1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE PRÁCTICA

- Denominación del Programa de Formación: **TECNICO EN AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA.**
- Código del Programa de Formación: 936161
- Nombre del Proyecto: transformación de materias primas alimentarias, aplicando parámetros de calidad de acuerdo con la normatividad vigente.
- Fase del Proyecto: ejecución.
- Actividad de Proyecto:
  - ✓ Desarrollar actividades de producción en las diferentes líneas tecnológicas, aplicando normatividad vigente.
- Competencia:
  - ✓ Aplicar proceso térmico según procedimiento y normas vigentes.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
  - ✓ Conservar los alimentos aplicando tratamientos térmicos según parámetros técnicos y de calidad establecidos.

MARCO TEORICO

Durante la producción y elaboración de productos cárnicos se deben tener en cuenta aspectos como calidad de la carne, aditivos, tejidos grasos y agua a utilizar; de tal manera que, al someterlos a algún tratamiento térmico como escaldado, fritura, asado, ahumado, etc., no se produzca la separación de los mimos y que a su vez, el producto exhiba una buena cohesión y consistencia al corte durante el consumo.

Siendo así, el principal objetivo en la fabricación de productos cárnicos es el de aumentar la vida útil de la carne y ofrecer una gran variedad de productos con características diferentes y agradables, que le brindan al consumidor opciones en su dieta diaria. De igual manera, hay que mencionar que los diferentes tipos de embutidos cárnicos presentan varias clasificaciones, de acuerdo al tipo y contenido de grasa, contenido de extensores y cantidad de agua; de acuerdo a esto, se clasifican en Premium, Seleccionada o Estándar (Martínez & Viana, 2013), NTC 1325.

A su vez, según la NTC 1325, y en el marco de los productos cárnicos procesados no enlatados, define a los productos crudos, como un producto cárnico procesado, crudo fresco obtenido por molido, cocido o madurado, embutido, elaborado a base de carne y grasa, con la adición de sustancias de uso permitido. También, dentro de esta caracterización se encuentra cualquier otro embutido crudo, curado o no. La FAO (2014), enfocándose en productos crudos, reporta el tamaño promedio del chorizo en fracción de 10 a 15 centímetros. Otros autores denominan como chorizo un embutido crudo y curado que se prepara con carne de cerdo, vacuno y tocino o grasa de cerdo que se condimenta con sal, pimentón, especias y aditivos autorizados como nitritos, potenciadores del sabor o colorantes (Sánchez, 2003 citado por Alberto, 2008).

Se debe agregar que, otros embutidos crudos como la hamburguesa, chorizo y longaniza, son productos elaborados en base a carne picada o molida, con agregado de sal, un resultado de sabor y un antioxidante (ácido ascórbico como vitamina C). Su contenido de grasa no puede exceder el 20%. No está permitido el uso de vísceras blancas o rojas, ni la utilización o el agregado de colorantes. (Veronica, 2010)

En cuanto a las materias primas más utilizadas dentro de la industria de los embutidos, por motivos de rendimientos, costos, etc.; se tienen las proteínas no cárnicas, llamados también extensores, debido a que son ingredientes generalmente ricos en proteína, componente al cual se asocian algunas de las propiedades funcionales más apreciadas en la tecnología de alimentos, como las capacidades de retención de agua, emulsificación de grasas y formación de geles. Además, otro extensor que ayuda al

rendimiento en los embutidos cárnicos es la harina de trigo o los almidones de maíz, yuca o papa, debido a que permiten la máxima absorción de agua, expansión del granulo y aumento de volumen siempre y cuando se gelatinicen los almidones a 80°C-. (UNAD).

Será preciso mostrar que, en determinados niveles de adición, los extensores pueden tener, no sólo su esperado efecto económico, sino también un positivo efecto tecnológico. (Andujar, Aloida, & Romeo) ya que los almidones tienen mayor capacidad de retención de agua, da mayor suavidad otorgando buena textura a los productos.

Sin embargo, por encima de determinado nivel de adición, el extensor puede afectar negativamente el proceso de elaboración del producto al cual se añade: puede impedir la adecuada formación de la emulsión, o provocar apelmazamiento o formación de grumos en la masa durante el mezclado hasta lograr cambiar el sabor del producto. (Andujar, Aloida, & Romeo)

En segunda instancia, en la fabricación de productos cárnicos se usan principalmente proteínas de origen vegetal como los aislados de soya, texturizados, etc., debido a que tienen características y funciones específicas; generalmente, se agregan a los productos cárnicos porque ayudan a mejorar el ligado del agua en los productos de carne molida y/o emulsificado, manteniendo la red de proteínas en el producto cárnico; y mejoran la formación y estabilidad de la emulsión. Todos estos beneficios mejoran la jugosidad y tienen un efecto en la textura del producto. (Bocardo & Gonzalez, 2010)

De la misma forma, uno de los principales ingredientes de los embutidos es la grasa, la cual influye en las características funcionales y organolépticas de los derivados cárnicos; debido en gran parte a su contribución al sabor, sensación bucal, textura, jugosidad, sensación general de lubricidad del producto, entre otros (Pacheco, et al. 2011).

A continuación, y no menos importante, se presentan los aditivos alimentarios, condimentos y especias, los cuales se utilizan para conferir a los embutidos ciertas características sensoriales específicas al producto. Dichos ingredientes, se presentan a continuación:

ADITIVO	FUNCION	DOSIS MAXIMA	REFERENCIA
Cloruro de sodio (NaCl)	Papel bacteriostático. Agente de sapidez. Influencia sobre el poder de retención de agua en la	1,5% a 3%	Tecnología de la carne y de los productos cárnicos- J.P.

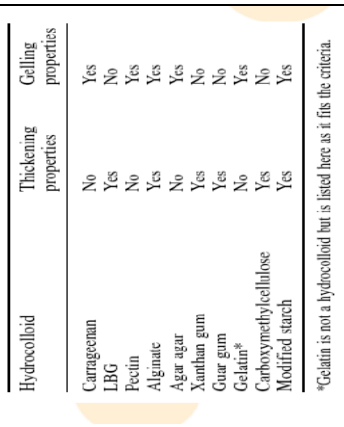
	carne. Acción sobre las proteínas. Acción sobre las grasas.		Girard). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos.
Ácido Ascórbico, ascorbato de Na, Eritorbato y GDL (potenciadores de color)	Carácter reductor. Insoluble en los lípidos, no es antioxidante frente a los tejidos adiposos. Refuerza poder reductor del medio muscular, protege la mioglobina de la oxidación en productos crudos no madurados. Junto al nitrito favorece la formación de óxido de N y del pigmento nitrosado. Reduce la cantidad de nitrito residual y la formación de nitrosaminas. Presenta estabilidad de color durante el almacenamiento.	300 ppm o 300 mg/kg =0,03% Recomendación: - No mezclar el ácido ascórbico o ácido eritorbico con la sal nitral o nitritos, debido a que reaccionan formando gases tóxicos. El nitrito se pierde y produce un color pobre en el producto final, siendo de color gris. - Adicionar estos ácidos al final del proceso para mantener un PH óptimo y así, favorecer la CRA.	Tecnología de la carne y de los productos cárnicos- J.P. Girard). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos.
Polifosfatos	Acción directa con el PH. Formación de complejos con los cationes Ca** y Mg**. Disociación de la actomiosina.	0,3% en la masa cárnica. Fosfatos en carne + fosfatos añadidos = 0,5 %	Tecnología de la carne y de los productos cárnicos- J.P. Girard). Universidad

			Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos. NTC 1325
Sal de nitrato y nitrito	Formador de color y sabor. Poder bacteriostático y calidad microbiológica. Poder oxidante.	200 ppm o 200 mg/kg =0,02%	Tecnología de la carne y de los productos cárnicos- J.P. Girard). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos. NTC 1325
Extensores (proteína no carnica)	Las proteínas vegetales poseen una alta CRA, son económicas y se usan en diversos productos; el único inconveniente es que a concentraciones altas transmiten un sabor Desagradable. Las proteínas de soya aisladas tienen mayor contenido proteico en comparación con las concentradas, 90% y 60% a 70% respectivamente.	Productos cárnicos cocidos (excepto el chorizo cocido): - Producto premiun y seleccionado max 3%. - Producto estándar: max 6%. Productos cárnicos crudos (incluyendo el chorizo cocido): - Producto seleccionado max 3%. - Producto estándar max 6%. Composición para chorizo madurado o fermentado:	NTC 1325, Universidad Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos.

		- Producto premiun, seleccionada y estándar tendrán un % máximo de 1%, 2% y 3% respectivamente. Composición para salchichón, salami, longaniza madurados o fermentados: - Producto premiun, seleccionada y estándar tendrán un % máximo de 1%, 2% y 3% respectivamente.	
Extensores (almidón)	El almidón otorga más suavidad, mayor CRA. La harina de trigo da suavidad, rigidez (por la coagulación de las proteínas, - CRA) sin embargo, esta materia prima se utiliza más para panadería. El almidón es más barato que la HT. La fécula de mandioca tiene un poder de hinchamiento casi 3,4 veces más que la fécula de trigo; 2.9 veces más que el maíz y 1.1 veces más que el waxy maíz.	Productos cárnicos cocidos: - Producto Premium, seleccionado y estándar tendrán un % máximo de 3%, 6% y 10% Productos cárnicos crudos: - Producto Premium, seleccionado y estándar tendrán un % Max de 1%, 5% y 8% respectivamente. Composición para chorizo madurado o fermentado: - Producto premiun, seleccionada y estándar tendrán un	NTC 1325 Evaluación de fécula de maíz en la elaboración de Salchicha Vienesa. Martinez, N

		% máximo de 7%, 7,5% y 7,5% respectivamente Composición para salchichón, salami, longaniza madurados o fermentados: - Producto premiun, seleccionada y estándar tendrán un % máximo de 7,5%, 10% y 10% respectivamente	
Lactato	Este aditivo ha sido utilizado para mejorar la calidad de los productos cárnicos curados o cocidos. Tiene una función antimicrobiana, con un efecto de inhibición de mesófilos y enterobacterias. Otorga protección extra al proceso cárnico, extendiendo la vida de anaquel. La incorporación temprana de lactato aumenta la fuerza iónica y más proteína se activa como resultado de esto. Además, el lactato es capaz de inmovilizar e agua entre un 60% de su propio peso, lo que contribuye un poco a una textura más firme del producto terminado.	Se añade generalmente máximo a 30 g por kilogramo de masa (3%).	Universidad Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos. Efecto de antimicrobianos naturales sobre la estabilidad físico-química, microbiológica y sensorial de hamburguesas de res mantenidas en refrigeración. Cárdenas, L.

