto formado por dos (2) o más brazos unidos en forma de X y que giran movido por la fuerza de la electricidad) para el chorizo montañero, las aspas deben girar (número de vueltas 200), el cual es definido por el área de investigación y desarrollo de la compañía Alimentos LACALI S.A.

Embutir: Actividad que permite que el producto mezclado se introduzca en tripa artificial Colágeno Coria, con presión controlada para dar forma, conservar y contenerlo uniformemente utilizando una boquilla calibre 16 . Seguidamente se debe porcionar para que el producto embutido quede distribuido en partes iguales en peso, calibre y longitud.

Colgar/Ahumar: Actividad que permite la ubicación en los carros de forma vertical que se introducen al horno y prevé deformaciones, se cuelgan tiras en promedio de 12 chorizos montañeros y 8 vueltas por varilla, hasta completar la capacidad de los carros. Se pesa después de colgado.

Cocción (hornos): Actividad clave que térmicamente ha de satisfacer las necesidades organolépticas y sanitarias de los productos ofrecidos, para introducir los productos al horno, se introducen 2 carros con las varillas de chorizos montañeros con un peso aproximado de mezcla de 405 kg por carro con 45 min de cocción y saliendo a una temperatura de 74°C.

Atemperado: El producto sale de cocción y se termina de enfriar en área de atemperado hasta alcanzar temperatura interna 35 a 40 °C.

Enfriamiento: El chorizo montañero se almacena en cuartos de enfriamiento rápido hasta alcanzar una temperatura entre 4-8°C.

6.6.10.5 Control del proceso. El chorizo montañero debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Organolépticas: agradables a los sentidos físicos del ser humano: gusto, tacto, olor y vista.
- Inocuidad: el cumplimiento de los estándares de higiene.

Dentro del análisis del control de proceso de producción del chorizo montañero se identificaron los siguientes puntos de control:

- Buena calidad de las materias primas percederas y no percederas, para ello es necesario tener relaciones comerciales con proveedores certificados (Cumplimiento de estándares de calidad) y reconocidos en el mercado.

- Adecuada formulación y escogencias de las materias primas.
- Equipos o maquinarias de producción deben ser aptos (uso correcto, funcionamiento y mantenimiento preventivo/ correctivo de los equipos) para la fabricación del producto cárnico embutido que intervienen en la fabricación del producto.
- Conocimiento, habilidades y experiencia del personal (jefes, supervisores, operarios) que interviene en la fabricación del producto.
- Cumplimiento de los parámetros de producción (temperatura y tiempo) del producto cárnico en cada fase del proceso, para evitar las inconformidades del producto.
- Higiene y aseo de las instalaciones físicas y del personal.

6.6.10.6 Control del producto. Los principales componentes de calidad son:

- El sabor.
- Color.
- Textura del producto.
- Peso.

7. CALCULO DE PÉRDIDA DE PESO (MERMA) DEL PRODUCTO DURANTE EL PROCESO DE COCCIÓN A ENFRIAMIENTO

En cumplimiento del objetivo No. 3, el estudio de la merma se realizó en un periodo de seis meses, durante el cual se realizaron seguimientos a todos los productos seleccionados pudiendo encontrar las diferencias (si existen) entre el estándar actual de merma que utiliza la empresa y el encontrado en este estudio.

Para llevar a cabo el estudio de la merma de producto y desperdicio de equipos se contó con el apoyo de los operarios, supervisores, personal de mantenimiento, control de calidad y demás personas involucradas en los procesos.

Determinar la merma en cada una de las etapas de proceso es de vital importancia, ya que con esta información se pueden analizar los rendimientos del producto y cómo incide en los resultados de la empresa, teniendo en cuenta que el producto final debe cumplir con un peso estándar, con el cual se determina el precio de venta. Si la pérdida de peso fuese mayor al estándar de merma considerado para fijar el precio de venta, la utilidad presupuestada se reduce.

Estos estudios permitieron, después de verificar si los tiempos y temperaturas establecidos se cumplían, revisar la merma del proceso de cada producto.

Para cada uno de los productos considerados, se analizaron entre 3 y 4 lotes de producción, se hicieron los pesajes antes y después de cada una de las etapas, como ya se mencionó, se calculó la merma de producto y el desperdicio por equipo y se analizaron los resultados obtenidos.

A continuación se muestran los resultados para cada una de las referencias y al final de esta relación se presenta un cuadro comparativo y con los aspectos que más se destacaron en el desarrollo de este análisis.

7.1. JAMÓN CASERO

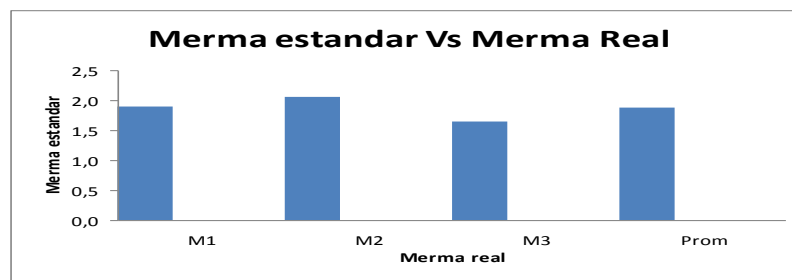
Cuadro 7. Merma desde cocción¹¹ hasta enfriamiento de jamón casero

Jamón Casero														
Muestra 1	T°(°C)	Tiempo embutido(min)	Peso embutido(kg)	T° emb (°C)	Tiempo intr. Marmitas (min)	Ti coccion(hr)	T°Coccion (°C)	Tiempo Enfriamiento (hr)	T° enfriamiento(°C)	Tiempo de espera (min)	Tiempo de. Desmolde(m in)	Peso (kg)	T °Frio (°C)	Peso(kg)
Marmita 1	4	00:35	538,1	10	00:25	04:00	75	02:00	34	00:33	00:23	537	4	524,30
Marmita 2	4	00:30	514,8	10	00:36	04:00	75	02:00	34	00:41	00:25	513	4	508,60
Total			1053									1050	2	1033
%merma							0,3							1,6
Σ%merma	1,9													

Jamón Casero														
Muestra 2	T°(°C)	Tiempo embutido(min)	Peso embutido(kg)	T° emb (°C)	Tiempo intr. Marmitas (min)	Ti coccion(hr)	T°Coccion (°C)	Tiempo Enfriamiento (hr)	T° enfriamiento(°C)	Tiempo de espera (min)	Tiempo de. Desmolde(m in)	Peso (kg)	T °Frio (°C)	P.Frío ((kg)
Marmita 1	4	00:40	527,2	10	00:42	04:05	75	01:30	34	00:20	00:23	525	5	520
Marmita 2	4	00:42	502,2	10	00:43	04:10	75	01:45	33	00:30	00:25	501	5	488,3
total			1029				0					1026	2	1008
%merma							0,3							1,7
Σ%merma	2,1													

Jamón Casero														
Muestra 3	T°(°C)	Tiempo embutido(min)	Peso embutido(kg)	T° emb (°C)	Tiempo intr. Marmitas (min)	Ti coccion(hr)	T°Coccion (°C)	Tiempo Enfriamiento (hr)	T° enfriamiento(°C)	Tiempo de espera (min)	Tiempo de. Desmolde(m in)	Peso (kg)	T °Frio (°C)	P.Frío ((kg)
Marmita 1	4	00:38	538,9	10	00:38	04:05	75	01:48	34	00:20	00:23	536	4	528,00
Marmita 2	4	00:42	527,7	10	00:34	04:10	75	01:51	32	00:30	00:25	527	4	521,00
total			1067				0					1063	1	1049
%merma							0,3							1,3
Σ%merma	1,7													

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma	% Merma Estandar
M1	1,9	2.0%
M2	2,1	
M3	1,7	
Prom	1,9	



¹¹ NOTA: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.1.1 Análisis de resultados.

- El jamón casero tiene un promedio de merma de cocción del 0.31 % y la merma de enfriamiento de 1.7 % para obtener una merma total de aproximadamente un 1,9%. Por lo tanto se cumple con la merma estándar establecida.
- El tiempo de cocción es de 4 horas y el de enfriamiento rápido con hielo es de 2 horas, también cumple con el tiempo establecido para esta operación, lo que indica que la merma de este producto es la esperada.
- Este producto permanece en cuarto frío de producto terminado aproximadamente durante 3 días para que pueda lograrse la temperatura de conservación y la maduración necesaria que permita mayor durabilidad, uniformidad y consistencia el producto.
- El proceso de este producto no requiere de atemperado, lo cual contribuye a que no se contamine fácilmente.
- La merma de este producto está dentro de los parámetros establecidos cumpliéndose el estándar actual.

