



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA:

DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN
DE JAMÓN ESPECIAL BAJO NORMAS INEN

TRABAJO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN ALIMENTOS

AUTOR:

INTRIAGO FRAY JOSÉ LUIS

MACHALA - EL ORO

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, INTRIAGO FRAY JOSÉ LUIS, con C.I. 1716834146, estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN ALIMENTOS de la UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autor del siguiente trabajo de titulación DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE JAMÓN ESPECIAL BAJO NORMAS INEN

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.
- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 20 de noviembre de 2015

INTRIAGO FRAY JOSÉ LUIS
C.I. 1716834146

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación a mi Madre que se ha dedicado siempre a mi bienestar y mi felicidad de manera que una forma de ser grato con ella es poder ofrecerle la alegría de verme preparado para los retos que impone la vida siendo mi inspiración para salir adelante y motivado siempre por su amor incondicional, gracias Madre, Te amo al igual que a mis dos hijas Alejandra y Layla que son la fuente de motivación de cada uno de mis días.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis profesores de la Universidad Técnica de Machala que me motivaron día a día para que continúe con la meta de ser un profesional, a mis hermanos y mi cuñada que estuvieron siempre apoyando en todo momento en toda circunstancia en toda vicisitud de la vida, ahí estuvieron logrando hacerme sentir que no estoy solo y que cuento con ellos, y mi especial agradecimiento por sobre todo a Dios por darme la familia tengo que son mi principal pilar para la consecución de cada uno de los objetivos anhelados en esta vida.

RESUMEN

“DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE JAMÓN ESPECIAL BAJO NORMAS INEN”

José Luis Intriago Fray
Autor

El presente trabajo investigo el proceso de elaboración de jamón especial el cual es un agregado de la producción de los embutidos, en donde dentro del mercado consumidor ecuatoriano se ha ganado este nombre por sus características de constitución en su materia prima de primera calidad, por ello la presente investigación establece como primer objetivo investigar sobre el proceso de elaboración de Jamón especial para luego conllevar hacia el segundo objetivo que es elaboración del diagrama de flujo para la obtención de 100 Kg de Jamón Especial bajo las normativa NTE INEN 1339 ecuatorianas en donde cada etapa del proceso de elaboración, que se ha adaptado en la Industria ecuatoriana para la elaboración de este embutido de primera calidad.

Palabras claves: Jamón Especial, Diagrama de Flujo, INEN, Elaboración de Jamón, Proyecto de Investigación.

ABSTRACT

“DEVELOPMENT FLOW CHART FOR THE PROCESS OF HAM UNDER SPECIAL RULES INEN”

José Luis Intriago Fray
Author

This paper investigates the process of developing special ham which is an aggregate of the production of sausages, where within the Ecuadorian consumer market has earned its name from its constitution characteristics of the raw material of first quality, so This research establishes the primary objective research on the process of developing special ham then lead to the second objective, which is developing the flowchart to obtain 100 kg of Special Ham under Ecuadorian NTE INEN 1339 standards where each stage of process, which has been adapted in the Ecuadorian industry for the production of this sausage premium.

Keywords: Special Ham, Flowchart, INEN, ham factories, Research Project

1. INTRODUCCIÓN

La producción porcina se ha transformado en uno de los más importantes sectores de la producción agropecuaria en la Provincia de El Oro, gracias a que el ganado porcino tiene un corto periodo de gestación, y a la vez, un acelerado crecimiento, se convierte en una fuente importante de nutrientes que conjuntamente con la producción industrial aporta mayor rendimiento de la canal porcina gracias a la constitución rica en proteínas, y uno de los tipos de producción que se dan para la transformación de elaborados de esta apreciada carne es la elaboración de Jamones donde se obtiene un excelente aporte nutricional para los consumidores, proporcionando beneficios económicos para el sector productivo que lo comercializa(1).

En Europa, la elaboración Industrial de Jamón conlleva a que se realice toda la pieza completa del muslo conjuntamente con el hueso, que es conocida como Pierna de Jamón madurada producto que permanece por muchos meses en bodegas hasta lograr su sabor, al mismo tiempo, un aspecto físico y organoléptico diferentes a las conocidas en el Ecuador, que es apreciado por sus consumidores por una relación de histórica de consumo, a diferencia con el mercado consumidor local donde su industria ha adaptado sus procesos de fabricación de Jamón a las características organolépticas que están acostumbrados los ecuatorianos y esto es un producto magro color rosáceo a rojizo(2).

Gracias al aporte de la Ingeniería en alimentos, el campo de la producción de embutidos en el Ecuador se ha ido tecnificando con el fortalecimiento de la inocuidad para la conservación y el alargamiento de vida a los productos. De manera que se constituye en un fin de la Ingeniería que maximiza los recursos tanto de tiempo como rentabilidad, de tal forma, que la conservación es parte vital para conllevar a que los procesos en la elaboración del Jamón cumplan estándares de calidad requeridos para su comercialización (3). En el Ecuador el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) es quien aplica la normativa para que se cumpla los requerimientos del producto final precautelando la que el producto este idóneo para el consumo de la ciudadanía de manera que la presente investigación provee información del proceso de elaboración de Jamón Especial, como se lo conoce en la industria local, bajo normativa ecuatoriana NTE INEN 1339 y propone los siguientes objetivos (4):

1.1 Objetivos

1.1.1 Desarrollar el proceso para la elaboración de Jamón Especial.

1.1.2 Elaborar un diagrama de flujo para la obtención de 100 Kg de Jamón Especial bajo las normas ecuatorianas NTE INEN 1339.

2. DESARROLLO

2.1. Antecedentes

La gran corriente del consumo de los jamones proviene de Europa, a diferencia a esta región del mundo en el Ecuador hemos adaptado los procesos para este mercado consumidor, el cual no tiene aún toda la información de las bondades nutricionales del Jamón por ser una carne magra con bajo contenido de grasa, y la diferencia de la presentación que se da de diferentes formas en Europa como el Jamón Serrano o la “Pata negra”, carnes maduradas por meses que constituyen jamones de excelente calidad y que en nuestro medio no se los consigue por su alto costo y características poco agradables como colores marrones que son poco apreciables a la vista de los consumidores por la falta de costumbre en su consumo a nivel nacional (5).