Azúcares	Se utiliza esencialmente la lactosa (AR), glucosa (AR) y la sacarosa (ANR), la que a su vez se hidroliza en glucosa y fructosa (AR). Refuerzan el poder reductor del medio, sirven de medio nutritivo a las bacterias responsables de los nitratos a nitritos.	0,8 A 0,9 % máximo sacarosa en producto terminado.	Tecnología de la carne y de los productos cárnicos- J.P. Girard). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos. Aditivos e ingredientes. Llorenç Freixanet
Especias	Las Especias, extractos de especias, hierbas y demás condimentos se agregan de acuerdo con el gusto deseado, y, se utilizan con el fin de impartir sabores a los embutidos crudos o cocidos.	En general, las especias se añaden de 3 a 5 g (máx 0,5%) por kilogramo de masa cárnica. Los extractos u oleorresina deben aplicarse en proporciones más bajas. Ajo 0,2 AL 0,5% Pimienta 0,1 al 0,4%.	Universidad Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos.
Gomas	Guar, algarrobo, celulosa, almidón y pectina son de origen vegetal. La gelatina proviene del colágeno animal. Xantana y Guar en frío producen hinchazón, la Carragenina y LBG en caliente producen inflamación. Propiedades de los Hidrocoloides.	La Carragenina se utiliza regularmente en cantidades de 1.3 g por kilogramo de masa total en las recetas que contienen grandes cantidades de agua y poca carne, debido a su enorme CRA, junto con la capacidad para reducir la perdida de liquido en los productos empacados.	Universidad Nacional Abierta y a Distancia. – módulo de cárnicos.

			
Acentuadores de sabor	Su función principal es intensificar el sabor de los alimentos a los cuales se agrega.	Glutamato mono sódico: se utiliza en una proporción entre 0,5 a 1 g por kilogramo de masa cárnica (0,05% a 0,1% máximo). Un exceso de este aditivo se relaciona con la enfermedad de Kwok o síndrome de los restaurantes chinos.	Carne y productos cárnicos, su tecnología y análisis, Herman Schmidt.

Hydrocolloid	Thickening properties	Gelling properties
Carrageenan	No	Yes
LBG	Yes	No
Pectin	No	Yes
Alginate	Yes	Yes
Agar agar	No	Yes
Xanthan gum	Yes	No
Guar gum	Yes	No
Gelatin*	No	Yes
Carboxymethylcellulose	Yes	No
Modified starch	Yes	Yes

*Gelatin is not a hydrocolloid but is listed here as it fits the criteria.

En Colombia, la NTC 1325 menciona los requisitos físico químicos y microbiológicos de los embutidos crudo, escaldados y cocidos; de acuerdo, al tipo de producto que se esté realizando: Premium, seleccionado o estándar. A continuación, se presentaran las tablas de composición de los diferentes embutidos:

Tabla 6. Requisitos de composición y formulación para productos cárnicos procesados crudos frescos (incluyendo el chorizo cocido)

Parámetro*	Premium		Seleccionada		Estándar	
	% min	% máx	% min	% máx	% min	% máx
Proteína (N x 6,25), en fracción de masa	14		12		10	
Grasa, en fracción de masa		40		40		40
Humedad más grasa, en fracción de masa		86		88		90
Almidón, en fracción de masa		1		5		8
Proteína no cárnica, en fracción de masa		0		3		6

* Los resultados obtenidos para cada parámetro se expresan en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, S.I., anteriormente se usaba la notación % m/m pero esta no es aceptada en el S.I. De acuerdo con el S.I., se expresa la fracción de masa del constituyente x, con el símbolo w_x.

$$w_x = m_x / m$$

en donde

m_x es la masa del constituyente x

m la masa total.

Esta cantidad se expresa frecuentemente en porcentaje, %; se usará el factor de conversión 1 % = 0,01.

Tabla 10. Requisitos de composición y formulación para salchichón, salami, longaniza, madurados o fermentados

Parámetro*	Premium		Seleccionada		Estándar	
	% min	% máx	% min	% máx	% min	% máx
Proteína (N x 6,25), en fracción de masa	22		20		18	
Grasa, en fracción de masa		45		48		50
Humedad, en fracción de masa		41		43		45
Almidón, en fracción de masa		7,5		10		10
Proteína no cárnica, en fracción de masa		1		2		3

* Los resultados obtenidos para cada parámetro se expresan en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, S.I., anteriormente se usaba la notación % *m/m* pero esta no es aceptada en el S.I. De acuerdo con el S.I., se expresa la fracción de masa del constituyente x, con el símbolo w_x

$$w_x = m_x / m$$

en donde

m_x es la masa del constituyente x

m la masa total.

Esta cantidad se expresa frecuentemente en porcentaje, %; se usará el factor de conversión 1 % = 0,01.

Tabla 8. Requisitos de composición y formulación para productos cárnicos procesados crudos madurados o fermentados (excepto chorizo, salami, longaniza y salchichón madurados o fermentados)

Parámetro*	Premium		Seleccionada		Estándar	
	% min	% máx	% min	% máx	% min	% máx
Proteína (N x 6,25), en fracción de masa	28		24		18	
Grasa, en fracción de masa		35		40		50
Humedad, en fracción de masa		35		38		40
Almidón, en fracción de masa		0		0		0
Proteína no cárnica, en fracción de masa		0		1		3

* Los resultados obtenidos para cada parámetro se expresan en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, S.I., anteriormente se usaba la notación % *m/m* pero esta no es aceptada en el S.I. De acuerdo con el S.I., se expresa la fracción de masa del constituyente x, con el símbolo w_x

$$w_x = m_x / m$$

en donde

m_x es la masa del constituyente x

m la masa total.

Esta cantidad se expresa frecuentemente en porcentaje, %; se usará el factor de conversión 1 % = 0,01.

Tabla 4. Requisitos de composición y formulación para jamones cocidos y fiambres

Parámetro*	Premium		Seleccionada		Estándar	
	% mín	% máx	% mín	% máx	% mín	% máx
Proteína (N x 6,25), en fracción de masa	14		12		10	
Grasa, en fracción de masa		6		10		10
Humedad, en fracción de masa		86		88		90
Almidón, en fracción de masa		3		5		7
Proteína no cárnica, en fracción de masa		1		3		6

* Los resultados obtenidos para cada parámetro se expresan en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, S.I., anteriormente se usaba la notación % *m/m* pero esta no es aceptada en el S.I. De acuerdo con el S.I., se expresa la fracción de masa del constituyente *x*, con el símbolo w_x

$$w_x = m_x / m$$

en donde

m_x es la masa del constituyente *x*

m la masa total.

Esta cantidad se expresa frecuentemente en porcentaje, %; se usará el factor de conversión 1 % = 0,01.

FORMULACIONES PRODUCTOS CRUDOS

Las formulaciones para embutidos cárnicos se realizan teniendo en cuenta los ingredientes que pueden aumentar rendimiento como por ejemplo: el agua, los extensores (almidón, proteínas no cárnicas, etc.). De acuerdo a esto, el cien por ciento (100%) está dado por la suma de la proteína cárnica junto al agua y los extensores que requiera la formulación.

Por tal motivo, los micro ingredientes serán calculados multiplicando el total de la masa cárnica por cada micro ingrediente, por ejemplo:

- Si se tienen 1000 g de masa cárnica (carne res, carne cerdo, grasa dorsal, agua, almidón y proteína no cárnica) y se necesita saber los gramos de nitral, lo multiplicamos por el porcentaje del mismo.

- Gramos nitral: 1000g * 0,02% = 0,2 g de nitral por cada 1000 gramos de masa cárnica.

1.1. FORMULACION:

CHORIZO DE RES		FORMULA	%
No.	**INGREDIENTES**	**GRAMOS**	**PARTIC.**
1	Carne de res	1980	67,67
2	Grasa de cerdo	500	17,1
3	Agua fría	329	11,23
4	Almidon de yuca	58	2,0
5	Proteina concentrada de soya	58	2,0
	TOTAL MASA CARNICA	**2926**	**100**
MICROINGREDIENTES			
4	Cebolla larga	400	13,67
5	ajo en pepa	14,63	0,5
7	Cond. chorizo	14,63	0,5
9	Sal	43,89	1,5

10	Humo líquido	2,93	0,1
11	Nitral 6%	0,6	0,02
12	Glutamato Monosodico	2,93	0,1
13	Color Naranja	2,05	0,07
14	tripa tubos 2		

LONGANIZA		**FORMULA**	**%**
No.	**INGREDIENTES**	**GRAMOS**	**PARTIC.**
1	Carne de res	1000	31,8
2	Carne de cerdo	800	25,43
3	Grasa de cerdo	900	28,61
4	Agua fría	350	11,14
5	Almidon de yuca	32	1,02
6	Proteina concentrada de soya	63	2,00
	TOTAL M.C	**3145**	**100**
MICROINGREDIENTES			
4	Cebolla larga	429,9	13,67
5	ajo en pepa	15,7	0,5
7	Cond. longaniza	15,7	0,5
9	Sal	47,18	1,5
10	Humo líquido	3,1	0,1
11	Nitral 6%	0,63	0,02
12	Glutamato Monosodico	3,14	0,1
13	Color Naranja	2,20	0,07
14	tripa tubos 2		

HAMBURGUESA FINA		**FORMULA**	**%**
No.	**INGREDIENTES**	**GRAMOS**	**PARTIC.**
1	Carne de res	1520	72,04
2	Grasa de cerdo	200	9,5

3	Agua fría	260	12,32
4	Proteina concentrada de soya	30	1,4
5	Miga Yema	100	4,74
	TOTAL M.C	**2110**	**100**
	MICROINGREDIENTES		
4	Cebolla cabezona	150	7,11
5	ajo en pepa	10,55	0,5
7	Cond. hamburguesa	16,9	0,8
9	Sal	29,55	1,4
10	Humo líquido	4,22	0,2
11	Pimienta en polvo	2,11	0,1

CHORIZO MIXTO		**FORMULA**	**%**
No.	**INGREDIENTES**	**GRAMOS**	**PARTIC.**
1	Carne de res	1720	47,8
2	Carne de cerdo	800	22,2
3	Grasa de cerdo	600	16,7
4	Agua fría	380	10,5
5	Almidon de yuca	20	0,6
6	Proteina concentrada de soya	80	2,22
	TOTAL M.C	**3600**	**100**
	MICROINGREDIENTES		
4	Cebolla larga	267,5	7,43
5	ajo en pepa	18	0,5
7	Cond. chorizo	36	1,00
9	Sal	54	1,5
10	Humo líquido	7,2	0,2
11	Nitral 6%	0,72	0,02
12	Glutamato Monosodico	3,6	0,1

13	Color Naranja	2,52	0,07
14	Pimienta en polvo	7,2	0,2
15	tripa tubos 2		

1.2. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL CHORIZO DE RES, MIXTO O CERDO.

1. Pesar las carnes y todos los ingredientes de acuerdo a la formulación.

2. Moler la(s) carne(s) y la grasa por el disco N° 8 a 10 mm proceder a mezclar de la siguiente manera.

3. Colocar la carne y la grasa bien frías al mezclador y adicionar los otros ingredientes y aditivos. Mezclar por 5 a 10 minutos.

4. Paso seguido, embutir en tripa natural de cerdo calibre 26/28, celulosa o colageno y amarrar con piola.

5. Colgar los chorizos para su maduración a temperatura ambiente durante 3 a 8 días o colocar en refrigeración por espacio de 8 a 24 horas antes de su consumo. Empacar en bolsas o al vacío.

1.3 . PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE HAMBURGUESA FINA.

