



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA  
APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTO DE LA  
LINEA DE TROZOS DE POLLO**

Mateo González Gil

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agroindustrial

El Carmen de Viboral, Antioquia, Colombia

2021



Estudio de viabilidad para aprovechamiento de subproducto de la línea de trozos de pollo.

Mateo González Gil.

Informe de práctica como requisito para optar al título de:  
Ingeniero Agroindustrial.

Asesores:

María Adelaida Gaviria Rivera.  
Economista y MDR.

Carlos Andrés Muñoz Posada.  
Ingeniero de producción.

Universidad de Antioquia.  
Facultad de Ingeniería.  
Ingeniería Agroindustrial  
El Carmen de Viboral, Antioquia, Colombia.  
2021.

## **RESUMEN**

Extiblu S.A.S. es usuario industrial de servicios logísticos ubicados dentro de la zona franca de Rionegro, que realiza operaciones logísticas en pro de la satisfacción del cliente y los asociados de negocio, además realiza en una de sus bodegas procesos de pesaje, empaque y embalaje, de materias primas cárnicas, pescados y mariscos. Dentro de estos procesos se identificó el proceso de corte de trozos de pechuga de pollo, adicional se realizaron documentaciones de los diferentes procedimientos e instructivos que se llevan a cabo en la empresa, apoyando en el correcto funcionamiento de los procesos y estableciendo el layout en la planta de producción.

El presente proyecto pretende establecer cuál es el mejor aprovechamiento que se le puede dar al subproducto de pollo generado en el proceso de corte de pechuga, por tal motivo se realizó un estudio de viabilidad de este producto y generar así mejores y mayores ingresos a la empresa. Para garantizar que el producto es apto para el consumo humano, se realizó una caracterización microbiológica y fisicoquímica con el laboratorio Biotrends Laboratorios S.A.S.

En el proceso de producción se tuvieron en cuenta diferentes variables tales como la temperatura, la tecnología de empaque, el requerimiento de maquinaria y equipos y el personal de producción necesario para llevar a cabo el proceso.

### **Palabras clave:**

Procesos, pollo, pechuga, documentación, producto, caracterización.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Objetivo General entrelaza + .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>9</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Definiciones .....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Harina de pollo. ....	10
3.1.2 Producto cárnico procesado congelado. ....	10
3.1.3 Congelación. ....	11
3.1.4 Harina de pechuga de pollo. ....	11
<b>3.2 Descripción del proceso.....</b>	<b>11</b>
3.2.1 Recepción. ....	11
3.2.2 Pesaje.....	11
3.2.3 Almacenamiento.....	11
3.2.4 Picking.....	12
3.2.5 Corte en sierra.....	12
3.2.6 Empacado y pesaje. ....	12
3.2.7 Sellado. ....	12
3.2.8 Embalaje.....	13
3.2.9 Paletizado. ....	13
3.2.10 Almacenamiento.....	13
3.2.11 Despacho. ....	13
<b>3.3 Descripción del proceso.....</b>	<b>13</b>
3.3.1 Diagrama de flujo.....	13
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1 Búsqueda de la legislación de interés.....</b>	<b>15</b>
4.1.1 Norma técnica colombiana (NTC) 1325 de 2008.....	15