En situaciones de comercio el mercado de consumo ecuatoriano toma la decisión de compra por lo visual y siempre espera ese color rosado a rojizo característico de la carne, es por ello que los procesos de Jamón se los ha adaptado de manera similar a los procesos de producción a otros tipos de embutidos, para que las características organolépticas de textura y color sean similares, distinguiéndose el sabor y la calidad que van variando de acuerdo a la materia prima que se utiliza para cada producto (6).

2.2 Conceptos

Para el desarrollo de la presente investigación se comparo bibliografía de la norma NTE INEN 1339, Carne y Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos cocidos-precocidos requisitos Jamón, Requisitos lo define de la siguiente manera:

a.- Jamón madurado es el producto elaborado con pierna de cerdo, con o sin hueso, curado, condimentado o no, ahumado o no y madurado (4).

b.- Jamón cocido es el producto elaborado con carne de primera de: cerdo, res, pollo, pavo; curado en seco y/o salmuera, condimentado, ahumado o no y cocido (4).

Partiendo de estos conceptos y acogiéndonos a la norma NTE INEN 1339 podemos tomar como referencia que en el Ecuador el proceso para la producción de Jamón Especial se apega más al Jamón cocido y como mencionamos antes en la introducción, el nombre comercial se lo ha adaptado para efectos del mercado de consumo ecuatoriano ya que constituye un

producto de alta calidad por la materia prima que proviene de la parte magra del muslo del porcino. Una vez investigando la parte medular del concepto de la definición del Jamón cocido extraemos la parte de la Norma Técnica Ecuatoriano NTE INEN 1217, Carne y Productos cárnicos, definiciones, en donde nos ofrece una definición más detallada del concepto de Jamón cocido:

c.- Jamón cocido es el producto cárnico elaborado con carne de especies animales autorizadas para su consumo, que se someten a un curado en seco y/o salmuerización y posteriormente a un masajeado o reposo, seguido de un moldeado para darle la forma adecuada y un tratamiento térmico o tratamiento equivalente (7).

Para efectos de elaboración la norma NTE INEN 1338 nos aclara que en el caso del jamón cocido, “el producto no debe contener tendones, cartílagos u otros tejidos inferiores, se puede o no quitar la grasa. No se pueden mezclar las carnes de distintas especies animales (4).

2.3 Materia Prima, ingredientes y aditivos.

La materia prima es parte fundamental para la producción de Jamón, ya que la carne que se utiliza para la transformación de este elaborado es de primera calidad al proceder de la parte magra del animal, consecuentemente el Jamón cocido en la norma NTE INEN 1339 lo clasifica en 3 tipos de carne:

De acuerdo al contenido de proteína animal (4), estos productos se clasifican en: Tipo I; Tipo II; Tipo III (Anexo5.4).

La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7° C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14° C (4).

2.3.1. Ingredientes

2.3.1.1 El Agua utilizada para la producción de productos cárnicos ya sea en agua en estado líquido para salmuera o estado sólido como hielo para el enfriamiento de envases y procesos de limpieza del área donde se desarrolla la producción, debe de cumplir los requisitos de la norma INEN 1108 (8).

Para la producción de jamón especial cocido después de la carne el agua es el segundo componente en importancia proporcional, como mencionabas antes es vital para la asepsia y elaboración de salmuera, Para la preparación de salmueras el agua debe de cumplir según la norma INEN 1108 los siguientes requisitos:

-Primero, debe ser agua de una calidad muy alta, de manera que en su estructura química, sanitaria o salubre debe estar en las condiciones óptimas para ser utilizada en la producción ya que el uso alimentario que va a ser destinada esta agua será decisivo al momento de obtener nuestro producto final. De manera que esta agua tiene que ser agua blanda sin iones libres de calcio, magnesio y metales pesados. Investigar y analizar el agua y su dureza logra tener una relevancia muy alta ya que al utilizarse si no se toma en cuenta la concentración de los iones antes mencionados puede afectar a la capacidad de retención del agua en el jamón especial cocido (11).

-Segundo, la aparición de sales de hierro, cobre y otros metales representan peligros toxicológicos afectando a los conservantes que se utilizan en la composición de la salmuera degradando el color rosado característico y conllevando a problemas en la preservación del producto final (11).

2.3.1.2 Sal es utilizada desde tiempos inmemorables para la conservación de la carne, esto debido a que la sal ayuda al proceso de reducir la actividad del agua alargando la vida útil de la carnes, aparte de ofrecer una característica de sabor a nuestro paladar, ya en términos de tecnología alimentaria la sal representa un papel muy importante en la disolución de las proteínas que se encuentran en la carne, mejorando la expansión de las estructuras cuaternarias, lo que mejora de forma prominente a la obtener fuerza iónica del jamón especial mitigando las uniones electrostáticas preexistentes entre los grupos (COO) y (NH₄⁺), intensificando por tanto a la compactación y firmeza del producto a más de obtener una mejor retención de agua (12).

2.3.1.3 El Azúcar ayuda a mejorar el sabor del producto y en la mezclas logra mejorar la características paliativas, por el uso es muy limitado si se lo quiere tomar en cuenta como un reductor de la actividad de agua, ya que gracias a su poder de endulzamiento esta característica es poca en comparación con la sal, concurriendo en que el mínimo para la preparación de jamón cocido será de 0,8 – 0,9 %. Al subir este porcentaje se puede obtener un sabor poco deseado o no deseado y que no se puede remediar con la añadidura de más sal. Utilizando una cantidad menor que la antes mencionada cerca del 0,5 %, ayuda a remediar concentraciones altas de sal, de manera que estas concentraciones ayuda a mejorar el sabor al paladar de quienes consumen el producto final (11).

2.3.1.4 Proteína este ingrediente nos provee más cantidad en volumen para la compensación de los productos como el jamón especial que se corta en

trozos y luego se lo compone en una sola pieza, compensando la pérdida que se tiene en este proceso de troceado y corte de la carne promoviendo las albúminas de soya a la absorción y retención de grasa, de manera que en el momento de la cocción se aminoran la reducción del producto, manteniendo la firmeza que se requiere para obtener un producto de calidad, alrededor de 40% al 50% de grasa retienen las proteínas de soya en la elaboración de jamón cocido(10).