1. Pesar las carnes y todos los ingredientes de acuerdo a la formulación.

2. Cortar la carne en trozos pequeños y proceder a moler los tipos de carnes y la grasa de cerdo por el disco N° 10 mm, lo cual es importante porque determina en gran medida la textura final del producto.

3. Colocar la carne y la grasa bien frías al mezclador y adicionar los otros ingredientes y aditivos. Mezclar por 5 a 10 minutos. Durante este procedimiento se debe añadir poco a poco el agua fría para facilitar el amasado y controlar la temperatura.

4. Pasar a la etapa de moldeo, utilizando un molde graduando el tamaño o grosor, para asi obtener carne para hamburguesas de tamaño y forma estándar.

5. Llevar a congelación la carne, separada por papel encerado o plástico una de otra, para asi mantener la carga microbiana bajo control.

1.4. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL LONGANIZA.

1. Pesar las carnes y todos los ingredientes de acuerdo a la formulación.

2. Moler las diferentes tipos de carne por el disco N° 16 mm y la grasa por el disco N° 10 a 12 mm y proceder a mezclar de la siguiente manera. De igual manera, se puede picar manualmente, procurando que las carnes sean del mismo tamaño (1.5 cm* 1.5 cm).

3. Colocar la carne y la grasa bien frías al mezclador y adicionar los otros ingredientes y aditivos. Mezclar por 5 a 10 minutos.

4. Paso seguido, embutir en tripa natural de cerdo calibre 26/28 y amarrar con piola. Este se debe amarrar con una longitud de 40 a 60 cm.

5. Colgar la longaniza para su maduración a temperatura ambiente durante 3 a 8 días o colocar en refrigeración por espacio de 8 a 24 horas antes de su consumo. Empacar en bolsas o al vacío.

DEFECTOS DE LOS EMBUTIDOS CRUDOS

Los embutidos crudos pueden presentar defectos de aspecto y de coloración y también, aromas y sabores anómalos. Estos defectos dificultan la comercialización y la calidad del mismo, por lo que se deben conocer para evitar reprocesos y perdida de materia prima.

Defectos de decoloración	Causas	Soluciones
Enrojecimiento imperfecto	Utilización de bajas cantidades de nitrato y nitrito, demasiada azúcar.	Correcta utilización de nitrito de sodio 0,2 g /kg.
Coloración poco estable.	Errores de elaboración. Venta sin dejar madurar suficientemente el embutido. Almacenamiento inadecuado.	Mejor formulación y mezclado. Dejar tiempo suhficiente para la maduración. Evitar que las superficies del producto contacten entre si.
Coloración gris de la masa.	Utilización de grasa organica. Utilización de tocino semifluido.	Utilzar grasa de consistencia dura. Dosificación adecuada de la sal. Evitar el contacto de la masa con agua.
Decoloración del contorno de la masa.	Incompleto enrojecimiento que se desarrolla desde adentro hacia fuera. Oxidación del exterior provocada por condiciones ambientales inadecuadas y microorganismos.	Elaborar el producto bajo condiciones limpias, implementos, ropa de trabajo, manos limpias.
Decoloración profunda.	Defectos de desecación. Contaminación de las sales, exceso de sales curantes. Tocino rancio o putrefacción del embutido.	Tiempo adecuado de oreo. Mantener las sales e implementos en recipientes limpios. Correcta utilización del nitrito de sodio, 0.2g/kg. Utilizar materias primas de buena calidad.

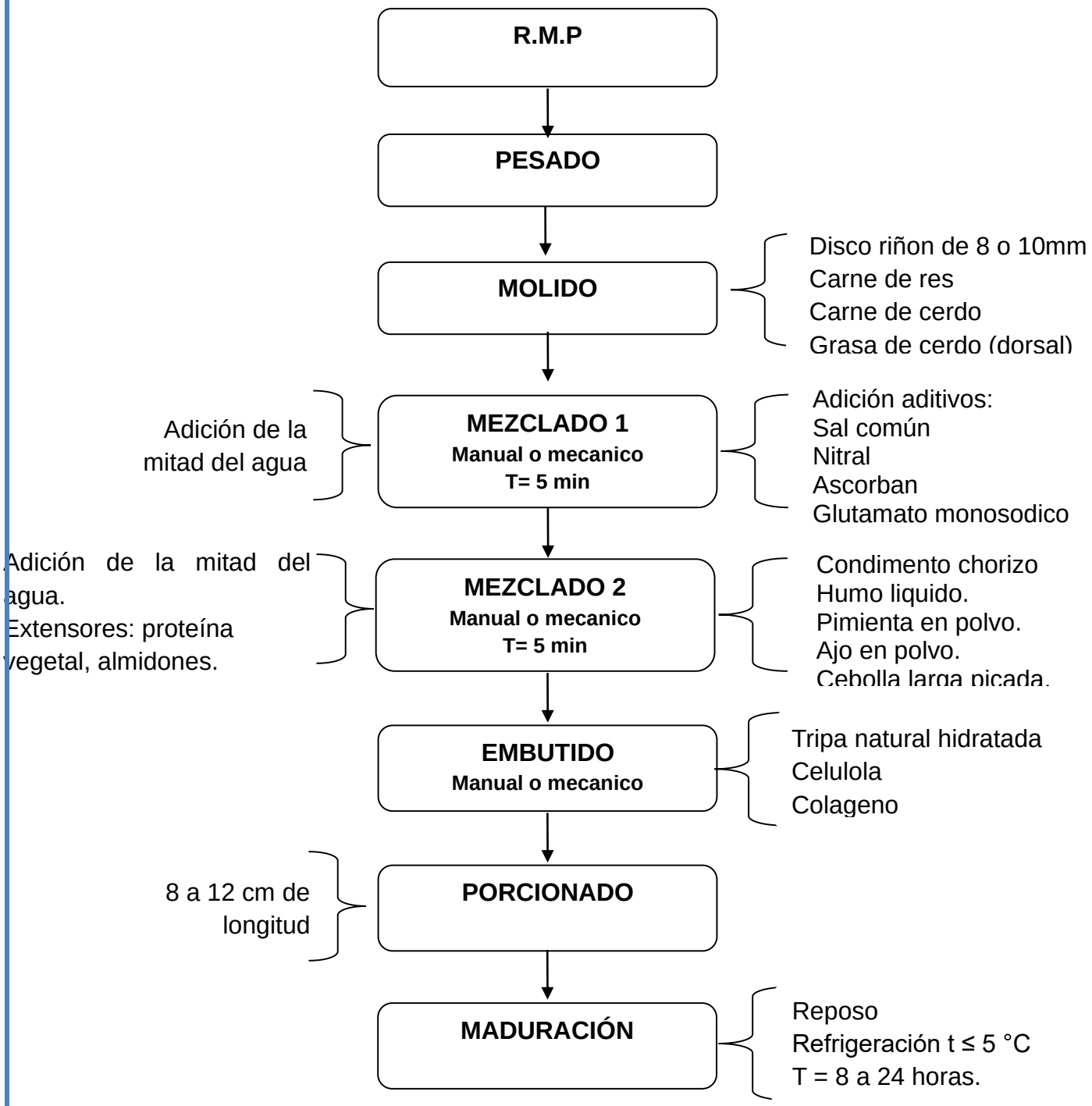
Defectos de aspecto	Causas	Soluciones
Desprendimiento de la envoltura	Desecacion o ahumado incorrecto. Desalado imperfecto de las tripas. Rellenado flojo de la tripa.	Controlar tiempo de desecación. Desalar con abundante agua las tripas.
Trabazon (no fluye la mezcla dentro de la tripa)	Embutido muy húmedo en elas tripas. Utilización de carnes húmedas. Baja humedad ambiental. Desecación	Mejorar la presión del embutido. Evitar el contacto de la masa con el agua. Escurrir las tripas después

	deficiente.	de lavadas.
Enmoheciomiento superficial	Ahumado incorrecto. Elevada humedad ambiental. Ventilación insuficiente.	Disminuir la temperatura del ambiente. Control del aire de la sala de proceso.
Exudación de la grasa.	Desecado, ahumado y almacenamiento a temperaturas elevadas. Utilización de grasa reblandecida o no preenfriada.	Utilizar grasas duras. Almacenar el producto a bajas temperaturas.
Huecos en la masa	Presión insuficiente durante relleno de la tripa.	Graduar la presión de embutido. Extraer el aire antes de empezar a embutir.
Estallido de la envoltura.	Utilización de tripas cortadas. Estallido por gases producidos por bacterias.	Manejar adecuadamente las tripas al limpiarlas. Graduar convenientemente la presión del embutido.
Embutidos húmedos y blandos.	Desecación deficiente. Utilización de carne humeda o de grasa organica en lugar de tocino. Baja permeabilidad de las envolturas.	Emplear carne de animales adultos y grasas duras. Completa limpieza de las tripas.

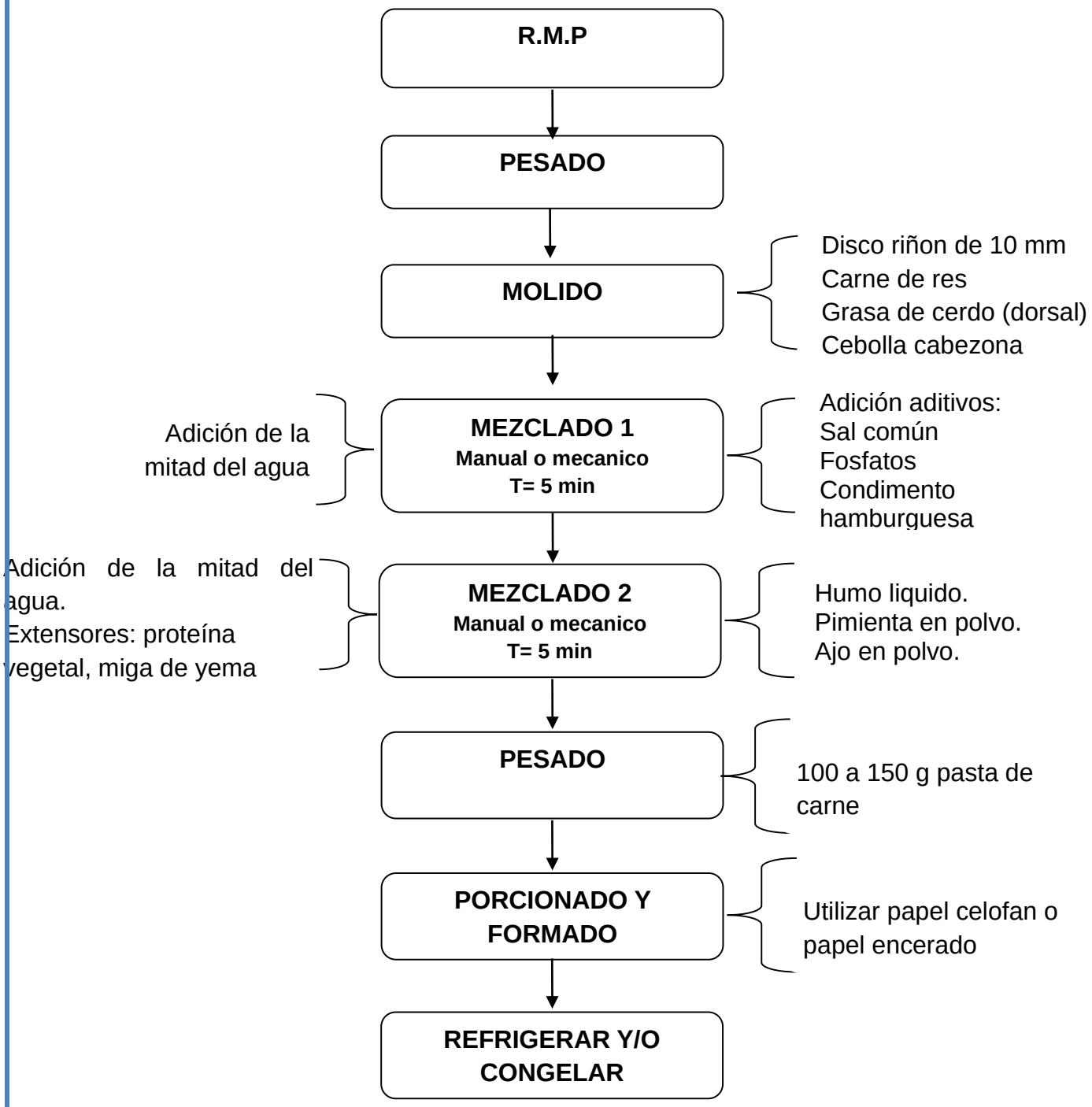
Defectos de aroma y sabor	Causas	Soluciones
Enranciamiento	Almacenamiento prolongado en presencia de luz y a temperatura elevada.	Evitar almacenamiento prolongado a temperaturas elevadas y en presencia de luz. Lavar adecuadamente las tripas y utilizar grasa y materias primas frescas.
Fermentación ácida.	Acidificación demasiado rápida e intensa de la masa por la adicion de azucares en exceso.	Dosificar adecuadamente los condimentos. Utilizar buenas materias primas.
Sabores amargos o extraños	Utilización de carne procedente de animales alimentados incorrectamente. Utilización de gran cantidad de condimentos para enmascarar otros defectos.	

