



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

MATERIALES Y EQUIPOS TECNOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN
DE MORTADELA

SALINAS PESANTEZ JOSUEPH ARMANDO
INGENIERO EN ALIMENTOS

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

MATERIALES Y EQUIPOS TECNOLÓGICOS PARA LA
ELABORACIÓN DE MORTADELA

SALINAS PESANTEZ JOSUEPH ARMANDO
INGENIERO EN ALIMENTOS

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

EXAMEN COMPLEXIVO

MATERIALES Y EQUIPOS TECNOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE
MORTADELA

SALINAS PESANTEZ JOSUEPH ARMANDO
INGENIERO EN ALIMENTOS

CASA LOPEZ FRANCISCO JAVIER

MACHALA, 18 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
18 de febrero de 2022

Materiales y equipos tecnológicos para la elaboración de mortadela

por Josueph Armando Salinas Pesantez

Fecha de entrega: 11-feb-2022 10:29p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1760528553

Nombre del archivo: JOSUEPH_SALINAS_FINAL_2.pdf (687.48K)

Total de palabras: 8070

Total de caracteres: 50784

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, SALINAS PESANTEZ JOSUEPH-ARMANDO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Materiales y equipos tecnológicos para la elaboración de mortadela, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 18 de febrero de 2022


SALINAS PESANTEZ JOSUEPH ARMANDO
0706395399

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación va dedicado a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera universitaria donde me supo guiar por el camino correcto y elegir las amistades correctas.

A mis queridos padres por ser la ayuda necesaria durante todo el proceso de aprendizaje, donde estuvieron brindándome el apoyo y consejos que fueron tomados de la mejor manera.

A mi hermano por ser la persona que me escucha y me dice que todo se puede en la vida solo se necesita tener metas claras y mirar siempre hacia adelante.

A mis tíos, demás familiares y conocidos que siempre están ahí cuando uno los necesita con poco o bastante pero siempre con un consejo o palabras motivadoras.

Josueph Armando Salinas Pesantez

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se ha realizado gracias a mi tutor el Ingeniero Francisco Casas, por brindarme los conocimientos necesarios y tiempo para culminar de buena manera el trabajo de investigación.

Además, agradezco a mis padres por todo el apoyo brindado durante la etapa universitaria con la colaboración económicamente, ya que sin su apoyo hubiera sido imposible terminar con éxito esta etapa en la vida.

Josueph Armando Salinas Pesantez

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como título, materiales y equipos para la elaboración de mortadela, se realizó a través de una revisión bibliográfica, con el fin de tener una perspectiva general del tema, se identificaron los materiales necesarios de acuerdo al tamaño de producción a elaborarse, por lo que se planteó como objetivo estudiar los tipos de equipos y materiales necesarios para una producción de pequeña y gran escala, también se diseñó un diagrama de flujo y equipos con el propósito de visualizar y familiarizarse con las diferentes etapas que se llevan a cabo en la elaboración de la mortadela, además se identificaron los ingredientes para su fabricación, destacando cuáles son utilizados en las empresas cárnicas encargadas de dicho proceso. Como resultado el presente trabajo provee de información útil sobre los distintos equipos utilizados en la producción de mortadela, y además podría facilitar el análisis o decisión de compra, al momento de montar una planta productora de este producto.

Palabras claves: productos cárnicos, mortadela, NTE INEN 1340, equipos tecnológicos, diagrama de equipo.

ABSTRACT

The present research work has as its title, materials and equipment for the production of mortadella, it was carried out through a literature review, in order to have an overview of the subject, the necessary materials were identified according to the size of production to be made, so it was proposed as an objective to study the types of equipment and materials needed for small and large scale production, A flow diagram and equipment were also designed for the purpose of visualizing and becoming familiar with the different stages involved in the production of mortadella, and the ingredients for its manufacture were also identified, highlighting which are used in the meat companies in charge of this process. As a result, this work provides useful information on the different equipment used in the production of mortadella, and could also facilitate the analysis or purchase decision at the moment of setting up a plant for the production of this product.

Keywords: meat products, mortadella, NTE INEN 1340, technological equipment, equipment diagram.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 Objetivo General.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	11
2. DESARROLLO.....	12
2.1 Carne.....	12
2.2 Clasificación de productos cárnicos.....	12
2.2.1 Mortadela.....	13
2.3 Materia prima e ingredientes.....	14
2.3.1 Grasa.....	14
2.3.2 Tripas de cerdo.....	14
2.3.3 Sal curante.....	14
2.3.5 Especies y condimentos.....	14
2.3.6 Aditivos.....	15
2.3.7 Nitratos y nitritos.....	15
2.3.8 Fosfatos.....	15
2.3.9 Azúcar.....	15
2.4 Materiales, equipos y herramientas que intervienen en la elaboración de mortadela....	16
2.4.1 Cámaras frigoríficas.....	16
2.4.2 Molino Industrial.....	17
2.4.3 Cutter industrial.....	18
2.4.4 Embutidora.....	20

2.4.5 Marmita para cocción	21
2.4.6 Rebanadora industrial	22
2.4.7 Empacadora al vacío	24
2.4.8 Mesa de acero inoxidable.....	26
2.4.9 Balanza digital	26
2.4.10 Termómetro digital	26
2.4.11 Cuchillos	26
2.5 Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de mortadela.....	27
2.6 Descripción de las etapas del proceso.....	28
2.6.1 Recepción de materia prima.....	28
2.6.2 Acondicionamiento y selección.....	28
2.6.3 Pesado..	28
2.6.4 Troceado..	28
2.6.5 Molienda..	28
2.6.6 Cutterizado.....	28
2.6.7 Embutido.....	29
2.6.8 Escaldado.....	29
2.6.9 Enfriamiento	29
2.6.10 Empacado.....	29
2.6.11 Etiquetado.....	29
2.6.12 Almacenado.....	¡Error! Marcador no definido.
2.6 Diagrama de equipos de proceso de la elaboración de la mortadela.....	31
CONCLUSIONES.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Información nutricional de la mortadela.....	13
Tabla 2	Características técnicas cámara Imec Friosistemas	16
Tabla 3	Características técnicas molino de piso número 42	17
Tabla 4	Características técnicas molino número 32.....	18
Tabla 5	Características técnicas cutter c207	19
Tabla 6	Características técnicas cutter K200	19
Tabla 7	Características técnicas embutidora manual	20
Tabla 8	Características técnicas embutidora eléctrica RYU	20
Tabla 9	Características técnicas marmita semiautomática.....	21
Tabla 10	Características técnicas marmita a vapor	22
Tabla 11	Características técnicas rebanadora A550	23
Tabla 12	Características técnicas rebanadora ES12	23
Tabla 13	Especificaciones técnicas empacadora DZ260.....	24
Tabla 14	Especificaciones técnicas DZQ 500	25
Tabla 15	Especificaciones técnicas mesa de acero inoxidable.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de flujo de la mortadela.....	27
Figura 2	Diagrama de equipos	31

1. INTRODUCCIÓN

La definición de productos cárnicos según la normativa INEN 1217 (2013) señala que son productos elaborados esencialmente con carnes, en piezas, troceadas o picadas o grasa/tocino o sangre o menudencias comestibles de las especies de abasto, aves y caza autorizadas, que se han sometido en su proceso de elaboración a diferentes tratamientos, tales como tratamientos por calor, secado-maduración, oreo, adobo, marinado; además puede incorporarse opcionalmente otros ingredientes, condimentos, especias y aditivos autorizados. Estos productos cárnicos son conocidos por ser alimentos altamente nutritivos, proporcionando proteína que contiene aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas y otros compuestos esenciales para el cuerpo (Olmedilla y Jiménez, 2014).