7.2 SALCHICHA LA MEJOR

Cuadro 8. Merma desde cocción¹² hasta enfriamiento de la salchicha La mejor

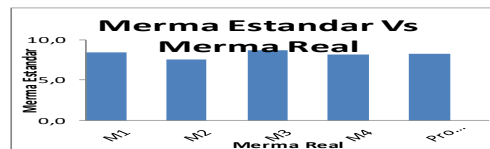
Muestra 1	Salchicha La Mejor															
	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)
Carro 1	252,6	3	00:15	00:20	252,30	22	00:15	240,2	74	00:29	235	18	00:32	230	4	00:32
Carro2	251,9	2	00:15	00:10	251,00	22	00:15	241,1	74	00:30	236,9	18	00:33	233,5	4	00:34
Total	504,5		1,20		503,30		22,00	481,3		9,4			8,4			463,5
%merma				4,4			2,0			8,4			1,8			
Σ%merma	8,5															

Muestra 2	Salchicha La Mejor															
	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)
Carro 1	250	3	00:15	00:21	249,40	22	00:10	238,6	74	00:50	235,5	18	00:32	233,4	4	00:40
Carro2	251,3	2	00:15	00:08	249,30	22	00:10	238,3	74	00:51	233,6	18	00:33	231	4	00:35
Total	501,3		2,60		498,70		21,80	476,9		7,8			4,7			464,4
%merma				4,4			1,8			4,7			1,0			
Σ%merma	7,5															

Muestra 3	Salchicha La Mejor															
	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)
Carro 1	254,5	3	00:15	00:20	252,30	22	00:15	240,2	74	00:29	235	18	00:32	230	4	00:36
Carro2	252,2	2	00:15	00:10	251,00	22	00:15	241,1	74	00:30	236,9	18	00:33	233	4	00:39
Total	506,7		3,40		503,30		22,00	481,3		9,4			8,9			463
%merma				4,4			2,0			8,9			1,9			
Σ%merma	8,7															

Muestra 4	Salchicha La Mejor															
	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)
Carro 1	252,6	3	00:15	00:21	251,80	22	00:10	240,5	74	00:50	235,5	18	00:32	233,4	4	00:35
Carro2	251,9	2	00:15	00:08	249,30	22	00:10	238,3	74	00:51	233,6	18	00:33	231	4	00:31
Total	504,5		3,40		501,10		22,30	478,8		9,7			4,7			464,4
%merma				4,5			2,0			4,7			1,0			
Σ%merma	8,2															

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma Obtenida	%Merma Estándar
M1	8,5	8,0%
M2	7,5	
M3	8,7	
M4	8,2	
Promedio	8,2	



¹² Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.2.1 Análisis de Resultados

- Salchicha La mejor presenta una merma excedida del estándar pero como ocurre en todos los productos hay factores que hacen que la merma se exceda en este punto crítico de embutido donde hubo una falla mecánica de la Embutidora Vemag, incrementando la temperatura de la mezcla a embutir. Generando una pérdida de 3.4 Kilos en esta fase del proceso, es importante esta pérdida pero en términos generales es despreciable comparado con los 503 kg que se tenían inicialmente, pero $3,4 \text{ kg} \times 6 \text{ días} \text{ equivalen a } 204 \text{ kg} \times 4 \text{ semanas} = 816 \text{ kg} \times 12 \text{ meses} = 9792 \text{ kg/año}$, lo que se puede considerar significativo en relación a la cantidad por acarreado incremento en los costos de fabricación del producto
- Haciendo el análisis entre más temperatura tenga el producto antes de cocción menos es la merma pero también disminuye la vida útil del producto, por lo tanto debe salir con la aprobación de calidad e investigación y desarrollo teniendo en cuenta que son carnes frías las que se procesan y por ese hecho se deben mantener temperaturas preferiblemente entre 0°C y 5°C antes de embutido.
- Es uno de los productos que más merma presenta y es en la etapa de cocción y de atemperado, además de tener en cuenta los tiempos de espera antes de entrar a la etapa de cocción y de enfriamiento.

7.3 MORTADELA DE POLLO

Cuadro 9. Merma desde cocción¹³ hasta enfriamiento de producto terminado de la mortadela de pollo

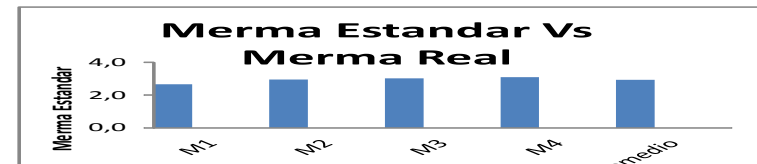
Muestra 1	Mortadela de pollo									
	Embutir			Cocción			Atemperado			Enfriamiento
	Tiempo (min)	T(°C)	Peso (kg)	Tiempo (hrs)	T(°C)	Peso (kg)	Tiempo Duchado (hrs)	Peso (kg)	T(°C)	Peso (kg)
Carro 1	00:35	8	300,1	02:45	74	298,8	01:42	294,3	34	291,8
Carro2	00:15	8	258	02:45	74	257,1	01:45	255,3	34	251,6
Total			558,1			555,9		549,6		543,4
%Merma					0,4			1,1		
Total merma	2,7									1,1

Muestra 2	Mortadela de pollo									
	Embutido			Cocción			Atemperado			Enfriamiento
	Tiempo (min)	T(°C)	Peso (kg)	Tiempo (hrs)	T(°C)	Peso (kg)	Tiempo Duchado (hrs)	Peso (kg)	T(°C)	Peso (kg)
Carro 1	35	7	259,3	02:45	74	258,4	01:30	255	32	253
Carro2	15	7	297	02:45	73	296,7	01:45	290,4	32	287
Total			556,3			555,1		545,4		540
%Merma					0,2			1,7		
Total merma	3,0									1,0

Muestra 3	Mortadela de pollo									
	Embutido			Cocción			Atemperado			Enfriamiento
	Tiempo (min)	T(°C)	Peso (kg)	Tiempo (hr)	T(°C)	Peso (kg)	Tiempo Duchado (hrs)	Peso (kg)	T(°C)	Peso (kg)
Carro 1	00:40	6	288,2	02:43	74	287,1	01:42	283,7	32	280
Carro2	00:35	6	269	02:44	74	268,3	01:45	264,8	34	260,5
Total			557,2			555,4		548,5		540,5
%Merma					0,3			1,2		
Total merma	3,0									1,5

Muestra 4	Mortadela de pollo									
	Embutido			Cocción			Atemperado			Enfriamiento
	Tiempo (min)	T(°C)	Peso (kg)	H. Coccion	T(°C)	Peso (kg)	Tiempo Duchado (hrs)	Peso (kg)	T(°C)	Peso (kg)
Carro 1	00:38	5	257,3	02:38	74	256,3	01:55	252,3	32	246,9
Carro2	00:44	5	298	02:42	74	297,1	02:00	294,5	32	291,4
Total			555,3			553,4		546,8		538,3
%Merma					0,3			1,2		
Total merma	3,1									1,6

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma	Merma Estandar %
M1	2,7	3,0%
M2	3,0	
M3	3,0	
M4	3,1	
Promedio	2,9	



¹³ Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.3.1 Análisis de Resultados

- Con este producto se observa que la merma en cada proceso es similar lo que indica que la merma es estable y con variaciones mínimas. Para tener una mejor aproximación es conveniente manejar las mermas por medio de rangos ya que los pesos nunca darán exactos para lograr obtener la merma estándar.
- En este ensayo se realizaron los procesos en forma adecuada lo que permitió lograr establecer que la merma es la misma en promedio.
- Se evidenciaron situaciones como en la que después de cocción la tripa del embutido se rasgó causado por el incremento de peso en el llenado del producto.

7.4 MORTADELA DE RES

Cuadro 10. Merma desde cocción¹⁴ hasta enfriamiento de producto terminado mortadela res

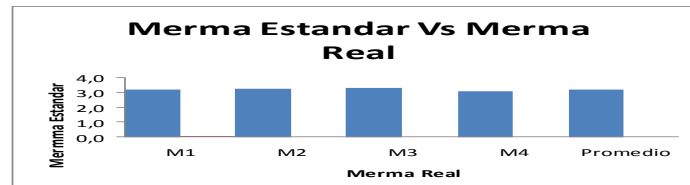
Mortadela de res												
Muestra 1	Embutido			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (hrs)	Peso (kg)	T°
Carro 1	30	5	288,8	158	288	74	120	286,6	30	10	277	5
Carro2	30	5	268,4	158	268,1	74	120	263,5	30	11	259,3	5
Total			557,2		556,1			550,1			536,3	
%Merma				0,2				0,5			2,5	
Total merma	3,2											

Mortadela de res												
Muestra 2	Embutido			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°
Carro 1	30	4	259,3	158	258,4	74	120	253	35		250,1	5
Carro2	30	5	297	158	296,7	74	120	294	35		291,9	4
Total			556,3		555,1			547			542	
%Merma				0,2			2,1				0,9	
Total merma	3,2											

Mortadela de res												
Muestra 3	Embutido			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°
Carro 1	30	3	286,3	158	285,9	74	120	282,3	30		277	4
Carro2	30	5	266,6	158	265,7	74	120	263,8	29		259,3	4
Total			552,9		551,6			546,1			536,3	
%Merma				0,2			1,3				1,8	
Total merma	3,3											

Mortadela de res												
Muestra 4	Embutido			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°
Carro 1	30	6	254,9	158	254,3	74	120	250,6	30		248,6	5
Carro2	30	6	296,8	158	295,8	74	120	290,5	30		285,3	5
Total			551,7		550,1			541,1			533,9	
%Merma				0,3			1,5				1,3	
Total merma	3,1											

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma	% Merma Estandar
M1	3,2	3%
M2	3,2	
M3	3,3	
M4	3,1	
Promedio	3,2	



¹⁴ Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.4.1 Análisis de Resultados

- Como se observa en este cuadro la mortadela de res también es un producto, grueso donde su merma no es elevada, sobre pasa un 0.3% de la merma estándar pero se puede manejar dentro de este rango.
- El porcentaje de cocción está entre 0.2% a 0.3% es una merma que permite evidenciar que estuvo dentro de los parámetros establecidos por la empresa.
- Es importante el tiempo de duchado ya que la mortadela debe bajar rápidamente a 35°C, para tener la uniformidad del producto.
- El porcentaje merma obtenido en el estudio con el estándar es igual, no obtuvo ninguna variación.
- Para realizar este producto de diámetro grueso es claro que cumplió con el estándar de tiempo de cocción establecido así como el tiempo de atemperar el producto, de igual manera se tuvo en cuenta la temperatura de cocción de los hornos y cumplió con las especificaciones requeridas.