DIAGRAMA DE FLUJO EMBUTIDOS CRUDOS

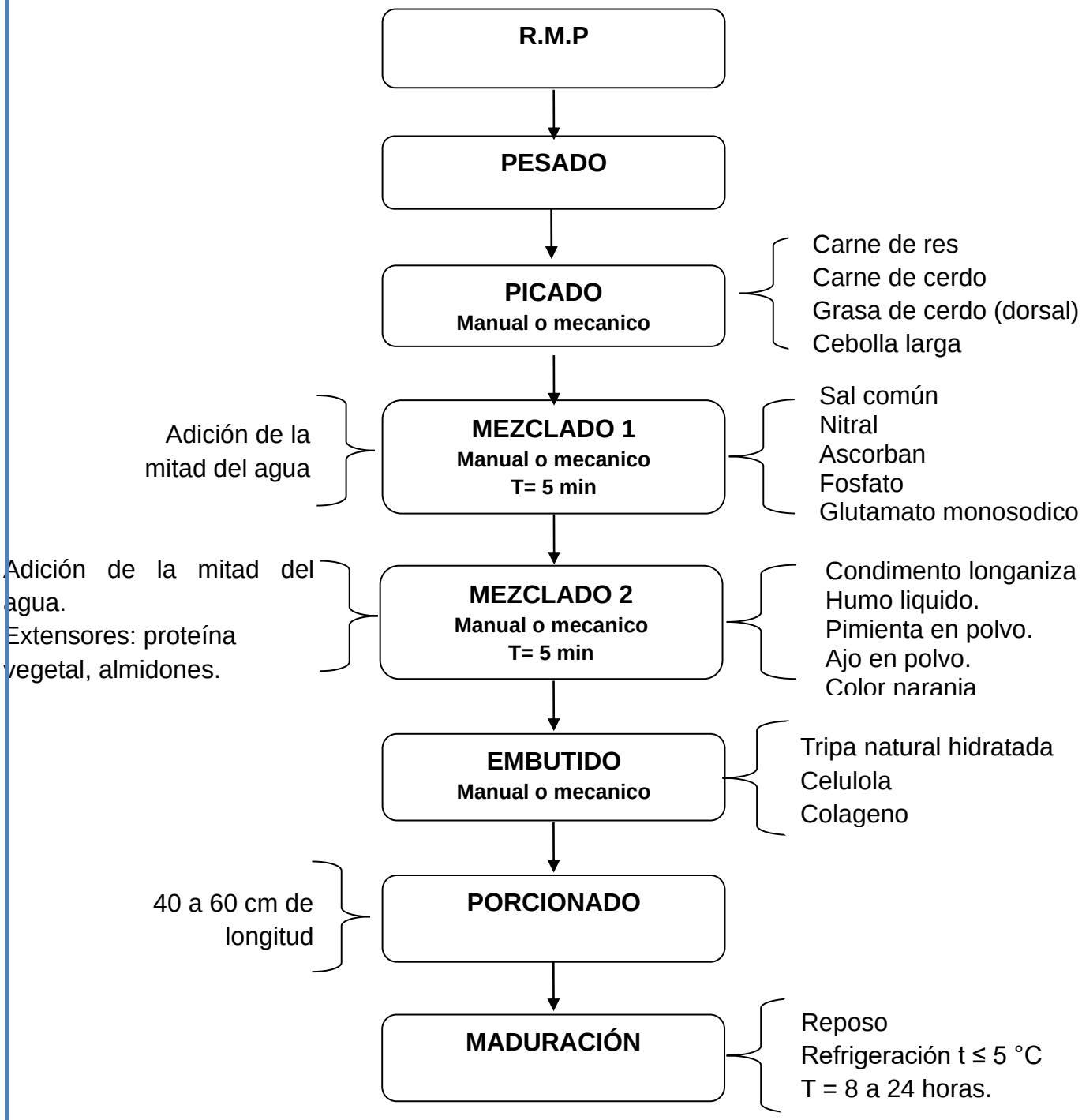
- **CHORIZO MIXTO, RES O CERDO**



- **HAMBURGUESA FINA**



- **LONGANIZA**


R.M.P
PESADO
PICADO
Manual o mecanico
Carne de res
Carne de cerdo
Grasa de cerdo (dorsal)
Cebolla larga
Adición de la mitad del agua
MEZCLADO 1
Manual o mecanico
T= 5 min
Sal común
Nitral
Ascorban
Fosfato
Glutamato monosodico
Adición de la mitad del agua.
Extensores: proteína vegetal, almidones.
MEZCLADO 2
Manual o mecanico
T= 5 min
Condimento longaniza
Humo liquido.
Pimienta en polvo.
Ajo en polvo.
Color narania
EMBUTIDO
Manual o mecanico
Tripa natural hidratada
Celulola
Colageno
40 a 60 cm de longitud
PORCIONADO
MADURACIÓN
Reposo
Refrigeración t ≤ 5 °C
T = 8 a 24 horas.

FORMULACIONES PRODUCTOS ESCALDADOS

2. FORMULACION:

SALCHICHON CERVECERO		FORMULA	%
No.	**INGREDIENTES**	**GRAMOS**	**PARTIC.**
1	Carne de cerdo	4500	67,1
2	Grasa de cerdo	1000	15
3	Hielo	1000	15
4	Harina de trigo	200	2,9
	TOTAL M.C	**6700**	**100**
MICROINGREDIENTES			
4	Sal común	120,6	1,8
5	Nitral 6%	1,34	0,02
7	Cond. salchichon	33,5	0,5
9	Polifosfatos	20,1	0,3
10	Ascorban	2,01	0,03
11	Glutamato monosodico	6,7	0,1
12	Humo líquido	13,4	0,2
13	Color Naranja	2,01	0,03
14	Ajo en polvo	13,4	0,2
15	Pimienta negra en polvo	6,7	0,1

2.2. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE SALCHICHON CERVECERO

Este procedimiento aplica para la elaboración de productos de pasta fina como ***Salchichón, Mortadela y Salchichas entre otros.***

1. Pesar con exactitud los ingredientes según la formulación.

2. Picar finamente 250 gramos de tocino sin corteza y 500 gramos de carne (Salchichón).

3. Moler los 750 gramos de tocino por el disco de 3 mm y dejar a parte (Salchichón).

4. Moler los 4000 gramos de carne de cerdo por el disco de 5 mm (Salchichón)

5. Adicionar los ingredientes y aditivos en la cutter hasta obtener una masa fina en el siguiente orden:

    - Adicionar la carne molida + Condimento salchichón + Sal + Nitral + Especias naturales + Glutamato Monosódico + Colorantes + Humo liquido (los líquidos se pueden disolver en un poco del agua de la formulación).

    - Cuttear hasta lograr una buena extracción de proteínas cárnicas.
    - Adicionar una tercera parte del hielo y cuttear hasta que desaparezcan los cristales de hielo.

    - Adicionar la harina de trigo y/o proteínas vegetales y cuttear hasta dispersar.

    - Adicionar la mitad del hielo y cuttear hasta que desaparezcan los cristales de hielo.

    - Adicionar las grasas y cuttear hasta homogeneizar.

    - Adicionar el resto del hielo y cuttear hasta obtener una masa uniforme y brillante, este proceso no exceder los 10 a 12°C.

    - Adicionar la carne y la grasa en trocitos a la emulsión.

6. Proceder a embutir en tripa, cuyo calibre y tipo dependen del producto que se este realizando.

7. Realizar el tratamiento térmico: Si el producto va en tripa permeable primero se debe secar hasta temperatura interna de 45 a 55°C y luego escaldar hasta 72°C ya sea con vapor o agua caliente. Si el producto va en tripa impermeable se lleva a escaldado en agua a 80°C hasta alcanzar una temperatura interna de 72°C

8. Enfriar el producto (choque térmico) hasta que la temperatura interna oscile entre 25-30°C con agua fría

9. Refrigerar por 8 a 10 horas.

10. Porcionar o tajar y luego empacar al vacío.

11. Mantener en refrigeración hasta su consumo.

12. El producto tiene una duración de 60 días en refrigeración.

3. FORMULACION

MORTADELA		FORMULA	%
No.	**INGREDIENTES**	**GRAMOS**	**PARTIC.**
1	Carne de res	3780	64,0
2	Grasa de cerdo	900	15,2
3	Hielo	1000	17,0
4	Harina de trigo	30	0,51
5	Almidon de yuca	72	1,22
6	Proteína concentrada de soya	120	2,03
	TOTAL M.C	**5920**	**100**
MICROINGREDIENTES			
4	Sal común	106,56	1,8
5	Nitral 6%	1,2	0,02
7	Cond. mortadela	35,5	0,6
9	Polifosfatos	17,76	0,3
10	Ascorban	1,8	0,03
11	Glutamato monosodico	5,9	0,1
12	Mostaza en polvo	6	0,1
13	Color rojo ponceau	1,7	0,03

3.1. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE MORTADELA

Este procedimiento aplica para la elaboración de productos de pasta fina (Emulsiones) como ***Salchichones, Mortadela y Salchichas entre otros.***

3.1.1. Pesar con exactitud la totalidad de ingredientes según la formulación.

3.1.2. Moler la grasa de cerdo por el disco de 3 mm y dejar a parte.

3.1.3. Moler la carne de res por el disco de 5 mm

3.1.4. Adicionar los ingredientes y aditivos en la cutter hasta obtener una masa fina en el siguiente orden:

- Adicionar la carne molida + Condimento mortadela + Sal + Nitral + Especias naturales + Glutamato Monosódico + Colorantes + Humo liquido (los líquidos se pueden disolver en un poco del agua de la formulación).
- Cuttear hasta lograr una buena extracción de proteínas cárnicas.
- Adicionar una tercera parte del hielo y cuttear hasta que desaparezcan los cristales de hielo.
- Adicionar la harina de trigo y/o proteínas vegetales y cuttear hasta dispersar.
- Adicionar la mitad del hielo y cuttear hasta que desaparezcan los cristales de hielo.
- Adicionar las grasas y cuttear hasta homogeneizar.
- Adicionar el resto del hielo y cuttear hasta obtener una masa uniforme y brillante, este proceso no exceder los 10 – 12°C.