El proceso para la fabricación e ingredientes a utilizar, puede variar el sabor de la carne por la utilización de especias, es decir se aplica diversos tipos de conservación y depende del tipo de empacado a realizar; recalcar que el método aplicado en el producto va a influir en la calidad del producto acabado. (Martínez et al., 2012).

Según la normativa INEN 1217 (2013), mortadela es un producto que su fabricación es una masa la cual se utiliza ingredientes como: carne, grasa, aditivos permitidos para su uso, tripas animales o tripas artificiales que sean permitidas, ahumadas o cocidas.

Es un producto al alcance de todo tipo de personas, contiene un alto nivel de proteína, sin embargo, la cantidad de carbohidratos, grasa y colesterol es baja. Se elaboraba desde la antigüedad se evidencia la fabricación de mortadela desde aproximadamente 500 años, sin embargo, se cree que existe antes de la época romana, actualmente se elabora en casi todos los lugares del mundo, y sus variaciones en algunos casos son notorias, dependiendo del lugar donde se elabore o fabrique (Lombeida et al., 2019).

En la elaboración de producto alimenticios, como por ejemplo un producto cárnico, el diagrama de proceso o también llamado diagrama de flujo ayuda a enlazar diferentes operaciones para dar paso a un proceso que optimice tiempo y recursos en su mejor versión, afinidad y utilidad, lo cual

aporta mejores rendimientos para las empresas, todos los diagramas que se apliquen a un alimento o producto de comercialización deben estar constituidos bajo las normativas de cada País (Chávez, 2021).

Los equipos, materiales y herramientas que se utilicen para el proceso de elaboración de mortadela, además de estar ajustados a la cantidad de producción, deben tener óptimas condiciones sanitarias, que faciliten el cumplimiento de los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y además aseguren la higiene del producto durante y después de su elaboración.

La selección de materiales y equipos tiene un papel vital en la industria alimentaria, debido al contacto que estos tienen con los productos, por tal razón los materiales no deben desprender ni absorber sustancias nocivas las cuales no alteran el olor ni el sabor de los alimentos, ya sea por contacto directo e indirecto. Es por ello que el propósito principal del presente trabajo de investigación como ingeniero en alimentos es conocer los materiales, equipos y herramientas tecnológicas necesarias para la elaboración de la mortadela con su respectiva función y parámetros de cada uno de ellos.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

- Identificar y enumerar los materiales y equipos tecnológicos utilizados en la elaboración de mortadela para la producción mediana y a gran escala.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Describir la función que cumple cada equipo y material en el proceso de la mortadela, así como ciertas especificaciones técnicas de importancia.
- Detallar brevemente los ingredientes que intervienen en la elaboración del producto cárnico (mortadela).
- Elaborar el diagrama de flujo de proceso y diagrama de equipos para la elaboración de mortadela

2. DESARROLLO

2.1. Carne

La carne es un producto muy consumido por la población, es obtenida después del faenado del animal en el matadero y el retiro de las vísceras, donde debe estar en buenas condiciones de higiene tanto el proceso como el animal (Rendon, 2018). La caracterización y el análisis de la carne son vitales en el procesamiento, la garantía, el control de calidad, la caracterización nutricional y el etiquetado del producto (Horcada y Polvillo, 2010). Además, la carne es el componente principal de los productos cárnicos y es una fuente importante de grasa en la dieta de las personas, especialmente por contener ácidos grasos saturados (Ospina et al., 2011).

En la normativa INEN 1217 (2013), se indica que la carne es el tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post-rigor), sano, comestible, inocuo y limpio de animales de abasto, a la carne se le debe realizar una inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento para comprobar si es apta para consumo humano.

La carne es un producto que debe ser aprovechado por las personas, debido a que es completamente digerible (97% de proteínas y 96% de grasas) (Ayala, 2018). Esto también ocurre al consumir riñones, hígado y vísceras, mismas que son aprovechados por los beneficios vitamínicos, minerales y por el alto contenido de proteínas que proveen (Vargas, 2018).

La carne es una de las materias primas principales en la elaboración de mortadela, puede ser porcino o bovino, así mismo debe tener los requerimientos acordados entre el proveedor y comprador para su posterior uso. Para la selección de la carne se debe considerar parámetros como: color y olor, además que su estado no presente descomposición; la carne se debe obtener de animales sanos que tengan buena higiene durante su matanza. (Chávez, 2021). Según Ramón et al., (2016) nos dicen que la carne y los productos cárnicos son altamente perecederos, que durante años se viene aplicando tratamientos para conservar su durabilidad como el uso de preservantes químicos, empacado al vacío, etc.

2.2. Clasificación de productos cárnicos

Uno de los embutidos que se encuentra en la clasificación de productos cárnicos cocidos es la mortadela, este producto tiene un tratamiento térmico a una 70°C de temperatura en su centro térmico como mínimo, o una relación tiempo temperatura equivalente, lo cual permite la destrucción de microorganismos patógenos (INEN 1338, 2012).

2.2.1. Mortadela

En los embutidos cárnicos, la mortadela es una de las que contiene el mayor porcentaje de harina incorporada en su fórmula entre 8-12 % aproximadamente (Pérez et al., 2016). Además, cuyo proceso de elaboración se basa en una masa emulsificada, sus ingredientes son: carne seleccionada, grasa de animales permitidos y aditivos alimentarios autorizados; embutidos en tripas artificiales o naturales que permita la norma (INEN 1338, 2012).

Por tradición o costumbre la mortadela se consume en crudo o cocido, y se utiliza como un ingrediente en la elaboración de sándwiches y bocadillos.

En la **Tabla 1** se observa la información nutricional de la mortadela, por cada 100 g de porción comestible.

Tabla 1

Información nutricional de la mortadela

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Componente	Cantidad (g)
Humedad	58.9
Calorías	322
Proteína	15.8
Carbohidratos totales	4.1

Fuente: Esta tabla está adaptada de acuerdo a los datos del Trabajo de titulación (pág. 45) por Almeida, (2011), *Universidad San Francisco de Quito*.

2.3. Materia prima e ingredientes

2.3.1. Grasa

Los animales contienen grasa orgánica y grasa de tejidos. La grasa de los tejidos, se encuentra en la pierna, el área dorsal, o papada y es una grasa dura al corte que se utiliza en la elaboración de los productos cárnicos. La grasa dorsal del tocino y porcentajes de grasa de la carne son empleadas en la elaboración de tipos de embutidos cocidos, crudos o escaldados (Flores, 2011).

2.3.2. Tripas de cerdo

Para el proceso de embutidos se utilizan tripas artificiales de celulosa y las naturales que son el cerdo. Las tripas deben pasar por un lavado y es recomendable remojar en agua con vinagre. Realizado el proceso de lavado se las reserva en agua con sal (tanta como sea necesario para cubrirlas) (SAGARPA, 2015).

2.3.3. Sal curante

Sal curante es producto no cárnico que se utiliza para la fabricación de embutidos, posee una triple función: ayuda al sabor, ayuda a la reducción de microorganismos actuando como conservador, debido a que reducción de agua provocando todo tipos de reacciones tanto enzimáticas y químicas, sus beneficios mejora la solubilización de las proteínas lo cual provoca la ligazón del producto, teniendo como resultado una firmeza favorable del emulsión cárnica optimizando las propiedades emulsionantes, entre otros (Jiménez y Carballo, 2008).