7.5 SALCHICHA LARGA

Cuadro 11. Merma desde cocción¹⁵ hasta enfriamiento de producto terminado Salchicha Larga.

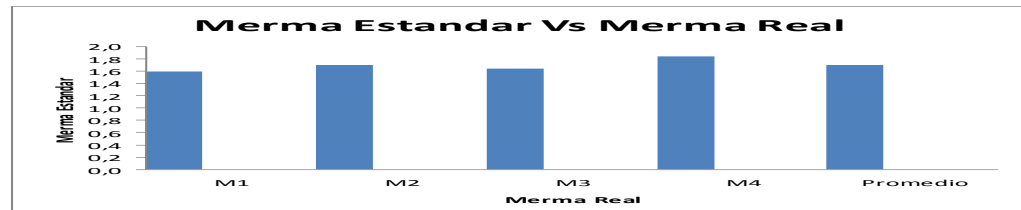
Muestra 1	Salchicha Larga												
	Colgado			Espera Tiempo (min)	Cocción			Atemperado/Ducha			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)		Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)	Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)	Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)
Carro 1	318	5	00:15	00:16	314,9	76	00:27	316,5	35	00:32	315,5	4	00:32
Carro2	312,7	6	00:15	00:02	311,1	76	00:28	309,2	35	00:33	305,2	4	00:34
Total	630,7		4,70		626		0,3			5			
%Merma			0,7				0,0			0,8			
Total merma	1,6												

Muestra 2	Salchicha Larga												
	Colgado			Espera Tiempo (min)	Cocción			Atemperado/Ducha			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)		Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)	Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)	Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)
Carro 1	284,6	4	00:30	00:45	283,2	76	00:25	280,1	35	00:32	278,9	4	00:32
Carro2	295,3	4	00:32	00:15	293,5	76	00:25	292,1	35	00:33	291,2	4	00:34
Total	579,9		3,20		576,7		4,5			2,1			
%Merma			0,6				0,8			0,4			
Total merma	1,7												

Muestra 3	Salchicha Larga												
	Colgado			Espera Tiempo (min)	Cocción			Atemperado/Ducha			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)		Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)	Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)	Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)
Carro 1	297,3	4	00:30	00:45	296,3	76	00:25	294,3	35	00:32	293,1	4	00:32
Carro2	295,7	4	00:32	00:15	294,5	76	00:25	293,1	35	00:33	290,2	4	00:34
Total	593		2,20		590,8		3,4			4,1			
%Merma			0,4				0,6			0,7			
Total merma	1,6												

Muestra 4	Salchicha Larga												
	Colgado			Espera Tiempo (min)	Cocción			Atemperado/Ducha			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)		Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)	Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)	Peso(kg)	T ^{co} (°C)	Tiempo (min)
Carro 1	295,3	4	00:30	00:20	294,8	76	00:25	293,2	35	00:45	291	4	00:32
Carro2	296,3	4	00:20	00:07	295,6	76	00:25	292,1	35	00:48	289,8	4	00:34
Total	591,6		1,20		590,4		5,1			4,5			
%Merma			0,2				0,9			0,8			
Total merma	1,8												

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma Obtenida.	%Merma Estandar
M1	1,6	1,5%
M2	1,7	
M3	1,6	
M4	1,8	
Promedio	1,7	



¹⁵ Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.5.1 Análisis de Resultados

- Esta referencia tiene una ventaja y es que por la calidad de la tripa de embutido es la que menos merma produce ya que en el proceso de cocción, atemperado y enfriamiento. En este caso se excedió un 1% pero comparado con las otras referencias es la que mejor rentabilidad le genera a la compañía.
- La larga debido a su empaque de embutido y a los ingredientes es un factor determinante que evita que las mermas se excedan en este producto.
- La merma de este producto se muestra en los residuos que quedan en las tripas o cuando se hace liberación de producto cuando de las tripas se extrae el producto embutido y se debe hacer una revisión manual, para evitar que objetos como la tripa quede dentro de la mezcla cárnica.

7.6 CHORIZO DE POLLO

Cuadro 12. Merma desde cocción¹⁶ hasta enfriamiento de producto terminado Chorizo de pollo

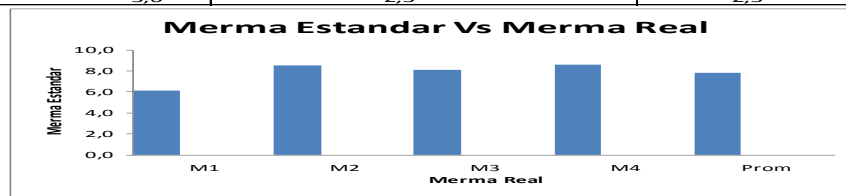
Chorizo de pollo																
Muestra 1	Colgado			Espera (min)	Ahumado		Cocción			Atemperado			Enfriamiento			
	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)		Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	
Carro 1	274	3	00:25	00:30	273,50	7	00:15	270,3	74	00:45	264,3	18	00:36	258,1	4	00:32
Carro2	276,5	2	00:30	00:05	276,30	7	00:15	272,1	74	00:45	265	18	00:40	259,3	4	00:34
Total	550,5		0,70		549,80		7,40	542,4		13,1			11,9			
%Merma			0,1				1,3			2,4			2,2			
Total merma	6,1															

Chorizo de pollo																
Muestra 2	Colgado			Espera (min)	Ahumado		Cocción			Atemperado			Enfriamiento			
	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)		Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	
Carro 1	273	3	00:15	00:10	272,80	5	00:10	269,1	74	00:45	255	18	00:33	250,3	4	00:32
Carro2	274	2	00:35	00:12	274,00	5	00:15	268,4	74	00:45	253	18	00:35	251,1	4	00:34
Total	547		0,20		546,80		9,30	537,5		29,5			6,6			
%Merma			0,0				1,7			5,5			1,3			
Total merma	8,5															

Chorizo de pollo																
Muestra 3	Colgado			Espera (min)	Ahumado		Cocción			Atemperado			Enfriamiento			
	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)		Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	
Carro 1	274,6	3	00:20	00:28	273,20	7	00:15	267	74	00:45	264,5	18	00:36	255,6	4	00:40
Carro2	278,6	2	00:25	00:07	278,80	7	00:15	266,5	74	00:45	261,3	18	00:40	254	4	00:45
Total	553,2		1,20		552,00		18,50	533,5		7,7			16,2			
%Merma			0,2				3,4			1,4			3,1			
Total merma	8,1															

Chorizo de pollo																
Muestra 4	Colgado			Espera (min)	Ahumado		Cocción			Atemperado			Enfriamiento			
	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)		Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	
Carro 1	270,5	3	00:20	00:30	268,30	7	00:15	260	74	00:45	255	18	00:36	248	4	00:40
Carro2	280	2	00:25	00:05	279,80	7	00:15	268,3	74	00:45	261,3	18	00:40	256,5	4	01:00
Total	550,5		2,40		548,10		19,80	528,3		12			11,8			
%Merma			0,4				3,6			2,3			2,3			
Total merma	8,6															

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma Obtenida	% Merma Estandar
M1	6,1	7,0%
M2	8,5	
M3	8,1	
M4	8,6	
Prom	7,8	



¹⁶ Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.6.1 Análisis de resultados

- El colgado del chorizo de pollo es punto crítico del proceso, porque dependiendo de la agilidad del operario de colgar, y que después de colgado entre inmediatamente a hornos es probable que la merma sea menor.
- Otro punto crítico en el proceso del chorizo de pollo es el de cumplir con el tiempo establecido de cocción y el de atemperado, ya que este se puede arrugar y la calidad del producto disminuye.
- Cuando pasa por el duchado de humo debe realizarlo a 15 Hz para lograr un cubrimiento total de humo en todos los chorizos y tenga un color homogéneo
- El chorizo de pollo debe entrar a frio inmediatamente alcance la temperatura de 30°C en atemperado, para lograr que tenga un enfriamiento e iniciar el picado del producto.
- Como se observa en el cuadro los cuatro seguimientos realizados varían de porcentaje pero finalmente cumple un rango promedio en el peso que puede estar incluido dentro del estándar.
- El chorizo de pollo con la merma investigada se mantiene por aproximación en un 8% por lo tanto no varía.