3.1.5. Proceder a embutir en tripa Alifan para Mortadela.

3.1.6. Realizar el tratamiento térmico: Se lleva a escaldado en agua a 80°C hasta alcanzar una temperatura interna de 72°C durante 2.45 horas

3.1.7. Enfriar el producto (choque térmico) hasta que la temperatura interna oscile entre 25-30°C con agua fría

3.1.8. Refrigerar por 8 a 10 horas.

3.1.8. Porcionar o tajar y luego empacar al vacío.

3.1.10. Mantener en refrigeración hasta su consumo.

3.1.11. El producto tiene una duración de 60 días en refrigeración.

4. FORMULACION

SALCHICHAS		FORMULA	%
No.	**INGREDIENTES**	**GRAMOS**	**PARTIC.**
1	Carne de res	1350	43,21
2	Carne de cerdo	380	12,2
3	Grasa de cerdo	450	14,40
4	Hielo	800	25,60
5	Almidon de yuca	75	2,4
6	Proteína concentrada de soya	69	2,21
	TOTAL M.C	**3124**	**100**
MICROINGREDIENTES			
4	Sal común	46,86	1,5
5	Nitral 6%	0,62	0,02
7	Cond. salchicha	18,74	0,6
9	Polifosfatos	9,4	0,3
10	Ascorban	0,94	0,03
11	Glutamato monosodico	3,1	0,1
12	Color rojo ponceau	0,62	0,02

4.1. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE SALCHICHAS

Este procedimiento aplica para la elaboración de productos de pasta fina (Emulsiones) como ***Salchichones, Mortadela y Salchichas entre otros.***

3.1.3. Pesar con exactitud la totalidad de ingredientes según la formulación.

3.1.4. Moler la grasa de cerdo por el disco de 3 mm y dejar a parte.

3.1.3. Moler la carne de res y la de cerdo por el disco de 5 mm

3.1.9. Adicionar los ingredientes y aditivos en la cutter hasta obtener una masa fina en el siguiente orden:

- Adicionar la carne molida + Condimento salchicha + Sal + Nitral + Especias naturales + Glutamato Monosódico + Colorantes + Humo liquido (los líquidos se pueden disolver en un poco del agua de la formulación).
- Cuttear hasta lograr una buena extracción de proteínas cárnicas.
- Adicionar una tercera parte del hielo y cuttear hasta que desaparezcan los cristales de hielo.
- Adicionar la harina de trigo y/o proteínas vegetales y cuttear hasta dispersar.
- Adicionar la mitad del hielo y cuttear hasta que desaparezcan los cristales de hielo.
- Adicionar las grasas y cuttear hasta homogeneizar.
- Adicionar el resto del hielo y cuttear hasta obtener una masa uniforme y brillante, este proceso no exceder los 10 – 12°C.

Opcional:
Si se va realizar salchicha tipo ranchera se debe cuttear un 50% de las carnes incluyendo materia grasa. Despues, tomar esa emulsión y mezclarla con el otro 50% de carne granulada, se procede a embutir y por último escaldar.

3.1.10. Proceder a embutir en tripa para salchicha manguera bope (1 tubo)

3.1.11. Realizar el tratamiento térmico: Se lleva a escaldado en agua a 80°C hasta alcanzar una temperatura interna de 72°C durante 2.45 horas

3.1.12. Enfriar el producto (choque térmico) hasta que la temperatura interna oscile entre 25-30°C con agua fría. Refrigerar por 8 a 10 horas.

3.1.13. Empacar al vacío.

3.1.12. Mantener en refrigeración hasta su consumo.

3.1.13. El producto tiene una duración de 60 días en refrigeración.

Nota: si se va a realizar salchicha suiza, solo se tendrá en cuenta carne de cerdo, grasa de cerdo y los extensores(si requiere la formulación).

5. **FORMULACION**

JAMON FINO		**FORMULA**	**%**
No.	**INGREDIENTES**	**GRAMOS**	**PARTIC.**
1	Carne de cerdo	1200	40,3
2	Carne de res	990	33,22
3	Hielo	700	23,5
4	Almidon de yuca	90	3,0
	TOTAL M.C	**2980**	**100**
MICROINGREDIENTES			
4	Sal común	44,7	1,5
5	Nitral 6%	0,6	0,02
7	Cond. jamonada	20,8	0,7
9	Polifosfatos	8,94	0,3
10	Ascorban	0,89	0,03
11	Glutamato monosodico	3,0	0,1
12	Ajo en polvo	0,9	0,03

5.1. **PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE JAMON FINO**

Este procedimiento aplica para la elaboración de jamon fino.

3.1.5. Pesar con exactitud la totalidad de ingredientes según la formulación.

3.1.6. Moler la grasa de cerdo (si aplica) por el disco de 3 mm y dejar a parte.

3.1.3. Picar la carne de res y reservar 2/3 partes de la misma, la otra parte pasarla junto a la carne de cerdo por el disco de 5 mm y molerla.

3.1.14. Adicionar los ingredientes y aditivos en la cutter hasta obtener una masa fina en el siguiente orden:

- Adicionar la carne molida + Condimento jamonada + Sal + Nitral + Especias naturales + Glutamato Monosódico + Colorantes + Humo liquido (los líquidos se pueden disolver en un poco del agua de la formulación).
- Cuttear hasta lograr una buena extracción de proteínas cárnicas.
- Adicionar una tercera parte del hielo y cuttear hasta que desaparezcan los cristales de hielo.
- Adicionar la harina de trigo y/o proteínas vegetales y cuttear hasta dispersar.
- Adicionar la mitad del hielo y cuttear hasta que desaparezcan los cristales de hielo.
- Adicionar las grasas (si aplica) y cuttear hasta homogeneizar.
- Adicionar el resto del hielo y cuttear hasta obtener una masa uniforme y brillante, este proceso no exceder los 10 – 12°C.

3.1.15. Mezclar la carne de res picada con la emulsión cárnica y se procede a embutir en tripa ahumada permeable a base de celulosa o en tripa cero mermas plástica.

5.1.1. Escaldar en agua a 80ºC durante 3 horas hasta alcanzar temperatura interna de 72ºC. Verificar cada 10 minutos la temperatura del agua.

5.1.2. Duchar con agua fría.

5.1.3. Descomprimir el molde.

5.1.4. Melificar 12 horas en condiciones de refrigeración.

DEFECTOS DE LOS EMBUTIDOS ESCALDADOS

Defectos de coloración	
Coloración verde.	Presencia de lactobacilos, los cuales se desarrollan por temperaturas insuficientes o tiempos demasiado cortos de escaldado o ahumado.
Coloración gris de la masa.	Falta de enrojecimiento al adicionar cantidades inadecuadas de la mezcla de curación. Temperatura demasiado baja durante la curación de la masa mezclada.

Defectos de aspecto	Causas
Embutidos rotos	Tiempo de ahumado demasiado largo. Temperatura de escaldado demasiado elevada. Descomposicion bacteriana por la presencia de una fuga en el embutido.
Separación de agua o de gelatina en los extremos.	Adición excesiva de agua (hielo). Escaldado y ahumado demasiado intensos.
Costra en la envoltura.	Almacenamiento en locales calientes y demasiado húmedos.
Embutidos demasiado duros y secos.	Almacenamiento en un ambiente demasiado seco. Adición de una escasa cantidad de grasa.
Exudación de la grasa.	Temperatura de escaldado o ahumado demasiado elevada. Utilización de grasa organica demasiado picada.
Estallido de la envoltura.	Utilización de tripas cortadas. Estallido por gases producidos por bacterias.
Huecos en la masa.	Presión insuficiente durante relleno de la tripa.
Embutidos húmedos y blandos.	Desecación deficiente. Utilizacion de carne humeda o de grasa organica en lugar de tocino. Baja permeabilidad de las envolturas al agua.