La cantidad de sal a agregarse va a depender de la norma establecida y el tipo de embutido que se vaya a realizar, valores que no varían de 2 a 3% en el producto final (Vire, 2012).

2.3.4. Especies y condimentos

Muy conocidos en el campo gastronómico, las especies y condimentos son sustancias que brindan aromas, no son químicos sino de origen vegetal, se agrega a los productos cárnicos con la finalidad de proporcionar olores peculiares y un buen sabor. Existen variedades en el mercado como, por

ejemplo: ajos los cuales puede ser en polvo, fresco o seco, cebollas, pimienta negra, pimienta blanca, jengibre, clavos de olor, canela, perejil, tomillo, nuez moscada, etc. (SAGARPA, 2015).

2.3.5. Aditivos

Según Jiménez y Carballo (2008), mencionan que los aditivos son sustancias utilizadas en los productos alimenticios para mejorar las características técnicas de elaboración, adaptación o conservación. Las dosis permitidas de los aditivos dependen de la norma y tipo de embutido a realizar, además de las funciones que tengan.

- Tipos de colorantes (curcumina, carotenoides, xantofilas, etc.)
- Antioxidantes (ácido ascórbico y sus sales, entre otros)
- Reguladores del pH (ácido cítrico, láctico, gluco-delta lactona, etc.)
- Mecanismos que ayudan a la maduración (dextrinas, azúcares, almidón, etc.),
- Conservadores (nitrito sódico y potásico, nitrato sódico y potásico, ácido sórbico, etc.)
- Correctores y reguladores de sabor (ácido inosínico, glutámico y sus sales, etc.)

2.3.6. Nitratos y nitritos

Estos componentes ayudan a la conservación debido al efecto bactericida que posee, el nitrato de potasio y el nitrito de sodio son los más conocidos entre las sales curantes. El nitrito no es tóxico, y para el uso en productos cárnicos una de las dosis empleadas es de 15 miligramos en 100 g de carne (Villamil y Piagentini, 2021).

2.3.7. Fosfatos

Son productos denominados como sales de ácidos fosfórico, favorecen la absorción de agua, reducen las pérdidas de proteínas en el proceso de cocción, emulsificantes, existen países en el cual no es permitido su uso, sin embargo, donde sí está permitido, se suele utilizar porcentajes en proporción de 0,4% de la masa elaborada. (Flores, 2011).

2.3.8. Azúcar

Es de los ingredientes más influyentes del sabor en un producto cárnico, juega un papel fundamental en el proceso del curado, y tiene un efecto conservador debido a la conversión de ácidos y la reducción del pH. El azúcar posee efectos positivos ayudando a suavizar el sabor de la

sal en las fibras musculares por la acción reductora que posee, favoreciendo a la consistencia del curado y brindando un mejor color en el producto final (Vire, 2012).

2.4. Materiales, equipos y herramientas que intervienen en la elaboración de mortadela

La transformación de la carne pasa por procesos donde resultan necesarios equipos y maquinarias, que reduzcan el tiempo y de transformación de las materias primas. La utilización de maquinaria lo que busca es que los métodos de transformación de las materias primas sean rentables, el aumento de volumen de producción, el incremento del rendimiento y sobre todo asegurar la calidad del producto final y el cumplimiento normativo establecido por los entes de control.

2.4.1. Cámaras frigoríficas

Es un equipo de suma importancia que se utiliza durante todo el proceso de producción, manteniendo en estado óptimo la carne que se ocupa en el proceso de elaboración (Calero et al. 2015). La utilización de este equipo ayuda no solo a la conservación, sino también en el reposo de la carne ya que la temperatura tiene un efecto sobre el pH y la actividad enzimática (González & González, 2006). Si no se utiliza correctamente la temperatura de las cámaras frigoríficas tendrá un efecto negativo en la canal, la carne enfriada por debajo de los 10°C antes de la insaturación del rigor mortis se obtendrá un acortamiento por frío (Intriago, 2015). A continuación, se presentan las características técnicas de una cámara frigorífica 20 m³ de volumen, en pequeña escala se suele trabajar con refrigeradores comerciales.

Cámara Imec Friosistemas

Tabla 2

Características técnicas cámara Imec Friosistemas

Volumen de la cámara	20 m ³
temperatura de la cámara	0 a 6 °C
Material aislante	Poliuretano de 100 mm de espesor.
Equipo Refrigerante Certificación de Calidad ISO 900	R404A
Medidas Externas	3.00m (ancho) x 3.00m (largo) x 2.40m (alto)

Fuente: Esta tabla muestra las características técnicas de la cámara frigorífica (pág. 15) por Enríquez, (2011), Editorial Síntesis, S.A.

2.4.2. Molino Industrial

Las grandes empresas de alimentos para sus producciones utilizan molinos con características relacionadas a potencia, capacidad y diámetro de los discos de acuerdo a la cantidad de producto a producir. Dichos molinos son elaborados con piñones helicoidales, con partidas de atrás a adelante, que ayuda a la movilidad de la carne, posee cantidades de discos, cuchillas de diferentes medidas tanto en diámetro y calibre que ayuda al proceso de picado o molido de la materia prima en base a la cantidad de producción a elaborar. En la parte de adelante viene la tolva de alimentación, donde en este paso se tiene q ir verificando la temperatura del producto, para evitar un posible calentamiento del producto. El calentamiento de la carne altera el valor nutricional de los embutidos fermentados y escaldados. (UNAD, 2011). La mayoría de molinos industriales está fabricado con acero inoxidable, lo que evita la corrosión y asegura una mayor higiene del producto a moler. (González y Romero, 2017).

Tipos de molinos.

Molinos de piso número 42. Se describe un molino de Marca Machines HG, es un equipo utilizado por grandes empresas preciso para realizar el proceso de alta producción, ya que cuenta con un motor de 4 caballos de fuerza y posee una amplia salida para la carne para facilita la velocidad del proceso de molido y como consecuencia el ahorro de tiempo y dinero. El peso de producción nominal es de 500 kg/hora, lo cual se acomoda a grandes procesamientos de carnes y embutidos. El molino es de piso y consta de dos ruedas en la parte de atrás para transportarlo con facilidad (Choto, 2013).

Tabla 3

Características técnicas molino de piso número 42

Estructura fabricada en acero Inoxidable 304 con dimensiones: 110 x 54 x 97 cm

Capacidad de Molienda: 500 kg/h aproximadamente

Potencia: 4 HP Motor trifásico

Alimentación/ Consumo: 220 VAC – 60Hz / 3000w

Velocidad: 220 VAC – 60Hz / 3000w

Fuente: Esta tabla está adaptada del Trabajo de titulación por Choto, (2013), *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*.

Para una menor escala se presenta como ejemplo el molino de marca Omega.

Molino número 32. Su diseño es tipo torpedo, con motor de 1,5 HP a 110v; Esta picadora de carne consta de una estructura resistente en acero inoxidable 304 y una base en aluminio anodizado, lo cual ayuda a elaborar una producción continua de hasta 200 kg/hora.