7.7 SALCHICHA AHUMADA

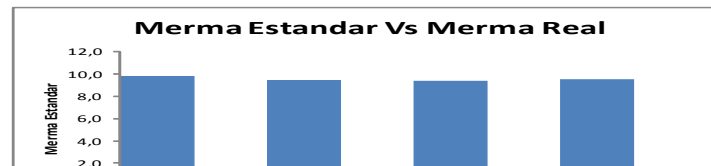
Cuadro 13. Merma desde cocción¹⁷ hasta enfriamiento de producto terminado Salchicha Ahumada

Muestra 1	Salchicha Ahumada										Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)			
Carro 1	00:25	3	154	00:10	150,9	12	00:32	147	00:43	73	142	00:30	19	140,8	00:25	5			
Carro2	00:10	3	146,9	00:15	144,2	12	00:07	139,8	00:43	72	137,5	00:33	19	136,8	00:35	6			
Carro 3	00:15	3	150,5	00:05	150,4	12	00:35	144,3	00:35	73	143,8	00:25	18	141,6	00:38	6			
Carro 4	00:20	5	156,4	00:00	155,9	10	00:30	147,9	00:35	73	142,9	00:35	18	140,3	00:40	5			
Carro 5	00:10	5	157,1	01:15	156,5	10	01:05	151,2	00:35	74	144,2	00:30	19	142,4	00:30	5			
Carro 6	00:10	5	177,6	01:17	177,4	10	01:07	168	00:35	74	155,3	00:40	19	151,3	00:43	5			
Total			942,5		935,3		00:11	898,2			865,7			853,2					
%Merma				0,8			4,0			3,6			1,4						
Total merma	9,8																		

Muestra 2	Salchicha Ahumada										Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)			
Carro 1	0:15	4	158	00:13	157,9	12	00:22	150,8	00:40	74	148,6	00:20	19	144,8	00:20	5			
Carro2	0:10	4	158,2	00:28	157,7	12	00:15	152,4	00:45	74	148,4	00:30	19	145,5	00:40	5			
Carro 3	0:20	5	160,2	00:20	160,3	12	00:20	153	00:40	74	146,9	00:25	19	145,7	00:32	4			
Carro 4	0:15	5	158,8	00:15	158,6	12	00:10	151,8	00:40	74	145,7	00:25	19	143,3	00:35	4			
Carro 5	0:15	5	160	00:20	160	12	00:40	153,6	00:40	74	148,8	00:20	18	144,7	00:50	8			
Carro 6	0:15	5	136	00:25	136	12	00:30	130,5	00:40	74	124,6	00:20	18	122	00:30	8			
Total			931,2		930,5			892,1			863			846					
%Merma				0,1			4,1			3,3			2,0						
Total merma	9,4																		

Muestra 3	Salchicha Ahumada										Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T° (°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)	Peso (kg)	Tiempo (min)	T° (°C)			
Carro 1	00:20	5	157,5	00:15	156,5	10	00:10	150	00:40	73	147,00	00:25	19	143,5	00:20	4			
Carro2	00:25	5	160,5	00:10	160,5	10	00:15	153,7	00:40	73	148,90	00:33	19	144,5	00:26	5			
Carro 3	00:20	5	162,1	00:20	161,7	10	00:12	154,7	00:40	73	148,80	00:22	18	146,1	00:32	4			
Carro 4	00:20	5	151,1	00:16	151	10	00:13	145,4	00:40	73	141,50	00:38	18	139,8	00:40	5			
Total			631,2		629,7			603,8			586,20			573,9					
%Merma				0,2			4,1			2,9			2,1						
Total merma	9,4																		

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma Obtenida	% Merma Estandar
M1	9,8	8.0%
M2	9,4	
M3	9,4	
Promedio	9,5	



¹⁷ Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.7.1 Análisis de Resultados

- Las mermas presentadas para esta referencia están por encima de lo planteado en la merma estándar con un promedio 10% merma de producto y esto es causado por los tiempos de espera para introducir los carros en los hornos y en el proceso de cocción se pasó el tiempo estipulado en los procedimientos de la compañía.
- Dependiendo de la cantidad de kilos a procesar por lote (maquinadas), así mismo es el tiempo de espera que tienen los productos para ser ingresados a hornos y antes de eso el tiempo que llevan de ahumado.
- En el caso de la muestra 1 Se evidencia que los carros 5 y 6 tienen largos tiempos de espera después de embutido, esto se dio a causa del proceso de cocción de la mortadela de pollo que se salió de los parámetros elevando la temperatura de la cámara del horno a 100°C, logrando el deterioro del producto, además de eso hay que tener en cuenta que a la hora de colgado hay simultáneamente desmolde de los jamones, Espacio donde los operarios requerían de refuerzo para continuar con la operación.

7.8 JAMÓN AHUMADO LARGO

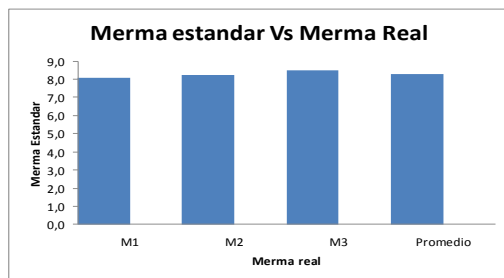
Cuadro 14 Merma desde cocción¹⁸ hasta enfriamiento de producto terminado jamón ahumado largo

jamón ahumado largo																						
Embutido/moldeo				Coccion/Marmitas								Ahumado/coccion Hornos				Atemperado			Enfriamiento			
Muestra 1	T°C	Tiempo	Peso(kg)	T°C	T. intr. Marmita	Tiempo	T°Ccoccion	T. Enfriamiento	T° enfiamiento	T. espera des.	T. desmolde	Peso	T. Ahumado	Tiempo	Peso	T°C	Peso	Tiempo	T°C	Peso	Tiempo	T°C
marmita 1y2	4	00:45	645,2	5	00:45	04:30	75	02:00	32	00:33	00:23	640	00:35	00:45	617	74	600,00	00:45	34	594,3	00:50	19
merma								0,8							3,6				2,8			1,0
Total %merma	8,1																					

jamón ahumado largo																						
Embutido/moldeo				Coccion/Marmitas								Ahumado/coccion Hornos				Atemperado			Enfriamiento			
Muestra 2	T°C	Tiempo	Peso	T°C	T. intr. Marmita	Tiempo	T°Ccoccion	T. Enfriamiento	T° enfiamiento	T. espera des.	T. desmolde	Peso	T. Ahumado	Tiempo	Peso	T°C	Peso	Tiempo	T°C	Peso	Tiempo	T°C
marmita 1	4	00:35	374,2	4	00:25	04:30	75	01:50	32	00:56	00:23	370	00:35	00:45	357	74	348,50	00:45	34	344,3	00:50	19
merma								1,1							3,5				2,4			1,2
Total %merma	8,2																					

jamón ahumado largo																						
Embutido/moldeo				Coccion/Marmitas								Ahumado/coccion Hornos				Atemperado			Enfriamiento			
Muestra 3	T°C	Tiempo	Peso	T°C	T. intr. Marmita	Tiempo	T°Ccoccion	T. Enfriamiento	T° enfiamiento	T. espera des.	T. desmolde	Peso	T. Ahumado	Tiempo	Peso	T°C	Peso	Tiempo	T°C	Peso	Tiempo	T°C
marmita 1	4	00:55	373,2	10	00:25	04:30	75	02:00	32	00:33	00:23	369	00:35	00:45	355	74	346,20	00:45	34	342,5	00:50	19
merma								1,2							3,6				2,6			1,1
Total %merma	8,5																					

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma Obtenida	% Merma Estandar
M1	8,1	8,0%
M2	8,2	
M3	8,5	
Promedio	8,3	



¹⁸ Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.8.1 Análisis de resultados

- El jamón ahumado largo es un producto que en la etapa de cocción no genera merma de producto, debido a su consistencia, sus ingredientes y que es un producto de granulometría gruesa.
- El jamón ahumado en la etapa de desmolde y desempaque para luego ahumar en hornos es una etapa crítica, ya que si el producto se expone a temperatura ambiente sin seguir con el debido proceso con los tiempos establecidos, se puede contaminar, por lo tanto los tiempos de espera evidenciados en este producto no son largos pero se debe considerar un tiempo prudente para dedicarse a realizar esta operación en el paso de cocción de marmitas a cocción en hornos, también dentro del tiempo de espera, hay que tener en cuenta el ahumado por inmersión y el tiempo que debe estar sumergido el producto que es aproximadamente de 3 minutos por bloque.
- La merma de este producto se evidencia más en la etapa de ahumado en hornos y en la etapa de atemperado, en términos generales la merma en este estudio es la normal esperada.