2.3.2 Aditivos

Los aditivos que se investigaron como parte de la utilización para jamón especial son:

2.3.2.1 Nitritos estos son utilizados para el proceso de curación de las carnes prolongando la conservación y evitando el desarrollo de bacterias que generan el botulismo a más de proveer un sabor y un color rosado a rojiza agradable a la vista la norma INEN 1339 establece 3000 mg/kg en total de nitritos (13).

2.3.2.2 Fosfatos se manejan para ofrecer una estructura consistente a la masa de manera que ejerce un efecto estabilizante ya que mantiene esta estructura en el jamón especial cocido (9). Para aplicar a los productos cárnicos como el jamón especial cocido es que puede ayudar a las proteínas es que estas no pierdan su capacidad de retener agua por su efecto gelificante y previene de una constitución jugosa del producto final la norma INEN 2074 establece 5 gr/kg de fosfatos (10).

2.3.2.3 Ácido ascórbico es un aditivo muy utilizado por la industria alimenticia ya que proviene de los cítricos y frutas con vitamina C, gracias a que las frutas por medio de la vitamina C ejercen un efecto antioxidante ayuda a la reducción de los nitritos y la formación de *nitrosomioglobina* de manera que ayuda a acelerar el proceso de coloración rosáceo del producto final, ayudando a mantener la permanencia del color en el producto final, ejerciendo una barrera a la misma vez para el desarrollo de las mencionadas *nitrosaminas cancerígenas* (10), creando un efecto de cerco para que no se puedan formar los agentes nitrosantes (N₂ O₃) que se encuentran en los nitritos según norma INEN 1336 establece 500 mg/kg como la dosis máxima añadida (11).

2.3.2.4 Sorbato de Sodio conocido también como E-201 es un aditivo utilizado en la industria alimentaria como conservante y también a la vez para no se formen betas o líneas verdes que se prolongan en forma dispersa en el producto por la adición de ácido ascórbico, al igual que ácido ascórbico se lo obtiene de forma natural y acuerdo a la norma INEN

2074 que está inmersa para proporcionar parámetros de control en la norma INEN 1039 que está dedicada a jamones curados y cocidos la cantidad regulada para carnes es de 5 000 mg/kg (10)

2.3.2.5 Benzoato de sodio conocido también como el E-211 es un conservante para los productos que se constituyen como ácidos, ayudando a la eliminación de levaduras y bacterias, limitándose para el control de hongos, aquí su efectividad se reduce al igual que en productos que su pH es superior a 5. Si no se tiene el cuidado en la preparación y no se toman en cuenta la cantidad a utilizar puede darnos un sabor agrio, para lo cual su aplicación es limitada. En el grupo de los aditivos que se utilizan para la industria alimentaria, los benzoatos son preferidos ya que ofrecen una mejor solubilidad al momento de agregarlo a la salmuera y su utilización bajo la norma INEN 2074 1000 mg/kg (10).

2.3.2.6 La Carragenato aditivo conocido como gelificante es un agregado de la industria alimenticia natural que es extraído de algas marinas rojas de la clase *Rhodophyceae*. Es conocido como (E-407) y tiene muchos usos en la industria alimentaria como estabilizante, emulsificante y espesante. Gracias a su poder gelificante ayudan al proceso de retención de agua evitando pérdidas en el proceso de cocción gracias a sus sinérgicos que aumenta la capacidad de retención agua, se usan en concentraciones entre 1 y 5 gr/kg (10).

2.3.2.7 El Humo líquido aditivo utilizado para realzar el sabor de las piezas de jamón, tiene propiedades bactericidas que le confieren una características a más de mejorar el sabor de ejercer un efecto conservante gracias a las sustancias que se encuentra constituido como son *polifenoles*, *ácido acético*, *creosota* y formaldehído, compuestos concentrados que ofrecen al producto final un efecto conservante a más de proveer un sabor especial en el producto final (14).

2.3.2.8 Condimento para jamón es un compuesto especial que ayuda a logra potenciar el gusto o sabor del jamón especial de manera que se usan para el conferir el aroma y sabores característicos de la carnes, en su composición predominan ajos y cebollas en polvo, glutamato mono sódico, perejil, comino, clavos de olor, canela, jengibre, pimienta, laurel, pimienta blanca y pimienta negra todos estos productos en polvo en un 50% y restante se ejecuta la composición con un concentrado de grasa de cerdo especialmente tocino que previo a su uso es desecado y molido para obtener en forma de polvo resaltando el sabor y conllevando a desarrollar un sabor especial en el producto final (15).

2.4 Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios que se utilizan para este tipo de productos entre los más importantes se encuentran:

2.4.1 Balanza analítica esta herramienta de la ingeniería nos ayuda por su capacidad de exactitud y la confiabilidad necesaria para los resultados que se necesitan al momento de realizar una pesada de compuestos que son en cantidades más exactas ya que su exceso puede representar un riesgo toxicológico, por ello se necesita que su posicionamiento en el área dispuesta para su uso sea en un lugar fijo donde los resultados no se puedan ver alterados por el movimiento según la norma INEN 2074 la balanza analítica debe ser sensible al 0,1 mg (10).

2.4.2 Balanza electrónica utilizada para el pesado de productos en kilogramos nos ayuda a dar valor a la masa que tenga cantidades en gran volumen y para el control del pesaje de inicio y final del producto.

2.4.3 Cuchillos utilizados para el desposte del cartílago, impurezas y la grasa que se encuentra en la carne.

2.4.3 Mesa de trabajo es una herramienta esencial en la ingeniería de alimentos que es utilizada en la preparación de jamón especial cocido para el desposte de la carne y al momento que se realiza el inyectado de salmuera, tiene que estar constituido de acero inoxidable que nos provee de la asepsia requerida para la fácil limpieza proveyendo de higiene al momento de manipular los alimentos (16).