Tabla 4

Características técnicas molino número 32

REF: M32	Marca: Omega	Capacidad máxima: 200 kg/h
Potencia: 1,5 HP		Voltaje: 110 V
Característica: Inversor de giro reversa		Peso: 27 kilogramos

Nota: Esta tabla está adaptada de acuerdo a la Ficha técnica de tipos de molinos industriales (pág. 2) por la empresa Minerva Omega Group, (s.f).

2.4.3. Cutter industrial

Este equipo contiene cuchillas que permite el corte y mezcla de la carne para obtener emulsiones finas, el propósito del cutter es conseguir una pasta homogénea con tamaños inferiores a 1mm (González y Romero, 2017).

Mientras el platón del cutter gira entre 30 y 120 revolución por minuto (rpm) las cuchillas alcanzan 3000 rpm, en este paso se tiene en cuenta muy precavidamente la temperatura del producto y tiempo del proceso para así prevenir la desnaturalización de las proteínas. La mezcla que se obtiene

después del proceso de cutterizado debe estar a una temperatura por debajo de los 15°C (UNAD, 2011).

Tipos de cutter

Cutter c207. Los modelos C20 son equipos ideales, utilizados por los pequeños artesanos y se usan para realizar pruebas de laboratorio.

Tabla 5

Características técnicas cutter c207

Material: acero inoxidable con peso de 170 kg

Capacidad: 21 litros (15 kg).

Corriente trifásica: 230-400 voltios, 50/60 Hz.

Motor cuchillas: 1 velocidad 1.500 r.p.m, 2,900 vatios/ 2 velocidad: 3.000 r.p.m, 3900 watts.

Motor artesa: 1 velocidad 10 r.p.m, 150 vatios/ 2 velocidad: 20 r.p.m, 200 vatios.

Cabezal: 3 0 6 cuchillas

Medidas: 1.050* 750* 1100 mm.

Nota: Esta tabla está adaptada de acuerdo a la Ficha técnica de cutter industrial (pág. 1) por industrias Gaser, (s.f.).

Cutter k200. Este tipo de cutter es utilizado en la producción de todo tipo de productos cárnicos a nivel industrial, como productos de ave, queso procesado, pescado y otros productos de la industria de alimentos. El cutter k200 permite cortar, emulsificar toda variedad de productos alimentarios sea textura gruesa o finas, es sencilla de utilizar y tiene un sistema de control automatizado.

Tabla 6

Características técnicas cutter K200

Capacidad artesana: 205 litros **Temperatura de funcionamiento:** 5 a 40 C

Capacidad aproximada de carne artesana: 20 a 160 kg

Potencia total de la máquina con motor estándar: 60 kw

Potencia motor cuchillas estándar: 55 kw

Potencial total de la máquina con motor: 80 kw

Peso neto aproximado: 3500 kg

Nota: Esta tabla está adaptada de acuerdo a la Ficha técnica de cutter industrial (pág. 6) por la empresa Talsa, (s.f.).

2.4.4. Embutidora

La embutidora es una máquina que permite embutir tripas naturales y artificiales en base al alimento a fabricar. Esta operación se la puede hacer en maquinarias con distintas capacidades y formas, en relación a los volúmenes a realizar, en este punto se pierde el aire el cual ayuda a que un embutido no salga deforme y así evitar una mala calidad del producto. (Xargayó et al., 2010).

Tipos de embutidoras

Embutidora manual. Modelo EMV7L, esta máquina se debe controlar el tiempo del embutido de la emulsión cárnica, para que el producto no se altere por causa de temperaturas mayores a 10 °C en el área de procesamiento (Ramírez, 2010).

Tabla 7

Características técnicas embutidora manual

Capacidad del cilindro: 7,5 lt/ kg

Largo 50 cm y diámetro: 19,3 cm

Trabaja en dos velocidades una para embutidos y otra para reversa del émbolo

Construida en acero inoxidable y acero de carbono

Nota: Esta tabla está adaptada de acuerdo a la Ficha técnica de equipos embutidora manual (pág. 1) por Ramírez, (2010), SENA- Centro Agropecuario "La Granja".

Embutidora eléctrica RYU. Máquina apropiada para las grandes empresas cárnicas debido a que puede producir cantidades acorde a lo requerido por cada industria, su fabricación de la máquina es de acero inoxidable (Córdova, 2016).

Tabla 8

Características técnicas embutidora eléctrica RYU

Tipo: Eléctrico semi industrial	Fabricación: Acero inoxidable
Capacidad: 10 litros	Potencia: 25 kw
Diámetro de ingreso de la tolva: 22 cm	Tipo del sistema de prensado: Jeringa

Nota: Esta tabla está adaptada del Trabajo de titulación (pág. 42) por Córdova, (2016), *Universidad Técnica del Norte*.

2.4.5. Marmita para cocción

Las características que posee el equipo son utilizadas para la cocción de alimentos cárnicos, mortadela, jamón, etc. Algo novedoso del equipo son los sistemas de calentamiento de vapor; además consta de una camisa que posee combustible. (Intriago, 2015).

Tipos de marmitas

Marmita semiautomática. Fabricado de acero inoxidable con ollas de cocción con sistema volcable provistas de doble camisa donde el agua o el aceite térmico transfieren el calor a los productos que se van a pasteurizar, además consta de un agitador con raspadores en teflón para así tener productos óptimos y evitar que se pegue en la marmita.

Tabla 9

Características técnicas marmita semiautomática

Construcción acero inoxidable: 304 calibre 12 el cuerpo y 14 la camisa.	
Potencia del motor reductor: 0.3 hp	Agitador: tipo antró con raspadores en teflón
Presión de trabajo: 20 Psi y calentamiento a vapor	
Dimensiones: 144 cm voltaje, 110 voltios, y capacidad 120 litros	

Nota: Esta tabla está adaptada del Trabajo de investigación (pág. 3) por Manrique, (2015), *Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico de Gas*.

Marmita de vapor. Este equipo utiliza un sistema de calentamiento, dispone una cámara de calentamiento conocida como camisa o chaqueta de vapor que protege el recipiente donde se coloca el producto que se desea calentar, en la industria alimentaria es muy frecuente para elaborar productos cárnicos. Como se puede observar en la Tabla 10 se detallan las principales características que forman parte del equipo (Chacaguasay & Picho, 2016).

Tabla 10

Características técnicas marmita a vapor

Alta alimentación térmica y rápido calentamiento

Una válvula de seguridad evita el exceso de presión de vapor en la antecámara.

Termostato de seguridad para protección en caso de niveles de agua bajos.

Fabricada para cumplir con los más estrictos estándares de higiene.

Los alimentos se calientan de manera uniforme en la base y los lados de la marmita por un sistema indirecto de calentamiento que utiliza íntegramente vapor saturado a una temperatura de 120 °C

Agitador de velocidad variable hasta 200 rpm (de 100 a 150 litros) y hasta 140 rps (de 200 a 300 litros)

Nota: Esta tabla está adaptada del Trabajo de investigación (pág. 4) por Moreno, (2015), *Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico de Gas*.

2.4.6. Rebanadora industrial

Equipos adecuados para tener tipos de rebanadas de diferentes tipos de espesores, posee un disco giratorio fabricado a base de acero inoxidable que consta de diferentes diámetros para realizar el corte del producto lo cual es transportado por tiras rectificadoras. El disco da vuelta sobre su eje

en forma inversa a las manecillas del reloj. Para más comodidad da seguridad para los dedos en el plato, motor eléctrico (0.3 HP mínimo), carro para establecer el espesor del corte (0 a 16 mm) y el soporte general (UNAD, 2011).