7.9 SALCHICHA MARKING HOT DOG MAXI

Cuadro 15. Merma desde cocción¹⁹ hasta enfriamiento de producto terminado Salchicha *marking hot dog maxi*

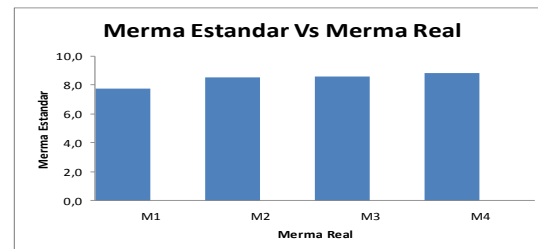
marking hot dog maxi																
Muestra 1	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	P. Frio	T°(°C)	Tiempo (min)
Carro 1	277,9	0	00:25	00:22	266,40	20	00:10	266,2	74	00:50	258,8	18	00:32	255,9	3	00:32
Carro2	299	1	00:22	00:05	287,40	20	00:10	287,2	74	00:50	277,9	18	00:33	277,4	3	00:34
Total	576,9		23,10		553,80		0,40	553,4		16,7	536,7		3,4	533,3		
%Merma			4,0				0,1			3,0			0,6			
Total merma	7,7															

marking hot dog maxi																
Muestra 2	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	P. Frio	T°(°C)	Tiempo (min)
Carro 1	280,4	0	00:10	00:30	266,40	20	00:10	270,8	74	00:50	256,8	18	00:40	251,2	3	00:30
Carro2	274,7	1	00:20	00:10	287,40	20	00:10	265	74	00:50	262,2	18	00:35	257,4	3	00:42
Total	555,1		1,30		553,80		0,40	553,4		34,4	519		10,4	508,6		
%Merma			0,2				0,1			6,2			2,0			
Total merma	8,5															

marking hot dog maxi																
Muestra 3	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	P. Frio	T°(°C)	Tiempo (min)
Carro 1	281,5	0	00:27	00:26	279,90	20	00:10	267,4	74	00:50	258,1	18	00:50	258,7	3	00:44
Carro2	279	1	00:30	00:08	277,80	20	00:10	266,1	74	00:50	257,6	18	00:36	254,6	3	00:38
Total	560,5		2,80		557,70		4,30	553,4		37,7	515,7		2,4	513,3		
%Merma			0,5				0,8			6,8			0,5			
Total merma	8,5															

marking hot dog maxi																
Muestra 4	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	Peso (kg)	T°(°C)	Tiempo (min)	P. Frio	T°(°C)	Tiempo (min)
Carro 1	286,5	0	00:15	00:30	284,90	20	00:10	270,9	74	00:50	257,7	18	00:55	252,8	3	00:37
Carro2	276,3	1	00:15	00:15	276,00	20	00:10	274,3	74	00:30	265,3	18	00:40	261,8	3	00:47
Total	562,8		1,90		560,90		15,70	545,2		22,2	523		8,4	514,6		
%Merma			0,3				2,8			4,1			1,6			
Total merma	8,8															

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma	%Merma Estandar
M1	7,7	8.0%
M2	8,5	
M3	8,5	
M4	8,8	
Promedio	8,4	



¹⁹ Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.9.1 Análisis de Resultados

- La merma establecida en esta referencia indica que la merma se incrementó un 1%, pero se pueden establecer rangos de merma para incluirlas y no tenerla como merma excedida, ya que en ningún análisis ha dado exacta la merma.
- La merma se excede debido a que no se cumplen a cabalidad todos los requerimientos para que esta no se dé, en cuanto a tiempos especialmente y se comprueban con las temperaturas de los productos.
- En el cuadro de resultados se visualiza que en promedio los tiempos de cada fase del proceso y las temperaturas permanecen constantes lo que indica que la merma se mantiene.
- En los casos en los que se deja pasar más del tiempo en atemperado, la merma aumenta, causado por darle prioridad a otros productos, sin tener en cuenta que en general debe tener un tiempo estipulado en cada producto en cada operación.
- En el embutido se evidenció que la longitud de las salchichas eran acordes con las especificaciones de producto, la cual se tomaba peso por cada 10 unidades con un peso de 1.010 g. para evidenciar que efectivamente se cumple con los parámetros y la cadena de embutido es la correcta.

7.10 CHORIZO MONTAÑERO

Cuadro 16. Merma desde cocción²⁰ hasta enfriamiento de producto terminado Chorizo Montañero

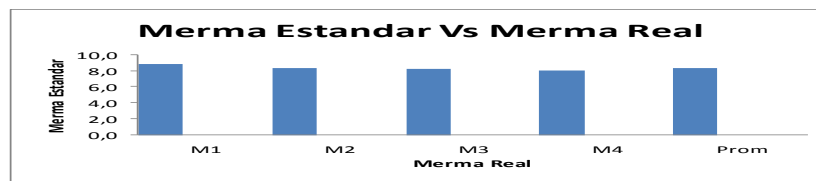
Chorizo Montañero																
	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)		Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	H. Atemperado	Peso (kg)	TTC (h)
Carro 1	104,1	3	00:20	00:30	103,90	7	00:15	98,4	70	00:45	97,2	29	00:36	95,6	4	00:32
Carro2	104,6	2	00:25	00:05	104,00	7	00:15	98,4	72	00:45	96,9	30	00:40	95,2	4	00:34
Total	208,7		0,80		207,90		11,10		196,8		2,7		3,3	190,8		
%Merma			0,4				5,3				1,4		1,7			
Total merma	8,8															

Chorizo Montañero																
Muestra 2	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)		Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)
Carro 1	102,8	3	00:15	00:10	102,30	5	00:10	97	72	00:45	95,5	28	00:33	94,3	4	00:32
Carro2	102,3	2	00:35	00:12	102,30	5	00:15	96,3	72	00:45	95,3	30	00:35	94,2	4	00:34
Total	205,1		0,50		204,60		11,30		193,3		2,5		2,3	188,5		
%Merma			0,2				5,5				1,3		1,2			
Total merma	8,3															

Chorizo Montañero																
Muestra 3	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)		Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	H. Atemperado	Peso (kg)	TTC (h)
Carro 1	102,3	3	00:20	00:28	102,00	7	00:15	97,5	74	00:45	97,2	30	00:36	94,3	4	00:40
Carro2	102,4	2	00:25	00:07	102,30	7	00:15	97,8	74	00:45	96,9	29	00:40	94	4	00:45
Total	204,7		0,40		204,30		9,00		195,3		1,2		5,8	188,3		
%Merma			0,2				4,4				0,6		3,0			
Total merma	8,2															

Chorizo Montañero																
Muestra 4	Colgado			Espera	Ahumado			Cocción			Atemperado			Enfriamiento		
	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)		Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	Tiempo (min)	Peso (kg)	TTC (h)	H. Atemperado	Peso (kg)	TTC (h)
Carro 1	101,6	3	00:20	00:30	101,40	7	00:15	98,4	72	00:45	97	30	00:36	94,3	4	00:40
Carro2	104,6	2	00:25	00:05	104,30	7	00:15	100,9	70	00:45	98,6	29	00:40	95,9	4	01:00
Total	206,2		0,50		205,70		6,40		199,3		3,7		5,4	190,2		
%Merma			0,2				3,1				1,9		2,8			
Total merma	8,0															

Cuadro comparativo		
Muestra	%Merma Obtenida	%Merma Estandar
M1	8,8	8.0%
M2	8,3	
M3	8,2	
M4	8,0	
Prom	8,3	



²⁰ Nota: para efectos del cálculo de la merma, el peso final de embutido será el peso inicial de cocción.

7.10.1 Análisis de Resultados

- Si se queda más tiempo en el horno se arruga y pierde el peso, lo mismo que en atemperado, lo que trae como consecuencia un aumento en la merma.
- La merma de colgado del chorizo depende de la agilidad del operario ya que es manual, y esta operación se debe realizar en el menor tiempo posible, de no tener el tiempo disponible para colgar el producto, se debe guardar en los cuartos de enfriamiento a 10°C, para evitar una merma menor.
- Entre más tiempo este el producto en proceso T°C ambiente más probabilidad tiene de ser contaminado o de presentar una no conformidad.
- En el área de atemperado el producto no debe permanecer más del tiempo estipulado, porque pierde color y se incrementa la merma.
- Si se queda más del tiempo estipulado en el horno se arruga y pierde peso.
- Es importante cumplir con los tiempos para cada etapa del proceso, ya que cualquier exceso en cada una de ellas puede alterar la merma y no cumplir con el estándar.
- La merma en este producto según cuadro comparativo es de 8% por lo tanto no hay ni incremento ni disminución de peso.
- Realizando la verificación del estudio, se evidencia que las especificaciones de embutido para este producto se cumple, incluyendo los parámetros de la embutidora Handtmann, pero una vez colgado el producto y transcurrido un tiempo de 20 min de colgado algunos chorizos salen con punta de lápiz, generando para la empresa un incremento del costo de producto.

7.11 MERMAS ACTUALIZADAS DURANTE EL PROCESO DE COCCIÓN A ENFRIAMIENTO.

En cumplimiento del objetivo No. 3, en el cuadro No. 17 se presenta un resumen de las mermas obtenidas en el estudio desarrollado para cada uno de los productos seleccionados.

Cuadro 17. Mermas obtenidas en el estudio.

Producto	Merma obtenida
Jamón casero	1.9%
Salchicha la mejor	8.2%
Mortadela de pollo	2.9%
Mortadela de res	3.2%
Salchicha larga	1.7%
Chorizo de pollo	7.8%
Salchicha ahumada	9.5%
Jamón ahumado largo	8.3%

8. COMPARATIVO ENTRE LAS PARÁMETROS DE MERMAS ACTUALES Y LOS OBTENIDOS EN EL PRESENTE ESTUDIO.

En cumplimiento del objetivo No. 4 y habiéndose obtenido los resultados del presente estudio se pueden efectuar la comparación que se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 18. Comparativo merma anterior Vs la actualizada

PRODUCTOS	MERMA (%)		
	ANTERIOR	ACTUALIZADA	DIF.
JAMÓN CASERO	2,0%	1,9%	-0,1%
SALCHICHA LA MEJOR	8,0%	8,2%	0,2%
MORTADELA DE POLLO	3,0%	2,9%	-0,1%
MORTADELA DE RES	3,0%	3,2%	0,2%
SALCHICHA LARGA	2,0%	1,7%	-0,3%
CHORIPOLLO	7,0%	7,8%	0,8%
SALCHICHA AHUMADA	8,0%	9,5%	1,5%
JAMÓN PIERNA AHUMADO	8,0%	8,3%	0,3%
SALCHICHA MARKING HOT DOG	7,0%	8,4%	1,4%
CHORIZO MONTAÑERO	8,0%	8,3%	0,3%

Como se aprecia en el cuadro comparativo, para los productos seleccionados, se presentan diferencias con relación a la merma anterior utilizada por la compañía, a criterio de la empresa se decidirá, de acuerdo a los resultados obtenidos, para cuales productos se debe actualizar el maestro de producto para evitar la obtención de una rentabilidad menor a la planeada como consecuencia de las diferencias en las mermas obtenidas, o modificar los precios lo cual contribuirá a ser más competitivos en el mercado.