2.4.4 Tumbler o conocido como equipo de malaxado, es dispositivo que realiza un masajeado a la carne que troceada para obtener un efecto de golpeteo movilizándolo al mismo tiempo en un eje de rotación de las piezas de carne en un tambor realizando movimientos de giro vertical específicamente al vacío a una temperatura de 2° a 4° C. Cada vez que en el movimiento rotativo que realiza el tambor genera una deformación de la estructura de músculo de la carne con ello los cambios sobre todo en la membrana citoplasmática que se rompe, obteniendo grietas entre en la composición física, ablandando con este rompimiento de las fibras musculares, solubilidad de las proteínas que se encuentran entre las fibras de los músculos (16).

2.4.5 Moldeador se utiliza para ofrecer una estructura compuesta por la unión de los músculos de la carne que se encuentran a presión para la

obtención de productos finales en forma del molde y darle estética al producto para su venta y tienen diferentes tipos, a la vez que sus materiales también cambian de acuerdo al proceso y producto que se va a realizar, para este proceso se tomó en cuenta el molde unitario de aluminio tipo bandolina de 2 Kg de producto final con bisagra horizontal 26 cm de largo, 10 cm de alto y 10 cm de ancho (17).

2.4.6 Tanque de cocción a vapor (Marmita) este equipo forma parte de la fase o etapa más consistente en la producción de jamón cocido, ya que constituye la cocción de los componentes que se les ha agregado conjuntamente con los productos en mayor volumen con es la carne. Este equipo consiste en un tanque de cocción a vapor hermética aislada del exterior y con una estructura soldada para evitar fugas estos se encuentran. En el interior encontramos el sistema de vapor para el calentamiento indirecto o serpentín cerrado o puede ser de acuerdo a las exigencias del cliente el serpentín directo o conocido como serpentín abierto del agua. Para el control de la temperatura que se regula para el tanque de cocción se utiliza el sistema de regulación del paso de vapor al serpentín para la transferencia de temperatura, en el caso de serpentín cerrado realiza un sistema de optimización al recuperar el condensado llevarlo nuevamente a la caldera y así asimilar el calor latente y optimizar el proceso (17).

2.4.7 Cámara de Frio es un equipo necesario durante todo el proceso de producción y luego de este ya que nos ayuda a mantener en las condiciones óptimas y adecuadas a la carne que se va a utilizar en la elaboración de jamón cocido. Gracias a los procesos de enfriamiento se llevan a cabo otros procesos como no solo de conservación, sino de reposo de la carne ya que esto tiene un efecto sobre el pH de la carne, ya que la actividad de las enzimas se relacionan con la temperatura que se exponga la carne, al instante que se baja la temperatura incurre en la caída del pH de la carne por la obtención de ácido láctico, al momento de enfriar por debajo de 10° C antes del rigor mortis, la carne se vuelve de consistencia dura después de la cocción y este fenómeno es conocido como acortamiento del frio (18).

2.5 Calculo de Ingredientes

Para el cálculo de ingredientes tomamos como referencia la información obtenida de varias bibliografías, empresas y referencias de expertos al igual que la normativa NTE INEN 1339 en donde se logró obtener un listado de ingredientes calculados para la elaboración de 100 Kg de producto final, se tomó en cuenta a los ingredientes restando el 12,75 % que en representan 12,75 Kg que constituye la salmuera que será aplicada a la, en el siguiente cuadro especificamos los porcentajes conjuntamente con la cantidad en Kg. :

CUADRO 1.
Ingredientes para 100 Kg de Jamón Especial
a partir de muslo de cerdo en porcentajes (%).

Carne magra de cerdo	80,55
Agua	10,50
Fosfatos	0,30
Proteína de soya	3,00
Azúcar	1,49
Nitrito	0,30
Eritorbato	0,14
Sorbato de Sodio	0,05
Condimentos para Jamón	1,00
Benzoato de sodio	0,10
Humo liquido	0,07
Sal	2,20
Carragenato	0,30
Total	100,00

FUENTE: Reinaldo Gil Peñas; 2013

De manera que para la elaboración de 100Kg de producto final necesitamos 80,55 kg de carne magra del muslo de cerdo, para realizar la salmuera que constituye el porcentaje restante y por ende el valor en kg que se utiliza para esta cantidad de carne son Agua en 10,50 Kg, seguido de 0,30 Kg de fosfatos, 3,00 Kg de proteína de soya, 1,49 Kg de Azúcar, 0,30 Kg nitritos, 0,14 Kg de Eritorbato, 0,05 Kg de Sorbato de sodio, 1,00 Kg de condimento para jamón, 0,10 Kg de Benzoato de sodio, 0,07 Kg de humo líquido, 2,20 Kg de sal y 0,30 Kg de Carragenato.

CUADRO 2.

Ingredientes para 100 Kg de Jamón Especial a partir de muslo de cerdo en Kg.

Carne magra de cerdo	80,55
Agua	10,55
Fosfatos	0,30
Proteína de soya	3,00
Azúcar	1,49
Nitrito	0,30
Eritorbato	0,14
Sorbato de Sodio	0,05
Condimentos para Jamón	1,00
Benzoato de sodio	0,10
Humo liquido	0,07
Sal	2,20
Carragenato	0,30
Total	100,00

FUENTE: Reinaldo Gil Peñas; 2013

En el cuadro 2. se describen las cantidad con respecto al porcentaje directamente proporcionados a lo que establece la norma NTE INEN 1339, para esto contamos con el calcula de la tabla 1. Anexo donde consta 3000 mg por Kg de carne de igual forma para los fosfatos.