Tipos de rebanadoras

Rebanadora industrial A550. Con la rebanadora A550, Bizerba tiene como característica ofrecer eficiencia al momento del cortado, también da un peso exacto en este caso porciones de acuerdo a la necesidad requerido de todo tipo de producto. Los restos de producto tienen una pérdida mínima y las demás porciones vienen a reducirse un 15 % del peso objetivo, tanto en producto congelados, entero o producto en su estado natural. (Bizerba, s.f.).

Características principales. Sus principales características son un buen corte, colocación en abanico o apilado de casi todos los tipos de embutidos y quesos, sin enfriamiento previo. Su diseño es igual en todo tipo de establecimiento en locales pequeños y para el desplazamiento previo a realizar la limpieza del equipo

Tabla 11

Características técnicas rebanadora A550

<p>Tensión</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 200 - 240 V corriente alterna trifásica ● 400 V corriente alterna trifásica 	<p>Composición de la carcasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aluminio anodizado ● Acero inoxidable ● Material plástico
<p>Diámetro de la cuchilla</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 420 mm / 16,5" 	<p>Rendimiento de corte</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sin balanza: 40 - 250 cortes/min ● Con balanza: 40 - 200 cortes/min

Nota: Esta tabla está adaptada de acuerdo a la Ficha técnica de rebanadora industrial por la empresa Bizerba, (s.f.)

Rebanadora ES12

Tabla 12

Características técnicas rebanadora ES12

<p>Modelo: ES-12 / 300 mm</p>	<p>Control de calidad: ISO9001-CE</p>
<p>Motor: 1/2 Hp HORSE POWER DE POTENCIA.</p>	

Capacidad: 450 revoluciones por minuto (r.p.m.)

Disco de corte en acero al carbono tratado en cromo duro: 300 mm

Medidas: Largo 550 x Ancho 490 x Alto 460 mm.

Peso neto: 24.15 Kg **Peso bruto:** 27.00 Kg

Alimentación corriente directa: 220 Voltios.

Nota: Esta tabla está adaptada del Trabajo de investigación (pág. 43) por Casa, (2018) *Universidad Técnica de Cotopaxi*.

2.4.7. Empacadora al vacío

Son maquinas utilizada para el empaqueo de un producto en su interior tiene una cámara y una campana (donde se colocan las bolsas a sellar) donde se le quita el aire con una bomba, utilizando presión de 5 milibares y un sistema de sellado que se realiza por calentamiento de resistencias que sellan las bolsas sin aire. Para no tener problema de un vacío intenso afecte el deterioro del producto se pueden tener cámaras de doble cámara que hacen el vacío en dos tiempos. Empacar al vacío es la solución perfecta para la conservación y protección de los alimentos por ausencia del oxígeno del aire, principal factor de crecimiento de las bacterias aerobias (UNAD, 2011).

Tipos de empacadoras

Empacadora al vacío DZ260

Tabla 13

Especificaciones técnicas empacadora DZ260

Voltaje 110 v

Potencia 157 W

Medidas de la cámara: 380*280*100

Longitud de sello 260*10 mm

Velocidad de vacío 10 m³/h

Material: Acero inoxidable

Peso: 35 kg

Velocidad de sellado: 1-3 unidades/ min.

País de origen: China

Nota: Esta tabla está adaptada de acuerdo a la Ficha técnica de empacadora industrial (pág. 2) por Industrias Ovelma, (2012).

Empacadora al vacío DZQ 500. Este tipo de empacadora protege los productos de la oxidación, humedad, proceso de deterioro, hongos, microorganismos, etc. El objetivo del equipo es prolongar la vida útil, manteniendo los productos alimenticios frescos, conservando su calidad y aumentando el tiempo de almacenamiento. Son económicas, duraderas y productivas. Importadas con el respaldo de la marca THOR.

Tabla 14

Especificaciones técnicas DZQ 500

Voltaje: 220v

Potencia: 2,3 kw

Medidas de la cámara: 570*540*110mm

velocidad de sellado: 1 a 4 unidades/ min

Material: acero inoxidable

Dimensiones (mm): 1350*850*980

Peso: 250 kg

País de origen: china

Nota: Esta tabla está adaptada de acuerdo a la Ficha técnica de empacadora industrial (pág. 2) por (Industrias Ovelma, 2012)

2.4.8. Mesa de acero inoxidable

En la planta de alimentos la mesa de trabajo es una herramienta indispensable para cumplir con los protocolos de higiene, el material se recomienda que sea de acero inoxidable. La mesa se utiliza para la limpieza de la carne antes de entrar al proceso de molienda, siendo de fácil limpieza, cuidando así la higiene al momento de manipular los alimentos.

Tabla 15

Especificaciones técnicas mesa de acero inoxidable

Mesa de trabajo con espaldar sanitario: 17 cm	Material de las patas: acero inoxidable con regatones de altura regulable
Material del mesón: acero inoxidable de 1 mm de espesor	Dimensiones: 1000 mm de largo 760 mm de ancho 850 mm de alto

Nota: Esta tabla está adaptada de acuerdo al Manual de aceros inoxidables por Ibarra, (2010), empresa INDURA S.A

2.4.9. Balanza digital

Esta herramienta nos ayuda a pesar con exactitud los compuestos necesarios, dando la confiabilidad para los procesos que se utilicen al inicio y final de algún producto alimenticio, ya que un exceso de estos compuestos puede representar riesgo a la salud humana (Intriago, 2015).

2.4.10. Termómetro digital

El termómetro es un instrumento que permite medir la temperatura durante la elaboración de productos alimenticios, para verificar que los alimentos crudos o que tengan algún peligro por microorganismos se hayan cocinado lo suficiente sin ningún peligro para el consumidor. Este es un requisito fundamental que deben utilizar las empresas durante y después de la elaboración (ANZFA, 2001).