4.1.2 Resolución 5109 de 2005 del ministerio de salud y protección social.....	16
4.1.3 Resolución 333 del 2011 ministerio de protección social – Capítulo II, artículo 7: Aplicación de la declaración de nutrientes. ....	16
4.1.4 Resolución 2674 de 2013 del ministerio de salud y protección social.....	16
4.1.5 Decreto 1500 de 2007.....	16
<b>4.2 Caracterización de subproducto (harina de pollo).....</b>	<b>17</b>
4.2.1 Caracterización Microbiológica. ....	17
4.2.2 Caracterización Fisicoquímica. ....	18
<b>5.DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO.....</b>	<b>18</b>
<b>5.1 Subproducto como producto terminado. ....</b>	<b>18</b>
<b>5.2 Subproducto como materia prima. ....</b>	<b>19</b>
<b>5.3 Subproducto como materia prima para elaboración de Nuggets de pollo.....</b>	<b>20</b>
<b>6 COMPARACIÓN DE PRODUCTOS DEL MERCADO ACTUAL CONTRA SUBPRODUCTO. ....</b>	<b>20</b>
<b>7 ANÁLISIS Y RESULTADOS. ....</b>	<b>22</b>
<b>7.1 Resultados: características microbiológicas.....</b>	<b>22</b>
<b>7.1 Resultados: características Fisicoquímicas. ....</b>	<b>23</b>
<b>8 VIDA UTIL DE LA HARINA DE POLLO .....</b>	<b>24</b>
<b>9 ANALISIS DE PRODUCCIÓN. ....</b>	<b>24</b>
<b>10 DETERMINACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....</b>	<b>25</b>
<b>11. DEPRECIACIÓN DE LOS EQUIPOS .....</b>	<b>27</b>
<b>12. DETERMINACIÓN DEL MATERIAL DE EMPAQUE.....</b>	<b>28</b>
<b>12.1 Caja de cartón corrugado. ....</b>	<b>28</b>
<b>13 ESTUDIO FINANCIERO. ....</b>	<b>28</b>
<b>13.1 Suposiciones necesarias para el proyecto: .....</b>	<b>28</b>
<b>13.2 Cálculo del número de operadores. ....</b>	<b>29</b>

<b>13.3 Gastos de administración.....</b>	<b>30</b>
<b>14. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS. ....</b>	<b>34</b>

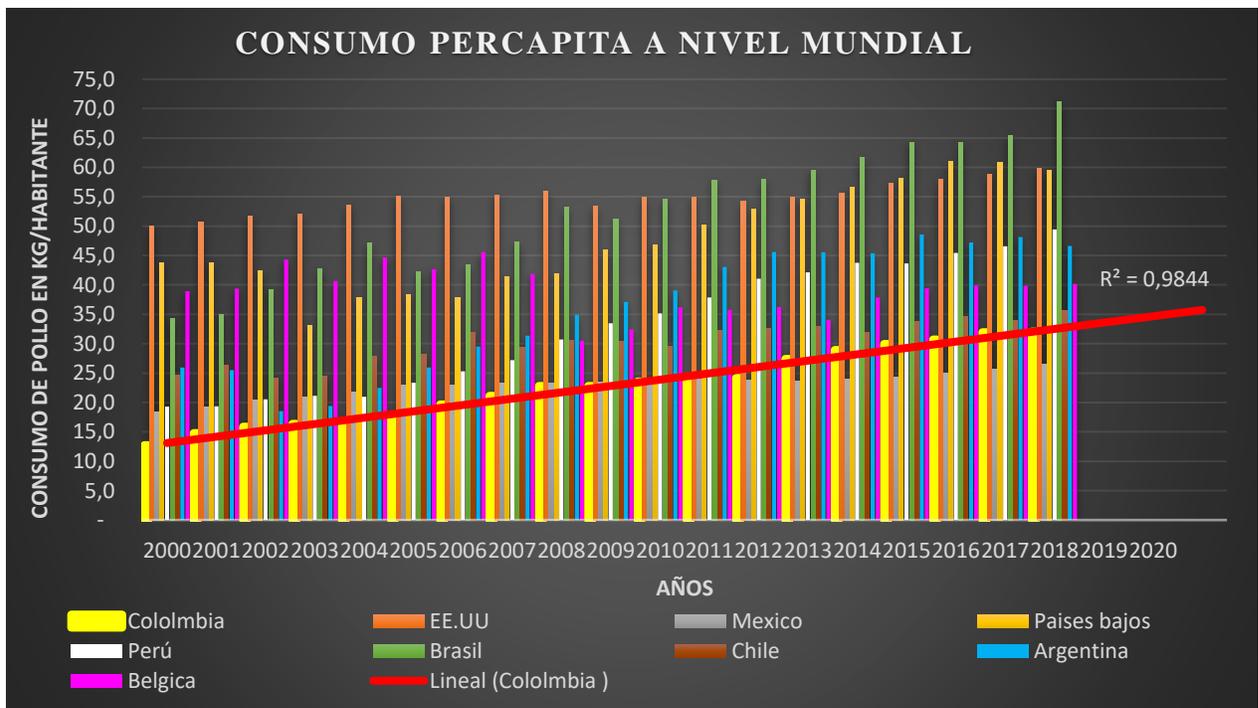
## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparación Cubos, bases y cremas de pollo Vs subproducto.....	21
<b>Tabla 2.</b> Tamaño de muestra necesario para análisis de producción. ....	24
<b>Tabla 3.</b> Maquinaria e insumos necesarios. ....	26
<b>Tabla 4.</b> Cálculo de operarios.....	30
<b>Tabla 5.</b> Gastos de administración.....	30
<b>Tabla 6.</b> Costos Operativos.. ....	31
<b>Tabla 7.</b> Cálculos de indicadores financieros.....	31