2.6 Descripción del Proceso de Elaboración de Jamón Especial

En el proceso de elaboración de jamón especial describiremos cada una de las fases en un proceso lineal de producción, para efectos de 100 Kg de producto final, con referencia al cuadro 1, utilizaremos esta información donde se encuentran las cantidades de cada producto que se utiliza para la elaboración de jamón especial.

a) Recepción de Materia prima

Para la producción de jamón especial se necesitan la carne magra del muslo del cerdo esto es la pierna completa para así obtener la mejor carne de la canal por su bajo contenido de grasa a una temperatura de 4° C.

b) Despostado y Limpieza

Una vez recibida la carne se desposta las partes que no serán utilizadas como hueso y cartílagos, se procede a remover la grasa en total se utiliza necesita 88,55 kg de carne magra y se procede a realizar cortes alargados quedando trozos de carne pura en donde tenga la capacidad de recepción de la salmuera que va a inyectar.

c) Inyección de Salmuera

- Salmuera:

Procedemos a pesar los ingredientes y aditivos en la balanza electrónica para obtener la salmuera esto es en los 10,55 kg de agua agregamos, 0,30 Kg fosfatos, 3,00 Kg proteína de soya, 1,49 Kg azúcar, en la balanza analítica procedimos a pesar 0,30 Kg de nitrito, 0,14 Kg eritorbato, 0,05 Kg sorbato de Sodio, 1,00 Kg condimento para jamón, 0,10 Kg benzoato de sodio, 0,07 Kg humo liquido, para el pesaje de 2,20 Kg sal, 0,30 Kg carragenato utilizamos nuevamente la balanza electrónica , mezclamos y vamos añadiendo a la mezcla uno a uno los ingredientes hasta obtener un liquido homogéneo sin grumos.

- Inyección de Salmuera:

Una vez obtenida la salmuera se procede a inyectar a las piezas de jamón recortadas de manera que se lo realiza con jeringas hipodérmicas utilizadas para la inyección de ganado vacuno con agujas de metal de 13 mm que nos ayudaran a la fácil asimilación

de la salmuera dentro de la carne esto se lo realiza hasta que la pieza se encuentre saturada de salmuera.

e) Reposo

Este proceso dura 24 horas a 4° C esto con el fin de ayudar al proceso de fermentación de la carne, aquí se desarrollan las reacciones de maduración de la masa y se impregnan los ingredientes, aditivos y condimentos de la salmuera inyectada.

f) Troceado de la carne

Posteriormente al reposo se procede a trocear a la carne recibida en filete en pequeñas porciones en donde se pueda realizar un malaxado posterior.

g) Masajeado en equipo Tumbler:

El masajeado o malaxado de carne en equipo Tumbler es utilizado en un sistema al vacío y movimiento continuo por 24 horas a 2° C tiempo en el cual se fija el contenido de salmuera en la carne por los cambios de masa molar entre la salmuera y tejido proteico.

h) Moldeado y prensado:

La carne ya una vez pasado por el Tumbler se introduce en moldes de prensado para jamón tipo unitario de aluminio de 2 Kg de producto final con bisagra horizontal de 26 cm de largo, 10 cm de alto y 10 cm de ancho. Se coloca una funda plástica en el molde, la cual va a recubrir todo el contorno del molde para que no existan fugas de carnes al momento de ejercer presión luego de recubrir con esta capa plástica se vuelve a recubrir nuevamente con otra capa de plástico para que pueda soportar el tratamiento térmico y no existan fugas de producto al momento de la cocción.

i) Cocción:

Una vez obtenido una compactación y el prensado en los moldes requerida para el proceso procedemos a la cocción, esta se la realiza en una marmita a 75°-80° grados C por 3 horas, aquí obtenemos la textura deseada para el jamón especial y la concentración de los ingredientes que inyectamos.

j) Ingreso a Cámara de frío y des-moldeado:

Se procede a realizar el refrigerado por 24 horas a 4°C luego de la cocción y se procede a des-moldear la pieza de Jamón especial.

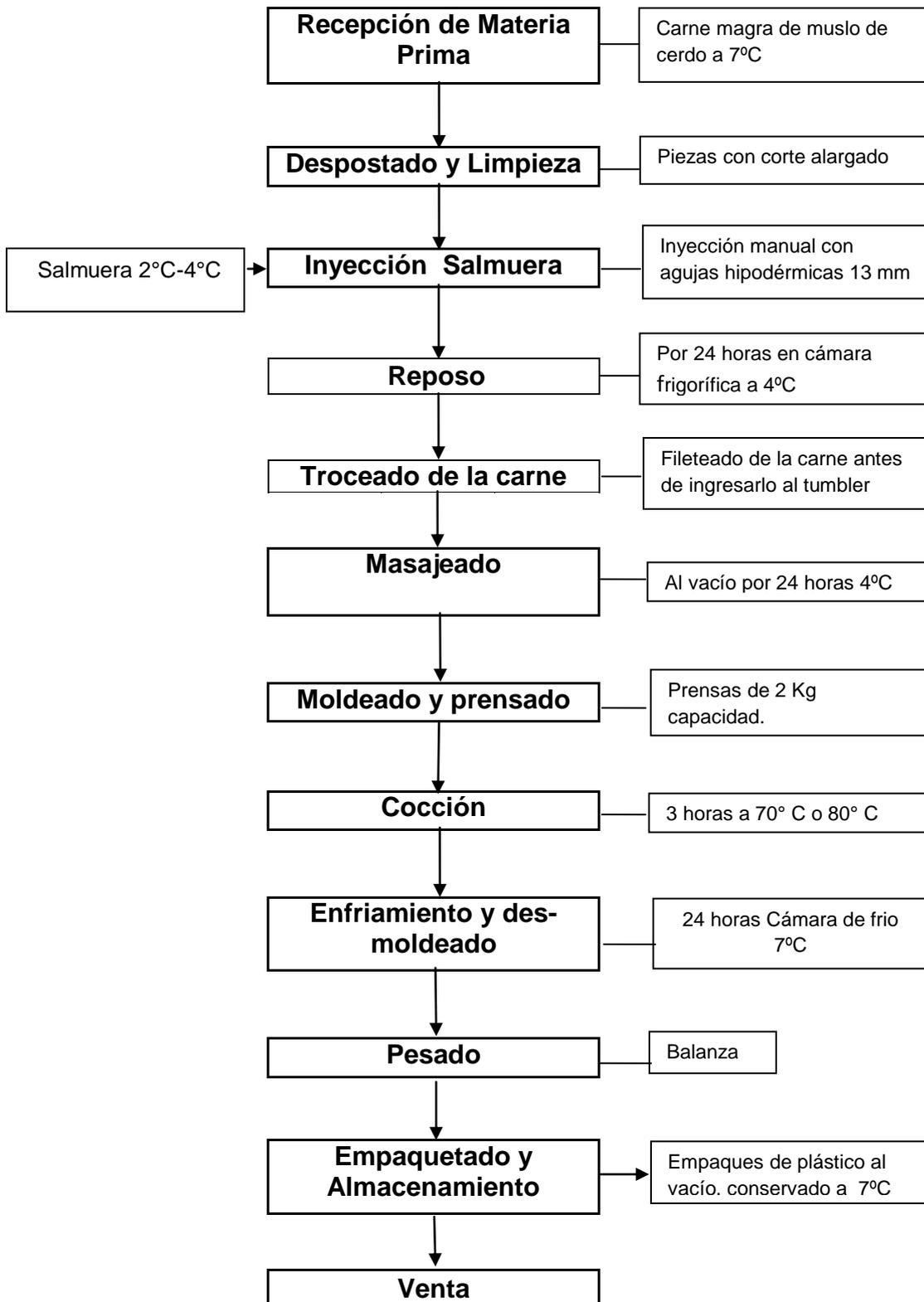
k) Pesado:

En 100kg de Formula se obtienen se obtienen 50 piezas en moldes de 2 kg de peso neto de Jamón especial final.

l) Empaquetado y almacenamiento:

Una vez obtenido el Jamón especial podemos empaquetar en ya sea en fiambres o en pieza completa, en el Ecuador se ha acentuado la moda de empaquetar en fiambres de Jamón, pero naturalmente su comercialización es en presentaciones de 2 kg que es el peso de una pieza de jamón que se obtiene.

2.7 Diagrama de Flujo para elaboración de 100 Kg Jamón Especial



2.8 Puntos de control y control crítico.

Los puntos de control son:

2.8.1. Para el proceso de elaboración de jamón especial el control de los tiempos y temperaturas en refrigeración y cocción son indispensable al igual que la temperatura del área de trabajo todo esto con el fin de evitar la proliferación de microorganismos.

2.8.2 El proceso del curado se presenta como critica en el proceso de agregar compuestos como los nitritos que pueden generar un riesgo toxicológico, de manera que al igual que este y los otros compuestos para este proceso se presenta medidas de control para una acción pues acción antibacteriana de conservación del producto y calidad al gusto.

2.8.3 En el producto final se deben realizar análisis organolépticos y microbiológicos según normas NTE INEN 1339 (4).

2.8.4 Se deben mantener estrictas normas de higiene durante todo el proceso, porque el jamón fácilmente se puede contaminar y originar fermentaciones indeseables. Los equipos y utensilios se deben lavar y desinfectar antes de su uso. El personal de proceso debe vestir la indumentaria adecuada: botas, gabacha, redecilla para el pelo, bozal y guantes. El agua debe tener buena calidad microbiológica NTE INEN 1339 (4).

Cuadro 3. Punto crítico de control para el proceso de elaboración de Jamón Especial

FASES DEL PROCESO	PELIGROS	PC	PCC	OBSERVACIONES DE CONTROL	MITIGACIÓN PCC
Recepción de Materia Prima	Químico	NO	NO	Mantener la cadena de frio 4º C Asepsia en utensilios y espacios de trabajo	
	Microbiológico	SI	NO		
	Físico	SI	NO		
Despostado y Limpieza	Químico	NO	NO	Mantener la cadena de frio 4º C Control de calidad de la carne despostada	
	Microbiológico	SI	NO		
	Físico	SI	NO		
Inyección Salmuera (Pesaje de Nitrito de Sodio)	Químico	SI	SI		Hojas de control de cantidades exactas Efecto de botulismo
	Microbiológico	SI	SI		
	Físico	NO	NO		
Reposo	Químico	NO	NO	Mantener la cadena de frio 4º C Controlar la continuidad de funcionamiento de equipos, Tº, Asepsia en utensilios y espacios de trabajo	
	Microbiológico	SI	NO		
	Físico	SI	NO		
Troceado de la carne	Químico	NO	NO	Mantener la cadena de frio 4º C Asepsia en utensilios y espacios de trabajo	
	Microbiológico	SI	NO		
	Físico	SI	NO		

FASES DEL PROCESO	PELIGROS	PC	PCC	OBSERVACIONES DE CONTROL	MITIGACIÓN PCC
Masajeado	Químico	NO	NO	Controlar la continuidad de funcionamiento de equipos, asepsia en utensilios y espacios de trabajo, Control de Tº 2º a 4º C	
	Microbiológico	NO	NO		
	Físico	SI	NO		
Moldeado y prensado	Químico	NO	NO	Mantener la cadena de frio 4º C Control de desperdicio en si se presenta un mal moldeado	
	Microbiológico	SI	NO		
	Físico	SI	NO		
Cocción	Químico	NO	NO	Controlar la continuidad de funcionamiento de equipos, Asepsia en utensilios y espacios de trabajo	Control de Tº 3h 70 a 80°C
	Microbiológico	SI	SI		
	Físico	SI	NO		
Enfriamiento y des-moldeado	Químico	NO	NO	Mantener la cadena de frio 4º C Asepsia en utensilios y espacios de trabajo	
	Microbiológico	SI	NO		
	Físico	SI	NO		
Pesado	Químico	NO	NO	Mantener la cadena de frio 4º C Asepsia en utensilios y espacios de trabajo	
	Microbiológico	SI	NO		
	Físico	SI	NO		
Empaquetado y Almacenamiento	Químico	NO	NO	Mantener la cadena de frio 4º C Control de empaques	
	Microbiológico	SI	NO		
	Físico	SI	NO		