9. CALCULO DESPERDICIO DE EQUIPOS (PRODUCTO QUE NO SE PUEDE RECUPERAR)

En cumplimiento del objetivo No. 2, esta etapa del proceso tiene un alcance que va desde los molinos hasta el embutido que es donde se tiene en cuenta el desperdicio del producto.

En esta etapa del proceso no se tenía información directa de la empresa con la cual se lograra comparar la información, por lo tanto en este análisis se estableció una merma de desperdicio por equipos de proceso, mediante la utilización de un tamiz que permite separa por completo los sólidos del agua de lavado, para identificar el desperdicio real generado por el equipo.

9.1 DESPERDICIO EN MOLINOS.

Esta estación de trabajo es el punto crítico de los procesos debido a que abastece tanto al *cutter* como al mezclador.

Cuadro 19. Desperdicio de equipo en molinos

DESPERDICIO DE MATERIA PRIMA EN MOLINOS				
PRODUCTO	MUESTRA	PESO 1	PESO 2	% MERMA
Carne Hambu. Salada	1	100,0	99,3	1
	2	69,1	68,5	1
	3	100,0	99,3	1
	4	99,5	98,6	1
Promedio				1
Gordana de res salada	1	144,2	143,2	1
	2	146,0	145,8	0
	3	146,5	146,1	0
Promedio				0
CMS	1	118,0	117,3	1
	2	117,8	116,4	1
	3	139,5	138,0	1
Promedio				1
Revuelto	1	145,5	144,6	1
	2	149,9	149,2	0
	3	179,1	178,1	1
Promedio				1
Piel de pollo	1	100,0	99,2	1
	2	115,7	114,2	1
	3	100,0	99,2	1
		100,0	98,1	2
Promedio				1
Garra de cerdo cocida	1	105,0	104,9	0
	2	62,8	61,1	3
	3	100,0	99,2	1
Promedio				1
Grasa de cerdo salada	1	142,8	140,8	1
	2	100,0	97,8	2
	3	117,8	116,6	1
Promedio				1

9.1.1 Análisis de Resultados

- La diferencia que se encuentra en este cuadro es sin lavar el equipo con agua, pues para ello como se mencionó al principio, para determinar la merma se colocó un tamiz para conocer directamente el desperdicio encontrado que oscila entre 1 kg y 2 kg pero realizando el lavado al equipo y colocando el tamiz el desperdicio oscila entre 100 gr y 500 gr.
- También influye el peso que se toma desde cuartos fríos para realizar el balance de materia ya que se debe moler el producto con una cantidad definida y esa cantidad es la que debe salir después de moler como esto no es posible se debe pasar unos gramos más para que el producto que llegue al mezclador o al *cutter* tengan los pesos requeridos para cumplir con las especificaciones del producto.
- El área de molinos es el punto más crítico ya que a partir de ahí se empieza a tener en cuenta la temperatura ya que después de molido debe pasar a las áreas de *cutter* y mezclador y es por eso que se debe evitar que la temperatura aumente, para evitar contaminación y se pueda cumplir con las condiciones organolépticas del producto.
- Otro factor que se debe tener en la determinación de mermas y de desperdicios de equipo es el mantenimiento de las básculas ya que en ocasiones no se podía determinar el peso de los productos por la variación de estos equipos.

9.2 DESPERDICIO DE EQUIPO EN EL CUTTER.

Cuadro 20. Desperdicio de equipo en el cutter.

Producto	Maquinadas	Kilos Teoricos	Kilos Reales	Desp. Kilos	%	Promedio % Desperdicio
La mejor	1	70,3	69,8	0,5	1	1
La mejor	1	70,3	69,5	0,8	1	
La Mejor	1	70,3	70,0	0,3	0	
La mejor	1	70,3	69,8	0,5	1	
Mortadela pollo	1	70,7	70,0	0,7	1	1
Mortadela pollo	1	70,7	69,1	1,6	2	
Mortadela pollo	1	70,7	69,2	1,5	2	
Mortadela pollo	1	70,7	70,3	0,4	1	
Mortadela res	1	70,1	69,4	0,7	1	1
Mortadela res	1	70,1	69,0	1,1	2	
Mortadela res	1	70,1	69,2	0,9	1	
Mortadela res	1	70,1	69,5	0,6	1	
Larga	1	72,3	72,0	0,3	0	1
Larga	1	72,3	71,5	0,8	1	
Larga	1	72,3	71,6	0,7	1	
Larga	1	72,3	71,3	1,0	1	
Salchicha Marking	1	70,2	69,5	0,7	1	1
Salchicha Marking	1	70,2	69,3	0,9	1	
Salchicha Marking	1	70,2	69,0	1,2	2	
Salchicha Marking	1	70,2	69,6	0,6	1	
Promedio						1

9.2.1 Análisis de resultados

- En el *cutter* la merma es menos comparada con la del mezclador, pero para ser productos *cutteados* en cantidad pequeña puede ser considerable.
- El operario debe tener mucho cuidado al introducir materias primas tanto perecederas como no perecederas, porque a partir de las adiciones se empieza a evidenciar la merma.
- El barrido de este equipo es menos complicado porque es más pequeño y más fácil de manejar por lo tanto el desperdicio en esta máquina es menos y se puede rescatar el producto donde el desperdicio del equipo es de aproximadamente 100grs por producto.

9.3 DESPERDICIO DE EQUIPO EN EL MEZCLADOR.

Cuadro 21. Desperdicio de equipo en el mezclador

Mezclador						
Producto	Equipo	Maquinadas	Kilos Teoricos	Kilos Reales	Desp. Kilos	%
Chorizopollo	Mezclador	2,5	500,1	496,3	4	1
Chorizopollo	Mezclador	2,5	500,1	494,4	6	1
Chorizopollo	Mezclador	2,5	500,1	495,9	4	1
Jamon Casero	Mezclador	5	1028,5	1019,2	9	1
Jamon Casero	Mezclador	5	1028,5	1024,6	4	0
Jamon Casero	Mezclador	5	1028,5	1022,2	6	1
Jamon Ahumado	Mezclador	2,5	375,2	373,5	2	0
Jamon Ahumado	Mezclador	2,5	375,2	371,1	4	1
Jamon Ahumado	Mezclador	2,5	375,22	374,2	1	0
Chorizo montañero	Mezclador	10	1000,325	1000,325	0	0
Chorizo montañero	Mezclador	5	409,3	403,3	6	1
Chorizo montañero	Mezclador	5	409,3	405,2	4	1

9.3.1 Análisis de resultados

- En el cuadro se observa la cantidad de producto que queda en el equipo y que no se puede recuperar fácilmente para seguir en el proceso.
- En productos con granulometría gruesa, tiene un desperdicio más alto, debido a la viscosidad del producto.
- Para realizar este ensayo el operario debe realizar un barrido en el equipo y lo que no se recupere es la merma en este equipo y se evidencia con el producto recuperado.
- El desperdicio de este equipo se toma con la cantidad mínima de 300 kg ya que menos de ahí el producto no se homogeniza el producto y la capacidad del equipo es de 500 kg.
- En productos más compactados como los chorizos el desperdicio es mayor debido a que los residuos son más complicados de sacar.

- En productos como el jamón casero el desperdicio es menor ya que la salmuera hace que el producto sea más suelto y por lo tanto se más fácil de realizar el barrido al equipo y de esta manera el % de desperdicio es menor.

Cuadro 22. Desperdicio en el mezclador por capacidad de equipo

Desperdicio por maquinadas Mezclador						
Producto	Maquinadas	Kilos Teóricos	Kilos Reales	Desp. Kilos	%	Promedio % Desperdicio
Chorizo Montañero	2,5	205	198,5	6,5	3	4
Chorizo Montañero	2,5	205	197,9	7,1	3	
Chorizo Montañero	2,5	205	197,5	7,5	4	
Chorizo Montañero	2,5	205	195,5	9,5	5	
Choripollo	2,5	200	190,3	9,7	5	2
Choripollo	2,5	200	195,5	4,5	2	
Choripollo	2,5	200	196,3	3,7	2	
Choripollo	2,5	200	198,3	1,7	1	
Jamon Casero	2,5	205,7	204,3	1,4	1	1
Jamon Casero	2,5	205,7	203,2	2,5	1	
Jamon Casero	2,5	205,7	204	1,7	1	
Jamon Casero	2,5	205,7	203	2,7	1	
Jamon Ahumado	3	125	123,2	1,8	1	1
Jamon Ahumado	3	125	122,6	2,4	2	
Jamon Ahumado	3	125	124,1	0,9	1	
Jamon Ahumado	3	125	122,8	2,2	2	
Salchicha Ahumada	4	314	308,3	5,7	2	2
Salchicha Ahumada	4	314	308,9	5,1	2	
Salchicha Ahumada	4	314	310,5	3,5	1	
Salchicha Ahumada	4	314	309,3	4,7	1	

9.3.2 Análisis de resultados

- Los productos del mezclador dejan más desperdicio que los ocasionados por el *cutter* debido a la viscosidad de la pasta mezclada, por lo tanto se eleva el desperdicio ocasionando pérdidas por falta de control para este proceso.
- En promedio los productos más compactos tienen un promedio entre el 3 y el 4%, mientras que los más ligeros o líquidos tienen merma entre 1 y 2%.