DIAGRAMA DE FLUJO EMBUTIDOS ESCALDADO

- **JAMON.**

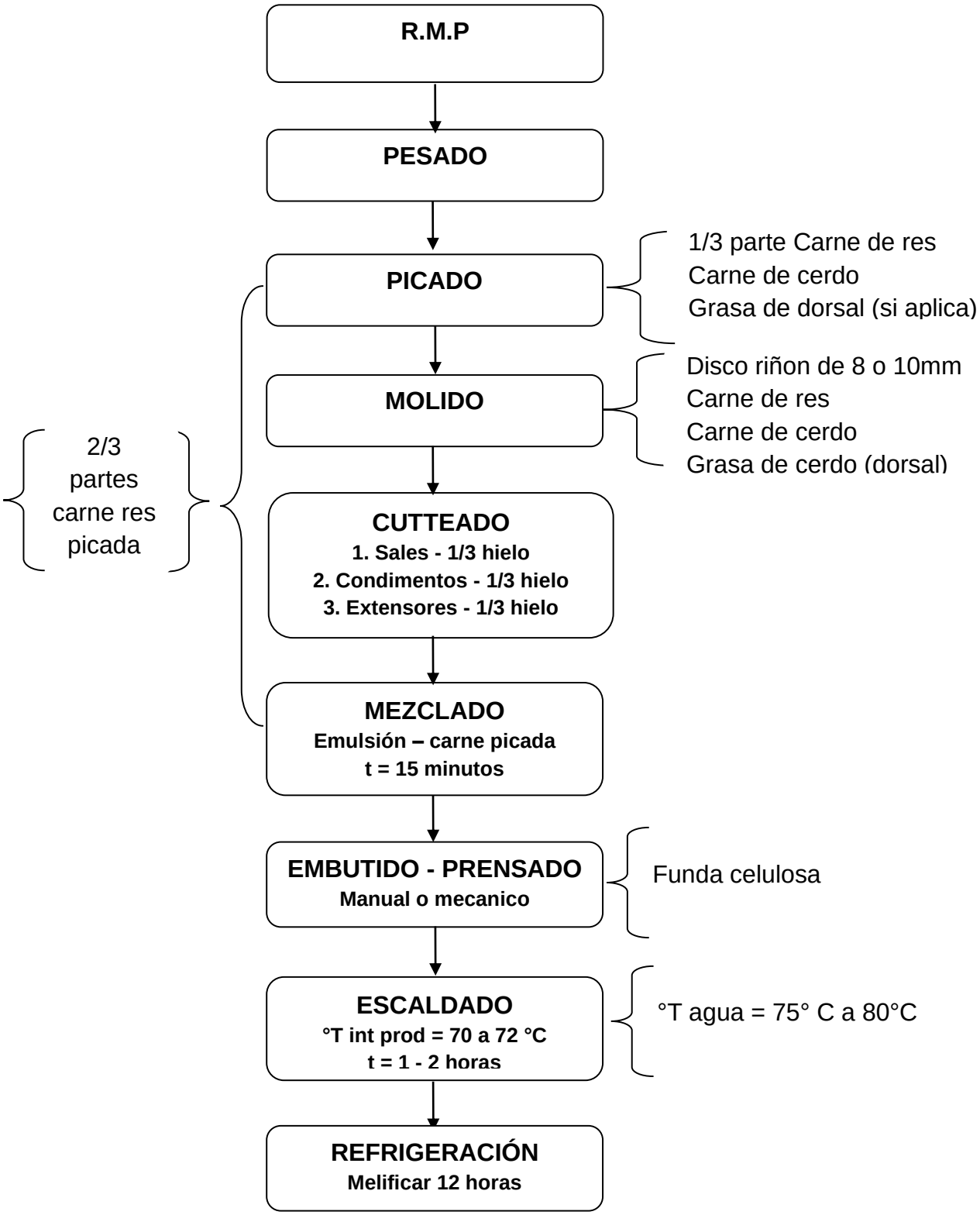
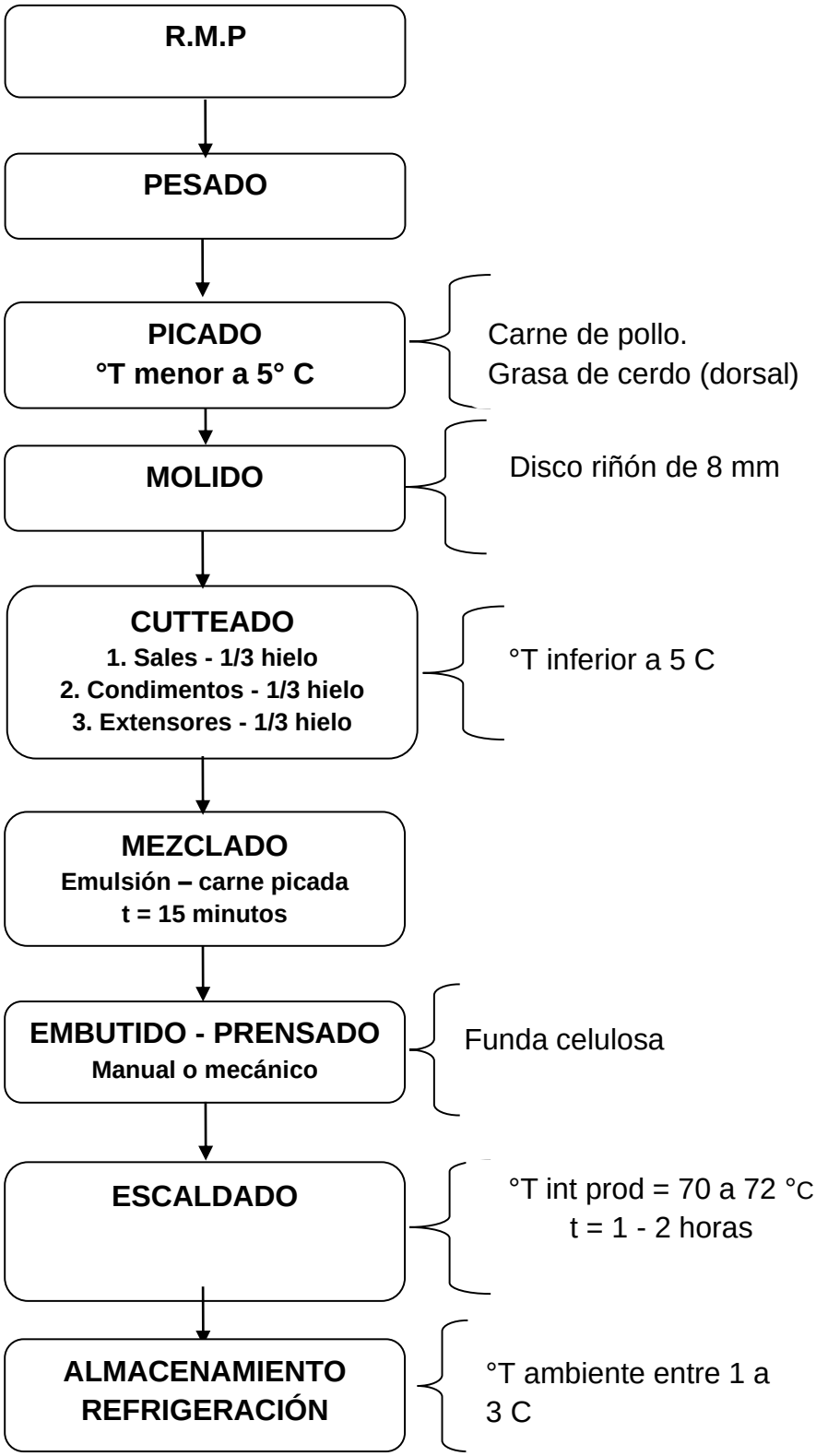


DIAGRAMA DE FLUJO SALCHICHON DE POLLO SELECCIONADO



COSTOS DE PRODUCCIÓN

Para cuestiones practicas, solo se realizara los costos de producción de un (1) solo producto, para este caso será para chorizo crudo de res; en el cual, se tendrán encuenta aspectos como el costo de agua, energía, materias primas, etc.

FORMULACION

CHORIZO DE RES		FORMULA	%	COSTO Kg	COSTO TOTAL
No.	**INGREDIENTES**	**Kg**	**PARTIC.**	**($)**	**($)**
1	Carne de res	1,980	67,67	9400	18612
2	Grasa de cerdo	0,500	17,1	3500	1750
3	Agua fría	0,329	11,23	13,5	4,44
4	Almidon de yuca	0,058	2,0	1400	81,2
5	Proteina conc. de soya	0,058	2,0	8000	464
	TOTAL MASA CARNICA	**2,926**	**100**		
MICROINGREDIENTES					
4	Cebolla larga	0,400	13,67	1600	640
5	ajo en pepa	0,01463	0,5	7000	102,41
7	Cond. chorizo	0,02926	1,00	7800	228.23
9	Sal	0,04389	1,5	1000	43,9
10	Humo líquido	0,00585	0,2	8000	46,8
11	Nitral 6%	0,0006	0,02	2000	1,2
12	Glutamato Monosodico	0,00293	0,1	7500	21,9
13	Color Naranja	0,00205	0,07	33500	68,66
COSTO TOTAL (Ingrediente + Microingredientes)				**90713,5**	**22064,74**
MASA TOTAL		**3,4252**			

Para el costo del agua en la Ciudad de Bogotá D.C: un (1) metro cubico de agua cuesta $2210 aproximadamente. Datos tomados de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), año 2018. De acuerdo a esto, se hace la conversión para saber cuánto cuesta un (1) kg de líquido.

Datos adicionales:

- Madeja de tripa natural cerdo * 90 m = $ 40,000.
- Total masa chorizo res (masa cárnica + masa microingred.) = 3,425 Kg
- Los chorizos median aproximadamente 16 cm de longitud.

Se realizo la formulación para hacer chorizos y de esta, salieron 17 unidades de 197 gramos cada uno.

Total chorizos (n) = 17 unidades con un peso unitario de 197 gramos cada uno.

- n total= 17 u.
- masa promedio chorizo (w) = 197 g.

Masa cárnica total (MCT)

- Masa cárnica total= n * w = 17u * 197g = 3349 g

% perdidas de masa cárnica (% mc)

- % perdidas masa cárnica (% mc) = (mc inicial – mc final) / (mc inicial).
- % perdidas masa cárnica (% mc) = (3425g – 3349g) / (3425g)
- % perdidas masa cárnica (% mc) = 0,02218* 100 = **2,22%**

Masa cárnica perdida (MCP)

- MCP = MC incial – MC final.
- MCp = 3425g – 3349g = 76 g.

Masa cárnica con pérdidas (MCCP)

- MCCP = MC inicial + MCP
- MCCP = 3425g + 76g
- MCCP = 3501 g

Costo total de la masa cárnica con pérdidas(CTMCP)

- **CTMCP = (**costo de la masa cárnica total *MCCP) / masa total
- **CTMCP =** ($ 22064,74 * 3501 g) / 3425 g
- **CTMCP =** $ 22554,35

Costo por unidad de producción (CUP)

- **CUP =** CTMCP / n total
- **CUP =** $ 22554,35 / 17
- **CUP =** $ 1326,7 * unidad

Costos adicionales

Hay que tener en cuenta los materiales utilizados, como por ejemplo: tripa natural, cordel (piola); la mano de obra, costo por equipos, etc.

- Madeja de tripa natural cerdo * 90 m = $ 40,000.
- Total masa chorizo res (masa cárnica + masa microingred.) = 3,425 Kg
- Los chorizos median aproximadamente 16 cm de longitud.
- 50 m cordel o piola = $ 5000

- **Tripa natural.**

Por consiguiente, si cada chorizo media aproximadamente 16 cm o 0,16 m de longitud, se saca el costo de la tripa natural utilizada para los 17 chorizos.

Costo tripa * unidad = (0,16 m)* ($ 40000/90 m)
Costo tripa * unidad = $ 71,11

- **Cordel o piola.**

Se usaron dos (2) trozos de 7 cm de para amarrar cada extremo de un chorizo, por lo tanto, se utilizaron 14 cm = 0,14 m de cordel por chorizo.

Costo de cordel * unidad = 0,14 m * ($ 5000 /50 m)
Costo de cordel * unidad = $ 14

- **Costo mano de obra**

De acuerdo con el salario minimo mensual legal vigente para el año 2018: $ 870 000; entonces, la hora de labor esta evaluada en:

Costo hora labor = ($ 870000/1 mes) * (1 mes /30 dias) * (1 dia / 8 h labor)
Costo hora labor = $ 3625

Suponiendo que la elaboración de los diecisiete (17) chorizos duró aproximadamente 40 minutos, los costos de la mano de obra de un operario fueron:

Costo operario en t_x = ($ 3625 * 40 min) * (1 h/ 60 min)

Costo operario en t_x = $ 2416,7

Por consiguiente, el costo por la elaboración de cada chorizo es:

Costo * unidad de operación = (costo operario en t_x) / n total
Costo * unidad de operación = $ 2416,7 / 17 u
Costo * unidad de operación = $ 142,2

- **Costos fijos (agua y energía)**

  - **Costos por consumo de energía**

    Para la elaboración de los chorizos se utilizó un molino para carne, con una potencia eléctrica de 1 Hp, lo cual equivale a 0,7657 Kw. Este mismo, estuvo en funcionamiento 8 minutos = 0,13 horas.