3. CONCLUSIONES

- 3.1** Se analizó en la investigación las citas bibliográficas de varios autores y en ninguna existía Jamón Especial ya que este es un nombre comercial que se le ha dado en nuestro medio, nombre característico por la utilización de materia prima de primera calidad y principalmente que provengan de la parte del muslo del cerdo en donde se encuentra la parte magra del animal con menos porcentaje de grasa.
- 3.2** Se realizó el diagrama de flujo con la cantidad de ingredientes y aditivos necesarios para producir 100 kg de Jamón Especial, en el cual tomamos en cuenta el proceso de masajeado que es proceso fundamental por medio del equipo de Tumbler el cual provee las características necesarias de terneza, dándole la estructura muscular, mezcla de ingredientes y la firmeza necesaria para el momento del moldeo y cocción.
- 3.3** El proceso en el diagrama de flujo nos da como resultado un producto bajo características de calidad de las normas ecuatorianas INEN 1339, donde se puede concluir que es muy importante, no interrumpir la cadena de frío de la carne desde su recepción hasta la venta y consumo, debido a que, su porcentaje de concentración alto en proteínas 14% es caldo de cultivo para los microorganismos, esta cadena de frío está en un rango de 2° C hasta 4° C máximo para prevenir la proliferación no deseada de microorganismos.
- 3.4.** La norma establece que el producto no debe contener tendones, cartílagos u otros tejidos inferiores. No se pueden mezclar las carnes de distintas especies animales pero no establece un rango porcentual de que proporciones de carne magra se puede utilizar para que sea considerado un Jamón Especial, para este proceso del diagrama de flujo establecimos un rango de carne magra del 80%, de igual manera la norma NTE INEN 1339 especifica que no se puede realizar ninguna adición almidones o féculas, solo de proteínas hidrolizadas, de esta manera, se hace notar los controles que muchas veces no se regula en la industria al momento de presentar el grado de desviaciones en los parámetros de proteína, humedad y fécula en el producto final para conocer si existe una alteración a la norma.

4. BIBLIOGRAFIA

1. Elaboración de un manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*). Tumbaco, Pichincha. [Internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2013 [citado 28 Sept. 2015].
Disponible: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/T-UCE-0004-29.pdf>
2. Elaboración de jamones curados y cocidos enriquecidos en ácidos grasos n-3 y tocoferoles [Internet]. España: Carlos Santos Arnaiz, 2013 [citado 28 Sept. 2015]. Disponible: <http://eprints.ucm.es/17872/1/T34130.pdf>
3. Importancia del Control de Calidad en los Procesos Productivos de la Industria Alimentaria [Internet]. Ecuador: Jessica Durán, 2014 [citado 28 Sept. 2015]. Disponible: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/al04_41s.pdf
4. Norma Técnica Ecuatoriano NTE INEN 1339:1996, Carne y Productos cárnicos Jamón, Requisitos [Internet]. Ecuador-Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 1996 [citado 28 Sept. 2015].
Disponible:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10608/7/inen%201339-jamon.pdf>
5. El jamón serrano e ibérico [Internet]. Venezuela: Lílido N. Ramírez. Universidad de los Andes; 2007 [citado 28 Sept. 2015].
Disponible: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21973/2/articulo4.pdf>
6. Proyecto de Factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de embutidos en la ciudad de Quito [Internet]. Ecuador: Jaime Francisco Flores, Universidad Politécnica Salesiana de Quito, 2011 [citado 29 Sept. 2015].
Disponible: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5010/1/UPS-QT02101.pdf>
7. Norma Técnica Ecuatoriano NTE INEN 1217:2012, Carne y Productos cárnicos, definiciones [Internet]. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 2012 [citado 28 Sept. 2015].
Disponible: http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/11/n-te_inen_1217.pdf
8. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108:2014, Agua potable, requisitos [Internet]. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 2014 [citado 29 Sept. 2015]. Disponible: <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/n-te/1108-5.pdf>

9. Estudio de Ingeniería de Métodos para la implementación de un nuevo procedimiento de manejo de materiales para la producción de jamón premium en la empresa mayores de carnes y charcutería Augusto C.A. [Internet]. Guyana: Anés, Andreina; Cerretani, Giordano; 2009[citado 29 Sept. 2015]. Disponible:<http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/mejoras-del-manejo-materiales-produccion-jamon-premium/mejoras-del-manejo-materiales-produccion-jamon-premium.pdf>
10. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:2012 Aditivos alimentarios permitidos para el consumo humano, listado positivo, requisitos [Internet]. Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 2012[citado 30 Sept. 2015]. Disponible: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2074.2012.pdf>
11. Aditivos e ingredientes en la fabricación de productos cárnicos cocidos de músculo entero [Internet]. España: Llorenç Freixanet; 2014[citado 30 Sept. 2015]. Disponible: <http://es.metalquimia.com/upload/document/article-es-12.pdf>
12. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 2918:2013 Carne y productos cárnicos – Determinación del contenido de nitritos IDT [Internet]. Ecuador; Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 2013[citado 30 Sept. 2015]. Disponible: http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/AOC/08092014/nte_inen_iso_2918_extracto.pdf
13. Métodos de Conservación en Cárnicos y Lácteos [Internet]. España: Carlos Alberto Obregón, Nutrer S A; 2004 [citado 01 Oct. 2015]. Disponible: http://alimentariaonline.com/PaDs9lu5/wpcontent/uploads/MLC003_metNutrert.pdf
14. JAMÓN CURADO Aspectos científicos y tecnológicos, perspectiva desde la Unión Europea [Internet]. España, José Bello Gutiérrez; 2008[citado 01 Oct. 2015]. Disponible:www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479788841.pdf
15. Planta de elaboración de Jamón cocido [Internet]. España, Reinaldo Gil Peña; 2013 [citado 01 Oct. 2015]. Disponible:www.laska.at/uploads/tx_laskaproducts/ES_LASKA_Mezcladoras.pdf
16. Rentabilidad de las líneas de fabricación de jamón cocido: adaptación a diferentes ciclos de maduración [Internet]. Marta Xargayó y Josep Lagares; 2010 [citado 01 Oct. 2015]. Disponible: <http://es.metalquimia.com/upload/document/article-es-3.pdf>

17. Proceso de fabricación de productos cárnicos cocidos de músculo entero IV: Embutición y moldeo [Internet]. Llorenç Freixanet; 2014[citado 01 Oct. 2015]. Disponible: <http://es.metalquimia.com/upload/document/article-es-14.pdf>

18. pH de la carne y factores que lo afectan [Internet]. María Zinerman; 2012[citado 01 Oct. 2015]. Disponible: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/146-carne.pdf

5. ANEXOS

5.1 Tabla de aditivos que podrá añadirse al jamón durante proceso de fabricación de acuerdo a norma NTE INEN 1338:2010

TABLA 1

ADITIVO	MÁXIMO* mg/kg	MÉTODO DE ENSAYO
Ácido ascórbico e isoascórbico	500	NTE INEN 1 349
y sus sales sódicas	125	NTE INEN 784
Nitrito de sodio y/o potasio	3 000	NTE INEN 782
Polifosfatos (P ₂ O ₅)		
La adición de nitratos para el jamón madurado se podrá hacer en tal forma que el residuo no exceda de 600 mg/kg y el nitrito residual no sea superior a 200 mg/kg.		NTE INEN 785

* Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final.