9.4 Desperdicio de equipo en embutidoras.

El desperdicio en estos equipos es poco, debido a que los operarios realizan una especie de barrido done el equipo queda limpio y por lo tanto la merma en este equipo es baja.

Cuadro 23. Desperdicio en máquinas embutidoras

Producto	Maquinadas	Kilos pesaje pasta	Kilos Reales	Desp. Kilos	%	Promedio % Desperdicio
Jamon Casero	2,5	204,3	203	1	1	0
Jamon Casero	2,5	203,2	202	1	1	
Jamon Casero	2,5	204	204	1	0	
Jamon Casero	2,5	203	202	1	0	
La mejor	1	68,9	68	1	1	2
La mejor	1	69,5	68	1	2	
La Mejor	1	69,3	69	1	1	
La mejor	1	69,8	68	1	2	
Mortadela pollo	1	70	69	1	1	1
Mortadela pollo	1	69,1	68	1	1	
Mortadela pollo	1	69,2	69	1	1	
Mortadela pollo	1	70,3	70	0	0	
Mortadela res	1	68,9	67	2	3	1
Mortadela res	1	67,8	67	1	1	
Mortadela res	1	69,3	69	0	0	
Mortadela res	1	68,6	67	1	2	
Larga	1	72	72	0	0	1
Larga	1	71,5	70	1	2	
Larga	1	71,6	71	1	1	
Larga	1	71,3	70	1	1	
Choripollo	2,5	190,3	188	2	1	2
Choripollo	2,5	195,5	192	3	2	
Choripollo	2,5	196,3	194	2	1	
Choripollo	2,5	198,3	194	4	2	
Salchicha Ahumada	4	308,3	308	1	0	0
Salchicha Ahumada	4	308,9	308	1	0	
Salchicha Ahumada	4	310,5	310	1	0	
Salchicha Ahumada	4	309,3	308	1	0	
Jamon Ahumado	3	123,2	121	2	2	1
Jamon Ahumado	3	122,6	121	2	1	
Jamon Ahumado	3	124,1	123	1	1	
Jamon Ahumado	3	122,8	122	1	1	
Salchicha Marking	1	69,5	69	0	0	1
Salchicha Marking	1	67,9	68	0	1	
Salchicha Marking	1	68,3	68	1	1	
Salchicha Marking	1	69,4	69	1	1	
Chorizo Montañero	2,5	198,5	198	1	0	1
Chorizo Montañero	2,5	197,9	197	1	1	

9.4.1 Análisis de Resultados.

- Las mermas causadas por residuos de producto que quedan en los equipos de embutido es mínima debido a que el operario inmediatamente termine de realizar esta operación proceden a realizar un barrido o raspado de producto dejándola limpia, los residuos que se deben tener en cuenta para su análisis es lo que queda en las tripas de embutido, ocasionado por calibración de equipo, por una no conformidad de producto o por mantenimiento, esta es una de las áreas que menos deja desperdicio, y los kilos que no alcancen a ser embutidos es decir los llamados sobrantes(Subproductos), se utilizan como adición dependiendo de las características del producto y de la cantidad a adicionar.

9.5 RESULTADOS DE DESPERDICIO EN EQUIPOS (%)

Como complemento al trabajo realizado y debido a que en la empresa no se habían realizado estudios de merma de proceso, siendo esta la primera vez que se hace, se analizaron los resultados obtenidos para cada uno de los equipos utilizados en el proceso obteniéndose los resultados que se consignan en el cuadro 24. Es de anotar que el desperdicio de los equipos afecta la merma de los productos en estudio.

Cuadro 24. Desperdicio por equipos

Equipo	% Merma
Molino	1%
Cutter	1%
Mezclador	2%
Embutidoras	1%

La información obtenida y que se presenta en el cuadro anterior será una valiosa herramienta para que la empresa concentre su atención en la mejora de equipos tendiente a disminuir la merma.

Como se puede observar en el cuadro 24 el porcentaje del desperdicio no excede el 2% pero para efectos de rendimiento de la empresa si influye ya que al realizar la recolección de todos los productos diario da un aproximado de 12 kg/día como mínimo en un horario promedio de 12 horas de operaciones dependiendo de la cantidad a producir.

9.6 RESULTADO FINAL

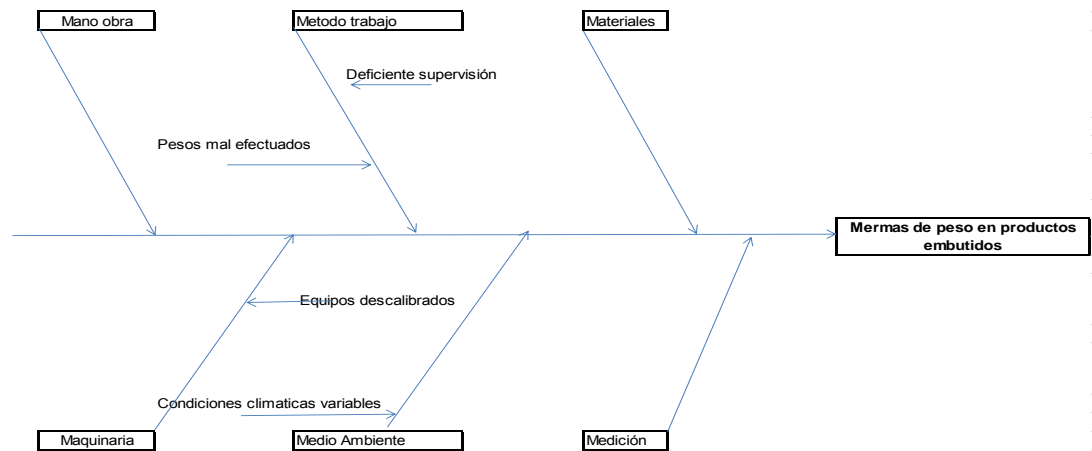
En condiciones normales la merma no cambió en grandes proporciones por lo que se sugiere establecer unos rangos de merma ya que los tiempos en los procesos tiene una variación, por lo tanto se puede decir que la merma manejada hasta la fecha sigue siendo la misma.

Excepto la Salchicha ahumada que tuvo un incremento del 2%, la salchicha *marking hot dog maxi* y el chorizo de pollo en comparación con el estándar, en las etapas de embutido y cocción, que es en la etapa donde además de ahumar e introducir productos en el horno simultáneamente se debe desmoldar los productos gruesos como son los jamones ocasionado por la programación de la producción.

10. FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO DEL PROCESO, SUS CAUSAS Y SOLUCIONES PROPUESTAS.

Habiendo finalizado el trabajo y en cumplimiento del objetivo específico No. 1. Se realizó el diagrama Causa Efecto (Diagrama de Espina de Pescado) para encontrar las causas que originan las mermas objeto del estudio.

Figura 14. Diagrama Causa-Efecto de los factores que producen las mermas de producto y desperdicio.



Con el anterior diagrama se evidencia que las causas que más afectan las mermas en los productos cárnicos embutidos son:

10.1 MÉTODO DE TRABAJO.

Hace referencia esta categoría al no cumplimiento de los procesos y/o métodos de trabajo establecidos (cumplimiento de los parámetros de proceso para garantizar una producción normalizada). Es la principal causa de las mermas en los productos cárnicos embutidos.

10.1.1 Causas. Se encontraron en esta categoría las siguientes causas:

- Deficiente supervisión del personal a cargo de los trabajadores que ejecutan los diferentes procesos, lo cual permite el incumpliendo de las especificaciones

técnicas de los productos, por lo que se sugiere ejercer un permanente control sobre cada uno de los operarios en la ejecución de los diferentes procesos, para obtener la calidad esperada por la compañía.

- Incumplimiento de la formulación (establecida por Investigación y Desarrollo) de los productos, por lo tanto se recomienda verificar y controlar los pesajes antes de iniciar los procesos de producción.