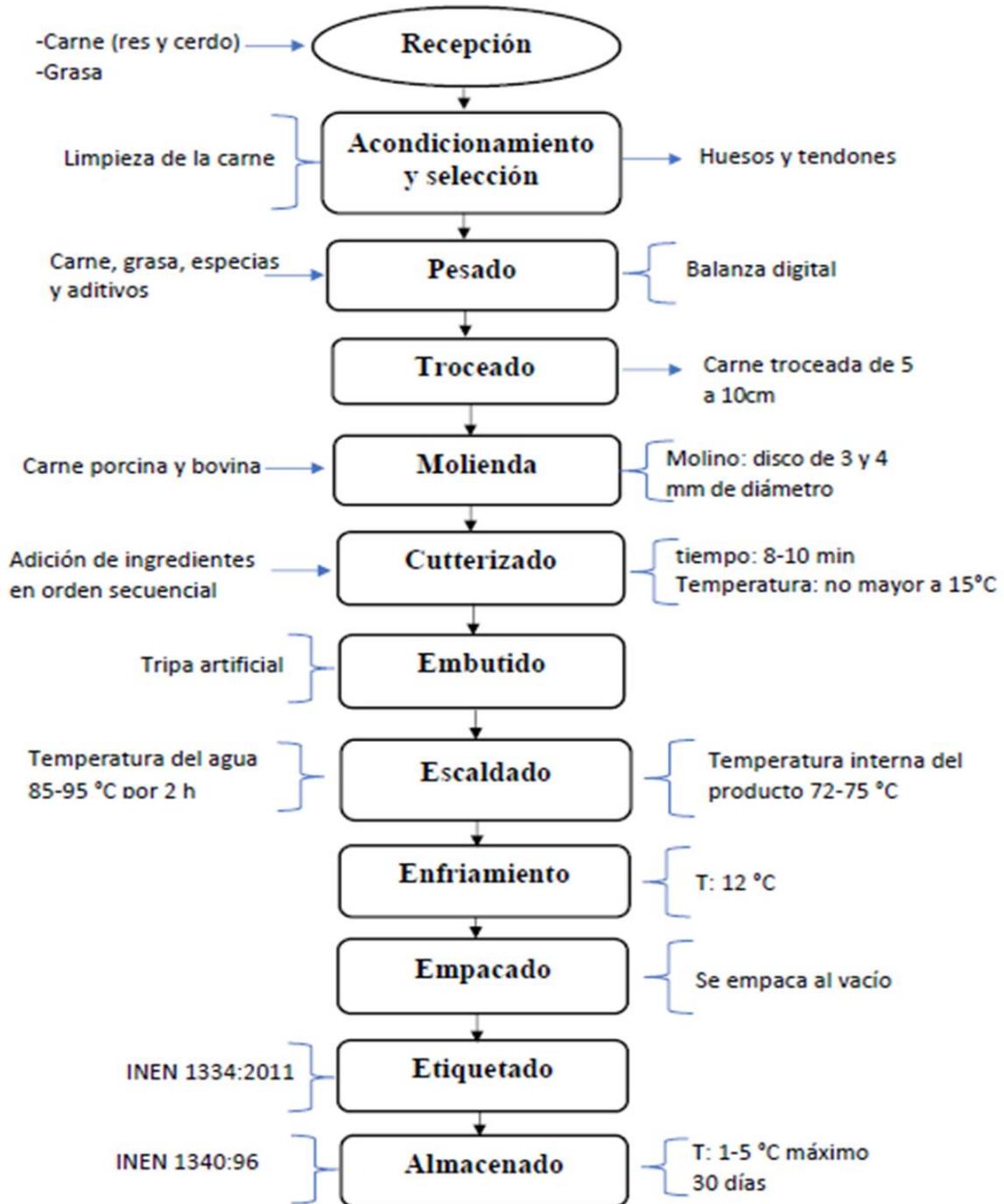
2.4.11. Cuchillos

Es un utensilio importante durante el proceso de elaboración, ayuda en el desposte del cartílago, impurezas y la grasa que se encuentra en la carne.

2.5. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de mortadela

Figura 1

Diagrama de flujo de la mortadela



Autoría propia

2.6. Descripción de las etapas del proceso

2.6.1. Recepción de materia prima. El proceso de elaboración de la mortadela inicia con la recepción de la carne (res y cerdo) y grasa, esta operación es importante porque la calidad de las materias primas dependerá de la calidad del producto terminado, por ello se realiza una inspección de las características organolépticas (olor y color), cuando se recibe la carne debe estar almacenada a una temperatura entre -12°C y -15°C , estas temperaturas son óptimas para que la carne y la grasa conserven sus propiedades tanto físicas como químicas. (Herrera, 2014).

Los materiales, equipos y herramientas que se utilicen en el proceso, deben ser preferiblemente de acero inoxidable para que no represente riesgo a la salud, evitando así la contaminación cruzada.

2.6.2. Acondicionamiento y selección. En esta etapa la carne se procede a retirar los huesos, los tendones y grasa si fuese necesario. La carne seleccionada será de acuerdo a la calidad, esto depende de la condición en que el animal ha sido clasificado durante el matadero, esta debe presentar color rojo, fibra consistente y con un pH entre 5.2-5.6, este rango permitirá inhibir el crecimiento de microorganismos (Taticuán, 2013).

2.6.3. Pesado. Se pesan las cantidades exactas de materias primas, especias y aditivos, utilizando una balanza digital, esto va a depender de acuerdo a la formulación para poder incorporar al proceso de elaboración.

2.6.4. Troceado. Una vez pesada la cantidad de carne se procede a trocear en fracción de 5 a 10 cm, con el fin de facilitar el proceso de molienda.

2.6.5. Molienda. Una vez troceada la carne se procede a moler con la ayuda del molino con disco de 3-4 mm de diámetro, manteniendo la mezcla a una temperatura entre $2-4^{\circ}\text{C}$ hasta la siguiente etapa del proceso.

2.6.6. Cutterizado. El siguiente proceso es el cutterizado con la ayuda del cutter, este equipo permite obtener una pasta suave y homogénea, las cuchillas de cutter permite moler aún más la carne y al mismo tiempo mezcla con las especias y aditivos obteniendo una emulsión cárnica o llamada pasta fina. Se debe tener en cuenta que la temperatura de la masa no supere los 15°C por un tiempo entre 8-10 minutos. La incorporación de ingredientes se lo desarrolla en orden secuencial; carne más sal, más hielo, más especias, más aditivos, más hielo, más grasa, más hielo y más ligantes (Santamaria, 2004).

2.6.7. Embutido. Una vez preparada la masa cárnica, el siguiente proceso es embutir en tripa artificial que quede una consistencia dura, según la normativa INEN 1217, 2013, la envoltura del embutido es la tripa artificial fabricado de colágeno, celulosa o de plástico, la máquina que se utiliza es una embutidora hidráulica manual o eléctrica, esto va a depender de cada empresa.

Al momento de embutir no debe haber en el interior presencia de aire, esto se debe porque no hay presión suficiente. La presencia de aire puede provocar en el producto decoloraciones o la aparición de coloraciones anormales, enmohecimiento (presencia de mohos), etc. En el proceso de embutir la masa no debe estar cerca del agua o zonas acuosas porque va a favorecer la aparición de coloraciones anormales (Jiménez y Carballo, 2008).

2.6.8. Escaldado. Durante el escaldado ocurre la coagulación de la proteína y la carne se hace digerible al desnaturalizarse, el objetivo del escaldado es eliminar el proceso enzimático, eliminación momentánea de microorganismos y así alargar la vida útil. El escaldado se da en un tanque con agua caliente a temperatura entre 85–95 °C, hasta que el producto alcance la temperatura interna de 72-75 °C, por un tiempo de dos horas (Santamaria, 2004).

2.6.9. Enfriamiento. Una vez finalizado el escaldado, se procede a enfriar el producto en un tanque con agua fría a una temperatura de 12°C por media hora.