5.2 Tabla de requisitos Bromatológicos NTE INEN 1338:2010

TABLA 2. Requisitos bromatológicos

REQUISITO	UNIDAD	MADURADO		COCIDO		METODO DE ENSAYO
		Mín	Máx	Mín	Máx	
Perdida por calentamiento**	%	-	45	-	72	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	35,5	-	8	NTE INEN 778
Proteína*	%	18	-	18	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	7,0	-	2	NTE INEN 786
pH	%	5,6	5,9	5,8	6,2	NTE INEN 783

5.3 Tabla de requisitos microbiológicos para jamones cocidos NTE INEN 1338:2010

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en muestra unitaria

REQUISITOS	MADURADAS	COCIDAS	MÉTODO DE ENSAYO
	Máx. UFC/g	Máx. UFC/g	
Enterobacteriaceae	-	1,0x10 ¹	NTE INEN 1529
Escherichia coli**	1,0x10 ²	<3 *	
Staphylococcus aureus	1,0x10 ²	1,0x10 ²	
Clostridium perfringens	1,0x10 ³	-	
Salmonella	aus/25g	aus/25g	

* Indica que en el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún tubo positivo.

** Coliformes fecales.

5.4 Tabla de requisitos bromatológicos para jamones cocidos NTE INEN 1338:2010

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
PROTEINA TOTAL % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
PROTEINA ANIMAL %	13	-	10	-	7	-	
ALMIDÓN %	ausencia		-	3	-	6	NTE INEN 787

5.5 Tabla de requisitos microbiológicos NTE INEN 1338:2010

TABLA 5. Requisitos microbiológicos a nivel de fábrica

JAMÓN COCIDO

REQUISITOS	CATEGORIA	CLASE	n	c	M UFC/g	M UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	1,5x10 ⁵	2,0x10 ⁵
Enterobacteriaceae	6	3	5	1	1,0x10 ¹	1,0x10 ²
Escherichia coli**	7	2	5	0	<3 *	-
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	1,0x10 ²	1,0x10 ³
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	

5.5 Fotografías del Proceso

5.5.1 Pesaje de Aditivos



5.5.2 Recortado y limpieza



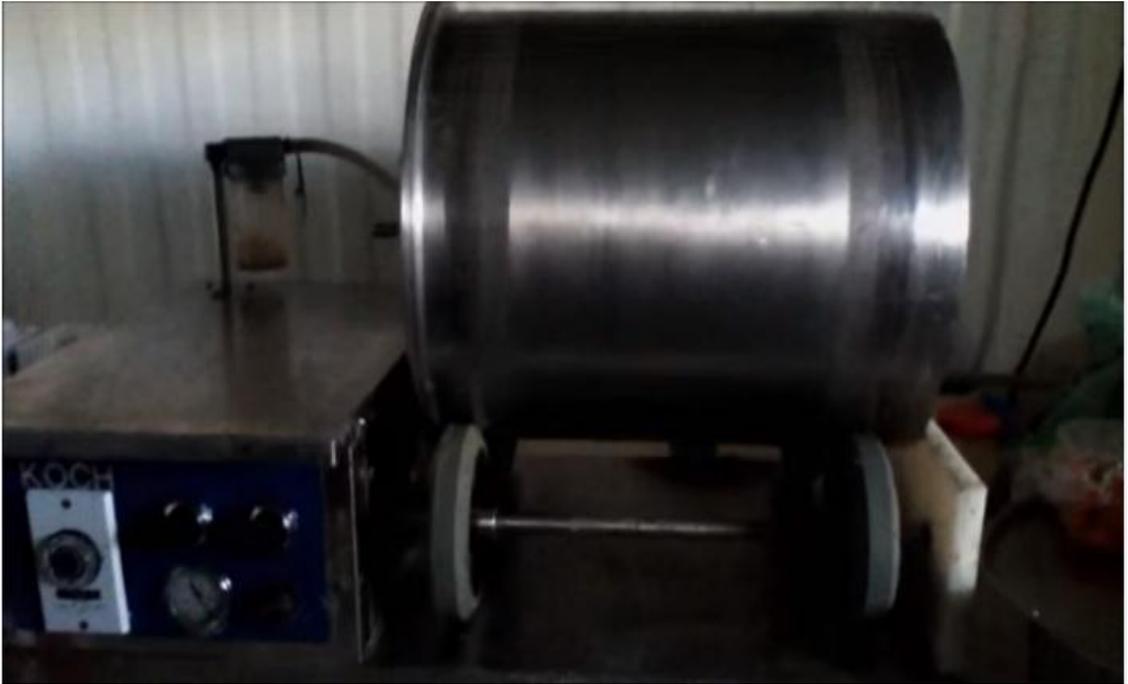
5.5.3 Preparación de Salmuera



5.5.3 Inyección de Salmuera



5.5.4 Masajeado en Equipo Tumbler



5.5.5 Masajeado en Equipo Tumbler



5.5.6 Moldeado y Prensado



5.5.6 Desmolde y corte



Urkund Analysis Result

Analysed Document: DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACION DE JAMON ESPECIAL BAJO NORMAS INEN_ JOSE LUIS INTRIAGO.1.doc (D16381656)
Submitted: 2015-11-25 17:17:00
Submitted By: lcedeno.utmac@analysis.orkund.com
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0