10.1.2 Soluciones propuestas

- Realizar una supervisión constante en cada área de proceso por parte del personal encargado.
- Efectuar controles con la debida frecuencia para llevar a cabo un seguimiento a los indicadores de merma con el fin de que cuando se presenten desviaciones se puedan investigar las causas y tomar las acciones correctivas necesarias.
- Establecer un plan de muestreo por parte del Departamento de Calidad tomando muestras por área logrando determinar que los pesos finalmente obtenidos son los esperados por la compañía, con flujo de trabajo adecuado prestando especial atención al buen manejo de los productos cárnicos en proceso, la sanidad y la rentabilidad de la empresa

10.2 MAQUINARIA.

Hace referencia esta categoría a la deficiente calibración de los equipos lo cual facilita que en ellos se queden residuos de las materias primas que después no se pueden recuperar generando los denominados “desperdicio” por cuanto estos deben disponerse como desechos; esta es otra de las causas de merma en los productos cárnicos embutidos:

10.2.1 Causas. Los equipos descalibrados generan mayores desperdicios, por lo que se sugiere realizar un mantenimiento preventivo a los equipos evitando acumulación de residuos en la parte interna de los equipos que no puede ser recuperada.

- Realizar un programa de mantenimiento de los equipos para reducir las pérdidas de tiempo que ocasionen mayor permanencia de las materias primas en el proceso incrementando por consiguiente las mermas.

10.2.2 Soluciones propuestas

- Realizar un programa de mantenimiento de los equipos en caso de que estos no se estén utilizando a diario complementado con un control de calidad muy riguroso para detectar cualquier desviación de los estándares.
- Evaluar la alternativa de compra de equipos de tecnología de punta que reduzca las mermas, evaluando la factibilidad económica del costo Vs. la reducción de las mermas.

10.3 MEDIO AMBIENTE

Hace referencia esta categoría a las incidencias del ambiente en que se desarrollan los procesos (temperatura, humedad relativa), que de no cumplirse pueden incrementar las mermas ya que por ser los productos sistemas abiertos que pueden intercambiar materia con su entorno (agua, calor) son susceptibles de pérdida o ganancia de materia.

10.3.1. Causas.

Condiciones climáticas variables: en el área de producción los productos cárnicos embutidos permanece a temperatura ambiente, lo cual influye en la pérdida de peso de los productos, debido a los procesos de transferencia de calor, por lo cual se sugiere controlar las condiciones de ambiente en las salas de proceso para que el producto llegue rápidamente a unas condiciones de temperatura que impidan su deshidratación o pérdida de peso por encontrarse en una ambiente cuya temperatura es mayor a la del producto.

10.3.2 Solución propuesta

- Diseñar un sistema de ambiente controlado para la planta de embutidos que amortigüe las elevadas temperaturas del medio ambiente y la que puede generar el uso de los hornos, para acondicionar y renovar el aire.

11. CONCLUSIONES

- Las mermas son inevitables pero con un control en los procesos y con la adecuada supervisión se puede lograr que la merma no se exceda a la planeada.
- En cumplimiento del objetivo específico, No. 1 se determinó que los factores que afectan los rendimientos de los productos cárnicos embutidos seleccionados son los desperdicios de equipos (molinos hasta embutido) y la merma de producto (peso después de embutido hasta peso de enfriamiento de producto terminado), cuyas causas se originan en: métodos de trabajo), maquinaria, y medio ambiente.
- En cumplimiento del objetivo específico No. 2, se calculó el porcentaje de desperdicio que resulta en cada uno de los equipos en estudio (molinos, *cutter*, mezclador, embutidoras), permitiendo ejercer un control en cada una de las operaciones que se realizan para evitar un incremento de las mermas y por ende de los costos de producción.
- En cumplimiento del objetivo específico No. 3, se actualizaron las mermas encontrándose diferencias en algunas, como se observa en el cuadro No. 17, pero ya será decisión de la empresa los ajustes que se realicen en los parámetros de merma planeados.
- En cumplimiento del objetivo específico No. 4, finalmente, en este estudio se logró establecer el comparativo de las mermas (cuadro 18), lo cual nos permitió identificar los productos que tuvieron variación (positivas o negativas) de merma en el proceso de producción, soportados en el marco teórico de balance de materia y constituyéndose el cálculo de la merma en un indicador valioso para el seguimiento de los resultados obtenidos.

12. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta la planeación de la producción para calcular la cantidad de materia prima a utilizar en el proceso.
- Se debe realizar una buena programación de la producción, para evitar modificaciones de última hora en el programa de producción como consecuencia de la falta de materias primas, lo cual puede incrementar las mermas.
- Utilizando la metodología propuesta en el desarrollo del presente trabajo. hacer seguimiento a los porcentajes de merma reales obtenidos en el proceso con el fin de estar atento a las posibles desviaciones que se puedan presentar y que ameriten la revisión del proceso.
- Seguir las especificaciones del proceso (Temperatura, tiempos, pesos de las materias primas)
- Mantener la cadena de frío con temperaturas entre 0°C y 5°C para lograr un producto de buena calidad con las especificaciones esperadas.
- Los desperdicios con un control en los equipos y que se haga un buen barrido y con el uso constante de un tamiz se puede lograr que se reduzca el desperdicio, los operarios no lo hacen debido a la programación y por la cantidad de producto a realizar ya que son toneladas las que se manejan.
- Es importante realizar una programación en el área de hornos debido a que esto evitaría tiempos de espera tiempo en los proceso de cocción.
- Realizar un programa de mantenimiento de los equipos en caso de que estos no se estén utilizando a diario complementado con un control de calidad muy riguroso para detectar cualquier desviación de los estándares.

BIBLIOGRAFIA

ACHERMAN, Simón R., Balance de Materia. Elementos de procesos. Editorial Universidad del Valle. Págs. 132-205.

AMAYA, Patricia. Tecnología de cárnicos. Definiciones. [En línea]. [Consultado el 3 de Mayo de 2013]. Disponible en Internet:
<http://tecnologiadecarnicosmariap.blogspot.com/p/definiciones.html>.

BONILLA, L.G. et al. Manual de Laboratorio, Curso de Ingeniería de Alimentos. Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos. Universidad de Costa Rica. 122p.

CORETTI, Kornel. Embutidos: elaboración y defectos. Editorial Acribia. Zaragoza: 1971. Págs. 118-126.

CUELLAR, Nidia A. Ciencia, Tecnología e Industria de Alimentos. 1. ed. Bogotá D.C: Grupo latino editores. 1191 p. Vol1.

EFFIONG, Essien. Fabricación de embutidos: Principios y prácticas. Madrid: Acribia, 2005. 106 p.

GARRIDO, Agustín. ¿CARNES FRIAS O EMBUTIDOS?...LA VERDADERA HISTORIA. [En línea]. [Consultado el 15 de febrero de 2012]. Disponible en Internet: <http://www.revistalabarra.com.co/larevista/edicion-30/producto-invitado-carnes/carnes-frias-o-embutidos-la-verdadera-historia.htm>.

GRAU. R. Carnes y productos cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza: 1965. Págs. 94-174.

GUILLE, José. Diccionario de la industria de la carne. 1 ed. México D.F. Editorial Manual Moderno, 2002. 144 p. ISBN 9789684269699.

J. SALA RIERA S.A. Historia del embutido. . [En línea]. Consultado el 15 de febrero de 2012. Disponible en Internet: <http://www.salariera.com/museudelembotit/castella/historia.htm>.

MATTEUCCI, Mario A. Las mermas y su Implicancia tributaria en la deducción de gastos.2005. [Consultado el 10 de Febrero de 2012]. Disponible en internet: <http://blog.pucp.edu.pe/item/80339/las-mermas-y-su-implicancia-tributaria-en-la-deducccion-de-gastos>.

NESTLÉ PROFESSIONAL. Mermas. [En línea]. [Consultado el 20 de Enero de 2012]. Disponible en Internet: [www_nestlesprofessional/mermas](http://www.nestlesprofessional/mermas).

NOSKOWA, G.L, Microbiología de las carnes conservadas por el frío. Editorial Acriba. 1972. Págs. 15-92.

POSSO, Miguel D. Propuesta de mejoras de procesos en fábrica de embutidos [en línea] Quito. [Consultado el 18 de febrero de 2012]. Disponible en internet: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2700/1/CD-3387.pdf>.

RAMALLO, Jorge. Control de la producción de Alimentos. [En línea]. Consultado el 18 de Febrero de 2012. Disponible en internet: <http://www.foodservicegroup.com.ar/Articulos/ControlAlimentos.pdf>.

SCHIFFER, Eberhard. Elaboración casera de carnes y embutidos. 1 ed. Madrid: Acribia, 1996. 302 p.

SIEGFRIED, Müller, Procesamiento de carnes y embutidos. [En línea] [Consultado el 18 de Febrero de 2012]. Disponible en internet: http://www.science.oas.org/oea_gtz/libros/embutidos/pdf/carnes_all.pdf.

SLIDESHARE.NET. Estructura de la materia prima. [En línea]. [Consultado el 18 de Febrero de 2012]. Disponible en Internet: <http://www.slideshare.net/INGSOCARRAS/modulo-carnicos>.

PLAGARES, José. Tecnología de la carne. [En línea]. Madrid: Metal quimia 2012. [Consultado el 10 de Febrero de 2013]. Disponible en internet: <http://ca.joseplagares.com/upload/article/0705-mqnewsesp.pdf>.

VARNAM, Alan H. Carne y productos cárnicos: Tecnología, química y microbiología. Alimentos Básicos. Editorial Acribia. Zaragoza. 1998. 423 p.

WERNER, Frey. Fabricación fiable de embutidos. Zaragoza: Acribia, 1983. 38-43p.

WIRTH. Tecnología de productos escaldados.1 ed. Madrid: Acribia, 2002. 237 p. Vol. 1.