    Kwh consumidos * molino = 0,7657 Kw * 0,13 h = 0,1020 Kwh

  - **Iluminación del proceso**
    Durante la elaboración de los chorizos en la zona de producción, estuvieron prendidos cuatro (4) bombillos ahorradores tubulares de luz fría de color blanco, con potencia de 15 watts; lo cual equivale a 0,015 Kw. Estos funcionaron durante los cuarenta (40) minutos de producción.

    Kwh consumidos * bombillos = 4* (0,015 Kw * 40 min) *(1 h /60 min)
    Kwh consumidos * bombillos = 0,04 Kwh

Por consiguiente, el consumo total de energía por parte de los equipos para la elaboración de los chorizos, fueron:

Consumo total de equipos (Kwh) = (0,04 + 0,1020) Kwh
Consumo total de equipos (Kwh) = 0,142 Kwh

Teniendo en cuenta, que la zona de procesamiento se encuentra localizada en un estrato # 3, a la cual, le corresponde una tarifa de $ 500 /Kwh.

Costo energía = 0,142 Kwh * ($ 500 / Kwh)
Costo energía = $ 71

Costo energía * unidad = Costo energía /n total
Costo energía * unidad = $ 71 / 17u
Costo energía * unidad = $ 4,2

- Costos por consumo de Agua.
  Suponiendo que el agua gastada para lavar y desinfectar los implementos y equipos fue de 150 L , los cuales equivalen a 0,15 m^3 . Teniendo en cuenta que 1 m^3 para la Ciudad de Bogotá según la EAAB cuesta $ 2210, entonces:

  Costo total consumo agua = 0,15 m^3 * ($2210 /1 m^3)
  Costo total consumo agua = $ 331,5

Costo de agua * unidad = $ 331,5 / 17 u
Costo de agua * unidad = $19,5

Costo total por unidad de chorizo

Costo Total * unidad de chorizo = Costo por unidad producción + costo tripa + unidad + costo cordel * unidad + costo * unidad de operación + costo energía * unidad + costo de agua * unidad.

Costo Total * unidad chorizo = $ (1326,7 + 71,11 + 14+ 142,2 + 4,2 + 19,5)
Costo Total * unidad chorizo = $ 1577,71

FORMULACION COMPLETA
DE ACUERDO A ESTÁNDARES

Se realizará una formulación de salchichas, de acuerdo a los requerimientos establecidos en la norma técnica Colombiana NTC 1325. Con el objetivo de cumplir con dichos estándares, se desarrollará paso a paso la formulación.

El total de masa cárnica constara de carne de res, carne de cerdo, grasa dorsal, hielo, almidón y proteína concentrada de soya. Para casos de formulación se necesitará la composición proximal (% proteína, % agua, etc) de la carne a utilizar; estos datos se pueden sacar de la siguiente tabla de la FAO.

Composición nutricional de las carnes y otras fuentes de alimento por 100 g**

Product	Agua	Prot.*	Grasas	Cenizas	kJ*
Carne de vacuno (magra)	75.0	22.3	1.8	1.2	485
Canal de vacuno	54.7	16.5	28.0	0.8	1351
Carne de cerdo (magra)	75.1	22.8	1.2	1.0	469
Canal de cerdo	41.1	11.2	47.0	0.6	1975
Carne de ternera (magra)	76.4	21.3	0.8	1.2	410
Carne de pollo	75.0	22.8	0.9	1.2	439
Carne de venado (ciervo)	75.7	21.4	1.3	1.2	431
Grasa de vaca (sub-cutánea)	4.0	1.5	94.0	0.1	3573

Fuente: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html

Sin embargo, los porcentajes de proteína cárnica en el producto terminado se pueden determinar utilizando la relación de FEDER, la cual dice que la proteína es directamente proporcional a la cantidad de humedad (3,58 partes de agua por cada parte de proteína). Se debe considerar la siguiente composición proximal:

-Proteína	P %
-Grasa	G %
- Humedad	3,58 P %
- Cenizas	1 %

Se puede deducir la fórmula para cálculo de proteína de la siguiente forma:

100% = %P + %G+ %H+ %M

100% = %P + %G+ 3,58 %P+ 1%

99% = 4,58 %P + %G

%P = (99%-%G) / 4,58

Así por ejemplo, para una carne 90/10 (90% de tejido magro y 10% de grasa) se calcula la proteína así:

%P = (99-10)/ 4,58 = 19,43%

Y, el porcentaje de grasa sería (%G) = 10%, según la relación establecida de tejido magro y grasa).

FORMULACIÓN SALCHICHAS

Antes de iniciar los cálculos, se debe tener en cuenta la siguiente tabla, en la cual se consignarán los datos arrojados por las formulas. Dentro de la tabla habrá datos de proteína (P) y %P, grasa (G) y %G, humedad (H) y %H, Almidón (Alm) y % Alm, sal (sal) y % sal, Nitral (NO2) y % NO2, polifosfatos (polif) y %polif, acido ascórbico (Ascor) y % ascor.

Base de calculo	X																	
Materia Prima	Cantidad	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)																		
Carne de cerdo (80/20)																		
Grasa de cerdo																		
Aislado de proteina																		
Hielo																		
Polifosfatos																		
Glutamato mono sodico																		
Condimiento salchichon																		
Fecula de maiz																		
Sal																		
NO_2																		
TOTAL	0	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
MERMA (12%)	0																	
NETO	0																	

Primer paso:

- Establecer la base de cálculo (X), para este fin se tomara una base de 3000 g de masa cárnica (res, cerdo, grasa, proteína no cárnica, hielo).
- Luego, se estiman los valores de cada ingrediente de la masa, y, al final la sumatoria de dichos ingredientes, debe dar el total de la masa cárnica.

base de calculo ideal	3000																	
Base de calculo real	3000																	
Materia Prima	Cantidad	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)	1300																	
Carne de cerdo (80/20)	350																	
Grasa de cerdo	410																	
Aislado de proteina	70																	
Hielo	800																	
Harina- Almidon	70																	
Polifosfatos																		
Glutamato mono sodico																		
Condimiento salchichon																		
Sal																		
NO_2																		

Segundo paso:

- Se hallan los porcentajes de la masa cárnica, en el cual, el total de los ingredientes de la masa daría 100%. Por ejemplo, para el caso de la carne de res, se toma el peso de la carne dividido por la masa cárnica y se multiplica por 100; (1300g/3000g)*100=43,33%. Se realizaría el mismo procedimiento para las demás materias primas.

Base de calculo real	3000																	
Materia Prima	Cantidad	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)	1300	43,33																
Carne de cerdo (80/20)	350	11,67																
Grasa de cerdo	410	13,67																
Aislado de proteina	70	2,33																
Hielo	800	26,67																
Harina- Almidon	70	2,33																
Polifosfatos																		
Glutamato mono sodico																		
Condimiento salchichon																		
Sal																		
NO_2																		
TOTAL	3000	100,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
MERMA																		
NETO	3000																	

- Se estiman los porcentajes de aditivos, según la norma vigente para cárnicos. Para el caso de los polifosfatos, la NTC 1325, menciona que un embutido debe tener máximo 0,3 % y, de allí, se halla la cantidad del aditivo en cuestión; de la siguiente manera: (3000g * 0,3/100)= 9g = Masa cárnica * % aditivo.

- Se realiza el mismo ejercicio para cada uno de los aditivos, se registra en la tabla.

base de calculo ideal	3000																	
Base de calculo real	3000																	
Materia Prima	Cantidad	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)	1300	43,33																
Carne de cerdo (80/20)	350	11,67																
Grasa de cerdo	410	13,67																
Aislado de proteina	70	2,33																
Hielo	800	26,67																
Harina- Almidon	70	2,33																
Polifosfatos	9	0,30																
Glutamato mono sodico	3	0,10																
Ac Ascorbico o ascorbato	0,9	0,03																
Condimiento salchichon	12	0,40																
Humo líquido	3	0,10																
Sal	45	1,50																
NO_2	0,6	0,02																
TOTAL		102,45		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
MERMA																		
NETO	0																	

Tercer paso:

- Hallar los valores de proteína y %P de las carnes y grasas, para este caso se utiliza la ecuación de FEDER o la tabla de la FAO anteriormente vista, en dicha tabla se encuentran los porcentajes de proteína, grasa y humedad que tienen diferentes tipos de carnes.

    - Según la tabla de datos, la carne de res que se utilizara es una carne (85/15), la carne de cerdo (80/20). Por lo tanto, para la carne de res (85% de tejido magro y 15% de grasa), la proteína es:

      100% = %P + %G+ %H+ %M
      100% = %P + %G+ 3,58 %P+ 1%
      99% = 4,58 %P + %G
      %P = (99%-%G) / 4,58
      %P = (99%-15) / 4,58
      %P = 18,34%

    - % Grasa de la carne res= 15 %.

    - % Humedad carne res = (3,58*%P) = (3,58*18,34)= 65,6%

    - Ubicar los porcentajes en la tabla y hallar la cantidad de proteína, humedad y grasa; teniendo en cuenta la cantidad total de carne de res utilizada en la formulación, asi mismo, se debe hacer para la grasa y carne de cerdo. Por ejemplo:

      Cantidad de proteína= total carne res * %P
      Cantidad de proteína= 1300 g * 18,34%
      Cantidad de proteína= 238,42 g.

    - Para la grasa dorsal, el porcentaje de grasa a registrar en la tabla es 100 % grasa.

base de calculo ideal	3000																	
Base de calculo real	3000																	
Materia Prima	Cantidad	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)	1300	43,33	18,34	238,42	15,00	195,00	65,60	852,80										
Carne de cerdo (80/20)	350	11,67	17,25	60,38	20,00	70,00	61,75	216,13										
Grasa de cerdo	410	13,67			100,00	410,00												
Aislado de proteina	70	2,33																
Hielo	800	26,67																
Harina- Almidon	70	2,33																
Polifosfatos	9	0,30																
Glutamato mono sodico	3	0,10																
Ac Ascorbico o ascorbato	0,9	0,03																
Condimiento salchichon	12	0,40																
Humo líquido	3	0,10																
Sal	45	1,50																
NO_2	0,6	0,02																
TOTAL		102,45		298,80		675,00		1068,93		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
MERMA																		
NETO	0																	

Cuarto paso:

- Hallar cantidad de grasa y proteína que tiene la proteína no cárnica (aislado de soya). El analisis próximal(grasa, humedad, proteína, cenizas) de dichas proteínas, debe sacarse de las fichas técnicas que envía el proveedor de esta materia prima.

  % proteína= 86%.
  Cantidad de proteína= 70 g * 86% = 60,2 g
  % grasa = inferior a 1 %. =
  Cantidad de grasa = 70g * 1% = 0,7 g

- Hielo, debe tomarse como 100%, y, los valores de esta materia prima se saca de igual forma que con la carne:

  Cantidad de hielo = 800 g * 100% = 800g.