2.6.10. Empacado. El producto enfriado se rebana la mortadela para luego proceder a empacar al vacío.

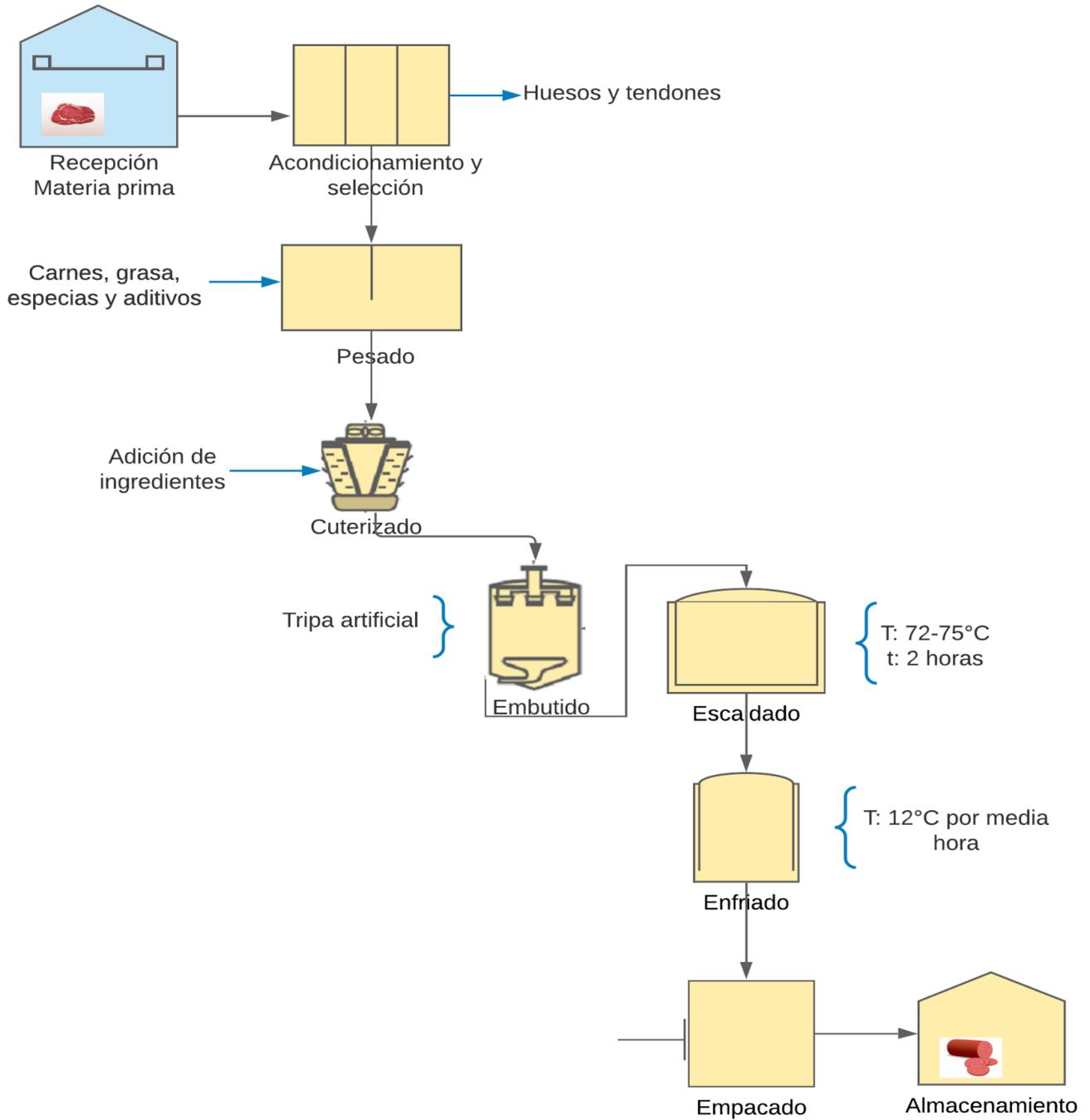
2.6.11. Etiquetado. Una vez empacado el producto es obligatorio etiquetar, porque de esa manera el consumidor conocerá la información sobre el producto. Según la normativa INEN 1334-1 (2011) el rotulado del producto alimenticio debe incluir la siguiente información: Nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto y contenido de la masa, identificación del fabricante, envasador, importador o distribuidor, ciudad y país de origen, identificación del lote, fecha e instrucciones para su conservación, si es alimento es modificado genéticamente o transgénico, entre otros. Además, la NTE INEM 1334-2 detalla el formato de la presentación de tabla nutricional como el RTE INEN 022 el formato para el sistema semáforo.

2.6.12. Almacenado. Finalmente se almacena el producto a una temperatura de 1-5°C por un tiempo máximo de 30 días. La normativa INEN 1338 indica que la mortadela en cuanto al color, olor, sabor y textura debe contener las características propias del producto y estar libre de olores y sabores extraños y en la superficie exterior del producto no debe exudar líquido mientras que en la envoltura debe estar completamente adherida al producto. El objetivo del almacenado es conservar sus propiedades organolépticas y nutricionales para su posterior distribución y comercialización

2.6. Diagrama de equipos de proceso de la elaboración de la mortadela

Figura 2

Diagrama de equipos



Autoría propia

CONCLUSIONES

La presente investigación identifica materiales y equipos tecnológicos para elaboración de la mortadela, con base en revisiones bibliográficas donde se obtuvo información acerca de equipos para la producción a grande y pequeña escala, información que facilitará el cumplimiento de los requisitos de la resolución ARCSA 067, donde nos indica que todo equipo y utensilio que esté en contacto con las materias primas debe tener buenas condiciones sanitarias e higienizado.

El aporte del proceso de elaboración es conocer todos los procesos que se realiza, teniendo en cuenta parámetros de calidad para no afectar la inocuidad del producto, así como el diagrama de equipos que ayuda a conocer la función que cumple cada uno de ellos.

La finalidad del trabajo es llegar a conocer todo los materiales y equipos que se necesitan para un proceso de elaboración de mortadela, así como conocer las capacidades de los equipos para saber si pertenecen a mediana y grande escala en la industria alimentaria.

El aporte del proceso de elaboración es conocer todos los procesos que se realiza, teniendo en cuenta parámetros de calidad para no afectar la inocuidad del producto, así como el diagrama de equipos que ayuda a conocer la función que cumple cada uno de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, A. (2011). Desarrollo de una mortadela con jalapeño e implementación de una planta procesadora. Quito: Universidad San Francisco de Quito, pág. 1-178.
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1334/1/103984.pdf>
- ANZFA. (2001). Normas de Seguridad Alimentaria - Los termómetros y su uso en alimentos potencialmente peligrosos. Australia: Australia New Zealand Food Authority, pág. 1-2.
<https://www.foodstandards.gov.au/consumer/safety/faqsafety/documents/SPA%20Thermometers.pdf>
- Bizerba. (s.f.). Obtenido de Máquinas industriales:
https://www.bizerba.com/es_mx/productos/rebanadoras/cortadoras-industriales/a550/a550.html
- Casa, F. (2018). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA REBANADORA. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, pág. 1-101.
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
- Choto, H. (2013). “diseño de un molino tipo picadora para la molienda de carnes y productos afines, destinado al área de alimentos del cestta-esPOCH.”. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, pág. 1-94.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3421/1/96T00255.pdf>
- Chávez, E. (2021). Elaboración De 100 Kg De Mortadela Tipo Especial Bajo Normativa INEN 1338/2012. Machala: Universidad Técnica de Machala.
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17330/1/E1188_CHAVEZ%20CORDOVA%20GUIDO%20ERMEL.pdf
- Córdova, N. (2016). Máquina retorcedora de salchichas para micro empresas de embutidos. Ibarra: Universidad Técnica del Norte, pág. 1-187.
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5350/1/04%20MEC%20121%20TESIS%20DE%20GRADO.pdf>

- Enríquez, J. (2011). Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales. Madrid: EDITORIAL SÍNTESIS, S. A., pág. 1-20.
<https://www.sintesis.com/data/indices/9788491710431.pdf>
- Flores, F. (2011). Proyecto De Factibilidad Para La Creación De Una Empresa De Producción Embutidos En La Ciudad De Quito. Quito: Universidad Politécnica Salesiana, pág. 1-274. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5010/1/UPS-QT02101.pdf>
- González, O., & Romero, L. (2017). DISEÑO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES PARA LA LÍNEA DE EMBUTIDOS CÁRNICOS EN EL GRUPO ÉXITO. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, pág. 1-161.
<https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1128/Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20de%20Producci%C3%B3n%20y%20Operaciones.%20Grupo%20%C3%89xito.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, X. (2014). Mejoramiento de los procesos productivos en una empresa de embutidos con la aplicación de buenas prácticas de manufactura. Quito: Escuela Politécnica Nacional, pág. 1-227. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8195/3/CD-5719.pdf>
- Horcada, A., & Polvillo, O. (2010). Conceptos básicos sobre la carne. España: Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40940/horconcep113a140.pdf>
- Ibarra, M., Núñez, E., & Huerta, J. (2010). Manual Aceros Inoxidables. INDURA S.A, pág. 1.72. <https://www.indura.com.ec/Descargar/Manual%20de%20Aceros%20Inoxidables?path=%2Fcontent%2Fstorage%2Fec%2Fbiblioteca%2F76c04d6268cc493f8a071902e5baeab5.pdf>
- INEN 1217. (2013). Carne Y Productos Cárnicos. Definiciones. Quito: Instituto Ecuatoriano De Normalización. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-1217-2.pdf>
- INEN 1338. (2012). Carne Y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos Crudos, Productos Cárnicos Curados - Madurados Y Productos Cárnicos Precocidos - Cocidos. Requisitos. Quito: INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf

Industrias Ovelma. (2012). Maquinaria para empaque. Medellín: Catálogo empacadora al vacío, pág. 1-3. <https://www.catalogodelempaque.com/documenta/contenido/111002/2-Catalogo-Empacadora-de-vacio-R1.pdf>

Industrias Gaser. (s.f.). Obtenido de Maquinaria para la industria alimentaria: <https://www.gaser.com/es/maquinaria/cutters/cutter-ref-c-20l.html>

Intriago, J. (2015). Desarrollo del diagrama de flujo para el proceso de elaboración. Machala: Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/3671/1/CD000004TRABAJO%20C OMPLETO-pdf>

Jiménez, F., & Carballo, J. (2008). PRINCIPIOS BÁSICOS DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS. Madrid: MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, pág. 1-20. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf

Lombeida, J., Solis, D., Solis, E., Grefa, H., & Pilco, L. (2019). Elaboración de mortadela. Puyo: Universidad Estatal Amazónica UEA.

Martínez, M., Aranda, T., Chávez, C., & Mejía, A. (2012). Elaboración de productos cárnicos - mortadela. Perú: Universidad Nacional Del Santa.

Minerva Omega Group. (s.f.). <https://exhibirequipos.com/wp-content/uploads/2020/04/Ficha-tecnica-molino-Omega-m32.pdf>

Olmedilla, B., & Jiménez, F. (2014). Alimentos cárnicos funcionales: desarrollo y evaluación de sus propiedades. Nutrición hospitalaria, 29(6), 1-13. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v29n6/01articuloespecial01.pdf>

Ospina, M., Restrepo, A., & López, H. (2011). Derivados cárnicos como alimentos funcionales. Revista Lasallista de Investigación, 8(2), 1-11. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69522607018.pdf>

- Ramón, S., Ramos, M., Beldarraín, T., Rodríguez, F., Vergara, N., Carrillo, C., & Casañas, C. (2016). Durabilidad de morcilla cocida en diferentes formas de envasado. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 26(3), 1-8.
<https://www.revcitecal.iiaa.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/168/144>
- Vargas, C. A. (2018). Importancia Nutricional De La Carne. Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. http://www.scielo.org.bo/pdf/rriarn/v5nEspecial/v5_a08.pdf
- Vire, R. (2012). Elaboración De Mortadela Especial Con Adición De Diferentes Porcentajes De Queso Semi Maduro Tipo Cheddar, Incorporado A La Formulación. Quevedo: Universidad Técnica Estatal De Quevedo, pág. 1-105.
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3559/1/T-UTEQ-0009.pdf>
- UNAD. (2011). Tecnología De Los Productos Cárnicos, pág. 1-142.
- Villamil, E., & Piagentini, A. (2021). El uso de Nitratos y Nitritos en la Industria cárnica, lo bueno, lo malo y el modelado matemático para optimizar su uso. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de alimentos*, 29(56), 1-43.
- NTE INEN 1334-1. (2011). Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización, pág. 1-20.
https://www.controlsanitario.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/07/ec.nte_1334_1.2011.pdf
- Pérez, J., Hernández, U., Ramón, L., Brito, Y., & Martínez, R. (2016). Utilización de harina de yuca en el desarrollo de un producto cárnico. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 26(2), 1-3. <https://www.revcitecal.iiaa.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/187/160>
- Santamaria, Y. (2004). Gestión y control de procesos para la línea de mortadela en la planta nutricarnes de la empresa Aerodelicias Ltda. Bogotá: Universidad de la Salle.
https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/584
- Taticuán, E. (2013). Evaluación de mortadela tipo Bologna utilizando berenjena (*Solanum melongena* L.) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) como mejoradores de

- rendimiento y calidad. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
<http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/10>
- Talsa. (s.f.). Obtenido de Ficha técnica- Maquinaria para la industria cárnica:
<https://docplayer.es/63213629-K200-cutter-industrial-electronica.html>
- Ramírez, O. (2010, Julio 13). Ficha Técnica de Equipos Embutidora Manual. Retrieved from
SENA- Centro Agropecuario "La Granja": <https://es.slideshare.net/GITASENA/ficha-tecnica-embutidora-manual>
- Moreno, V. (2015). Desarrollo tecnológico e innovación en marmitas autogeneradoras de vapor como alternativa para promover sistemas de calentamiento descentralizado en aplicaciones de procesamiento de alimentos. Colombia: Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico de Gas, pág. 1-10.
https://www.cdtdegas.com/images/Descargas/Nuestra_revista/MetFlu11/5Marmita.pdf
- Xargayó, M., Lagares, J., Freixanet, L., & Fernández, E. (2010). Embutición de productos de músculo entero. Departamento Tecnológico de METALQUIMIA.
<http://es.joseplagares.com/upload/article/embuticion-2.pdf>
- Ayala, C. (2018). Importancia nutricional de la carne. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 4(2), 1-8.
http://www.scielo.org.bo/pdf/riiam/v5nEspecial/v5_a08.pdf
- Calero, F., Hernández, F., Giménez, A., & Gómez, P. (2015). Cálculos frigoríficos en industrias pequeñas y artesanales de productos mínimamente procesados de IV y V gamas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 16(2), 1-7.
<https://www.redalyc.org/pdf/813/81343176002.pdf>
- González, R., & González, R. (2006). Metodología para la evaluación de sistemas de refrigeración industrial. *Scientia et Technica*, 2(30), 1-3.
- Rendon, J. (2018). Consumo de carne y su repercusión en la salud. *Revista Paceña de Medicina Familiar*, 7(11), 1-14.

<http://residenciamflapaz.com/Revista%20Pace%C3%B1a/Revista%2011/Revista%20pdf/10%20CONSUMO%20DE%20CARNE%20Y%20SU%20REPERCUSION.pdf>

Chacaguasay, E., & Picho, C. (2016). *Diseño y construcción de una marmita cilíndrica con agitador y fondo esférico con rango de temperatura de 70°C a 80°C para producción de 50 litros de aderezos*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana, 1-102.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12227/1/UPS-KT01245.pdf>