- Para el caso de la harina o almidón, se realiza el mismo procedimiento anterior. Por ejemplo:

  % harina de trigo o almidon= 100%.
  Cantidad de proteína= 70 g * 100% = 70 g.

base de calculo ideal	3000																	
Base de calculo real	3000																	
Materia Prima	Cantidad	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)	1300	43,33	18,34	238,42	15,00	195,00	65,60	852,80										
Carne de cerdo (80/20)	350	11,67	17,25	60,38	20,00	70,00	61,75	216,13										
Grasa de cerdo	410	13,67		0,00	100,00	410,00		0,00										
Aislado de proteina	70	2,33	86,00	60,20	1,00	0,70		0,00										
Hielo	800	26,67					100,00	800,00										
Harina- Almidon	70	2,33							100,00	70,00								
Polifosfatos	9	0,30																
Glutamato mono sodico	3	0,10																
Ac Ascorbico o ascorbato	0,9	0,03																
Condimiento salchichon	12	0,40																
Humo líquido	3	0,10																
Sal	45	1,50																
NO_2	0,6	0,02																
TOTAL		102,45		359,00		675,70		1868,93		70,00		0,00		0,00		0,00		0,00
MERMA																		
NETO	0																	

Quinto paso:

Hallar las cantidades de almidon, sal, nitral, polifosfatos, proteínas no cárnicas, etc., que tienen todos los aditivos. Por ejemplo, para el caso de polifosfatos se debe asumir que este aditivo se encuentra puro o se debe verificar con la ficha técnica del proveedor:

- Aditivo polifosfato:
  - % polifosfatos = 100%
  - Cantidad de polifosfatos = 9 g * 100 % = 9 g.

- Aditivo glutamanto monosodico:
  - Ficha técnica: contiene 5% cloruro de sodio.
  - % sal = 5 %.
  - Cantidad de sal = 3 g * 5% = 0,15 g.

- Aditivo condimento salchicha:
  - Ficha técnica: contiene 42% cloruro de sodio, 5% nitral, 34 % polifosfatos, 6% acido ascórbico.
  - Cantidad de sal = 12 g * 42% = 5,04 g
  - Cantidad de nitral = 12 g * 5% = 0,60 g.
  - Cantidad de polifosfatos = 12 g * 34 % = 4,08 g.
  - Cantidad de acido ascórbico = 12 g * 6% = 0,72 g.

- Aditivo acido ascórbico:

  - Ficha técnica: 100%.
  - Cantidad de acido ascorbico = 45 g * 100% = 45 g.

- Aditivo cloruro de sodio:

  - Ficha técnica: 100%.
  - Cantidad de acido ascorbico = 0,9 g * 100% = 0,9 g.

- Aditivo nitral (6%)

  - Ficha técnica: contiene 86% cloruro de sodio, 6% nitral.
  - Cantidad de sal = 0,6 g * 86% = 0,52 g
  - Cantidad de nitral = 0,6 g * 6% = 0,04 g.

FORMULACION ORIGINAL	gramos																	
base de calculo ideal	3000																	
Base de calculo real	3000																	
Materia Prima	Cantidad (g)	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)	1300	43,33	18,34	238,42	15,00	195,00	65,60	852,80										
Carne de cerdo (80/20)	350	11,67	17,25	60,38	20,00	70,00	61,75	216,13										
Grasa de cerdo	410	13,67		0,00	100,00	410,00		0,00										
Aislado de proteina	70	2,33	86,00	60,20	1,00	0,70		0,00										
Hielo	800	26,67					100,00	800,00										
Harina- Almidon	70	2,33							100,00	70,00								
Polifosfatos	9	0,30													100,00	9,00		
Glutamato mono sodico	3	0,10									5,00	0,15						
Ac Ascorbico o ascorbato	0,9	0,03															100,00	0,90
Condimiento salchichon	12	0,40									42,00	5,04	5,00	0,60	34,00	4,08	6,00	0,72
Humo líquido	3	0,10																
Sal	45	1,50									100,00	45,00						
NO_2	0,6	0,02									86,00	0,52	6,00	0,04				
TOTAL		102,45		359,00		675,70		1868,93		70,00		50,71		0,64		13,08		1,62
MERMA																		
NETO	0																	

Sexto paso:

- Se realizara la sumatoria de los ingredientes de la masa cárnica y los aditivos utililizados.
- Para los productos escaldados, se les debe calcular la merma, la cual estará aproximadamente entre un 10 a un 15 % (pérdida de agua).
  Merma (12 %) = (total masa cárnica + aditivos) * % merma
  Merma (12%) = (3073,5 * 12%) = 368,82 g (pérdida de agua).

- Se calcula el peso neto de producto después de escaldado y se realizara de la siguiente forma.

Peso neto = (Total masa cárnica + aditivos) - (total masa cárnica + aditivos) * % merma

Peso neto = (3073,5g) - (3073,5 * 12%)

Peso neto = (3073,5g) - (3073,5 * 12%)

Peso neto = 2074,68 g producto escaldado.

FORMULACION ORIGINAL	gramos																	
base de calculo ideal	3000																	
Base de calculo real	3000																	
Materia Prima	Cantidad (g)	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)	1300	43,33	18,34	238,42	15,00	195,00	65,60	852,80										
Carne de cerdo (80/20)	350	11,67	17,25	60,38	20,00	70,00	61,75	216,13										
Grasa de cerdo	410	13,67		0,00	100,00	410,00		0,00										
Aislado de proteina	70	2,33	86,00	60,20	1,00	0,70		0,00										
Hielo	800	26,67					100,00	800,00										
Harina- Almidon	70	2,33							100,00	70,00								
Polifosfatos	9	0,30													100,00	9,00		
Glutamato mono sodico	3	0,10									5,00	0,15						
Ac Ascorbico o ascorbato	0,9	0,03															100,00	0,90
Condimiento salchichon	12	0,40									42,00	5,04	5,00	0,60	34,00	4,08	6,00	0,72
Humo líquido	3	0,10																
Sal	45	1,50									100,00	45,00						
NO_2	0,6	0,02									86,00	0,52	6,00	0,04				
TOTAL	3073,5	102,45		359,00		675,70		1868,93		70,00		50,71		0,64		13,08		1,62
MERMA (12%)	368,82																	
NETO	2704,68																	

Séptimo paso (porcentajes netos - color amarillo en la tabla):

- Hallar el porcentaje final de proteína, grasa, humedad, sal, nitral, polifosfatos, acido ascórbico, etc.; con el cual quedó la salchicha escaldada.
- Como ejemplo, se hallara el porcentaje neto de proteína con el cual quedo la salchicha después de escaldar:

- % proteína neto = (cantidad de proteína final / peso neto) *100
- % proteína neto = (359 g / 2704,68 g)* 100 = 13,27 %.

Para el caso de la grasa y cada uno de los ingredientes, se calcula de la misma manera:

- % grasa = (cantidad de grasa final / peso neto producto) *100
- % grasa neto = (675,70 g / 2704,68 g)* 100 = 24,98 %.

FORMULACION ORIGINAL	gramos																	
base de calculo ideal	3000																	
Base de calculo real	3000																	
Materia Prima	Cantidad (g)	% Total	% P	P	% G	G	% H	H	% Alm	Alm	% Sal	Sal	% NO_2	NO_2	% Polif	Polif	% Ascor	Ascor
Carne de res (85/15)	1300	43,33	18,34	238,42	15,00	195,00	65,60	852,80										
Carne de cerdo (80/20)	350	11,67	17,25	60,38	20,00	70,00	61,75	216,13										
Grasa de cerdo	410	13,67		0,00	100,00	410,00		0,00										
Aislado de proteina	70	2,33	86,00	60,20	1,00	0,70		0,00										
Hielo	800	26,67					100,00	800,00										
Harina- Almidon	70	2,33							100,00	70,00								
Polifosfatos	9	0,30													100,00	9,00		
Glutamato mono sodico	3	0,10									5,00	0,15						
Ac Ascorbico o ascorbato	0,9	0,03															100,00	0,90
Condimiento salchichon	12	0,40									42,00	5,04	5,00	0,60	34,00	4,08	6,00	0,72
Humo líquido	3	0,10																
Sal	45	1,50									100,00	45,00						
NO_2	0,6	0,02									86,00	0,52	6,00	0,04				
TOTAL	3073,5	102,45		359,00		675,70		1868,93		70,00		50,71		0,64		13,08		1,62
MERMA (12%)	368,82																	
NETO	2704,68		13,27	359,00	24,98	675,70	69,10	1868,93	2,59	70,00	1,87	50,71	0,02	0,64	0,48	13,08	0,06	1,62

Octavo paso:

- Comparar los porcentajes netos de proteína, grasa, humedad, nitral, almidon, etc., con lo que menciona la norma técnica colombiana y el codex alimentarios.

MATERIA PRIMA / INGREDIENTE	% FORMULACION SALCHICHAS TIPO SELECCIONADO	% SEGÚN NORMA (NTC 1325) Y CODEX ALIMENTARIOS – PRODUCTOS ESCALDADOS		ESTADO
Proteína	13,27	Min 12%		Adecuado
Grasa	24,98	Max 28 %		Adecuado
Humedad	69,10	Humedad + grasa	Max 88%	Elevado
Proteína no cárnica	2,59	Max 3 %		
Harina-almidon	2,59	Max 6%		Bajo-adecuado

Polifosfatos	0,48	Max 0,5 %	Adecuado
Cloruro de sodio (sal)	1,87	1,5 a 3 %	adecuado
Nitral	0,02	Max 0,02%	adecuado
Acido ascórbico	0,06	Max 0,03	Elevado

De acuerdo a los datos de la tabla, se puede observar que la relación humedad + grasa se encuentra elevado, debido a que halla en 94,08% en comparación con la relación que otorga la NTC 1325, la cual dice que para estos productos debe encontrarse en máximo 88%. Por consiguiente, en dicha formulación hay que trabajar con menos cantidad de agua (hielo) o grasa para que al final, el porcentaje de la relación de humedad + grasa de por debajo de lo establecido por la norma.

REFERENCIAS

- Ramirez, R. (2012). Procesos cárnicos. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Girard, J.P (1991). Tecnología de la carne y de los productos cárnicos.
- Andujar, G., Aloida, G., & Romeo, S. (s.f.). La utilización de extensores cárnicos. Recuperado el 20 de Mayo de 2016, de http://files.cloudpier.net/teknofood/documentario/Extensores%20carnicos.pdf
- Bocardo, C., & Gonzalez, V. (2010). Desarrollo de para hamburguesa utilizando granza de frijol extruido como agente extensor.
- Veronica, V. (2010). Estudio del efecto de diferentes niveles de carragenato en la jugosidad de la hamburguesa de carne de res.
- Martinez, N. (2004). Evaluación de fécula de maíz en la elaboración de Salchicha Vienesa.
- Schmidt, H. (1984). Carne y productos cárnicos, su tecnología y análisis.

- Cárdenas, L. (2013). Efecto de antimicrobianos naturales sobre la estabilidad físico-química, microbiológica y sensorial de hamburguesas de res mantenidas en refrigeración.
- Freixanet, L. Aditivos e ingredientes en la fabricación de productos cárnicos cocidos de músculo entero.
- NTC 1325. (2008). Productos cárnicos procesados no enlatados.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	**Cargo**	**Dependencia**	**Fecha**
Autor (es)	Jorge Andres Potes	Instructor	Articulación con la educación media	Febrero del 2019.

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	**Cargo**	**Dependencia**	**Fecha**	**Razón del Cambio**
Autor (es)					