## 1. INTRODUCCIÓN

Las harinas de proteína animal proporcionan una buena fuente de aminoácidos esenciales (AAE) (por ejemplo, lisina y metionina), asimismo son buenas fuentes de energía y minerales (particularmente calcio y fósforo disponible). Estos subproductos se caracterizan por su alto contenido de proteínas y energía de buena calidad, un perfil razonable de AAE y la ausencia de fibra cruda y otros factores anti-nutricionales (FAN) en su composición.<sup>1</sup>

El consumo por habitante según FENAVI <sup>2</sup> en Colombia ha venido aumentando pasando de consumir 24 kg/habitante en 2010 a consumir más de 35 kg/habitante en 2020, se puede evidenciar que los mayores de consumidores en el mundo de pollo son Estados Unidos que ha mantenido un consumo constante y Brasil que aumento su consumo en los últimos 12 años. En el *grafico 1* se muestra la tendencia al aumento de consumo de pollo en Colombia en los últimos 2 años, lo que se prevé también que aumentará la demanda.<sup>2</sup>



**Gráfico 1.** Consumo per-cápita a nivel mundial. Fuente: FENAVI (2018) <sup>2</sup>

En diversos países de Latinoamérica tales como Perú, Ecuador, Argentina y Colombia se han realizado estudios para la creación de empresas productoras de harina de pollo, a partir de desechos de las granjas avícolas y de los residuos orgánicos que se generan en este tipo de industria, la gran mayoría de estos subproductos se están aprovechando; los huesos, las plumas, los cartílagos, la sangre o las vísceras de pollo. En el presente proyecto se quiere

<sup>1</sup> PASTOR VALLES, F. A. 2018. Diseño del proceso productivo de harina a base plumas de pollo en la empresa distribuidora avícola El Galpón E.I.R.L. [Citado 2021 abr. 28]. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3616>

<sup>2</sup> FENAVI, Federación nacional de avicultores de Colombia. 2020. [Citado 2020 my. 10]. Disponible en: <https://fenavi.org/informacion-estadistica/>.

aprovechar la harina residual de pollo que se genera del corte de las pechugas de pollo congeladas, estos subproductos representan entre un 8 y un 10% de las mermas.<sup>3</sup>

Actualmente, existen empresas que ignoran el potencial de los residuos como mercancía que puede convertirse en alto valor agregado, con el fin de generar para la empresa un ingreso adicional a su proceso productivo principal. Tal es el caso de EXTIBLU S.A.S<sup>4</sup>, que dentro de sus procesos realiza un acondicionamiento de pollo congelado. La compañía ha notado que hay un sobrante importante del corte de la pechuga de pollo congelada, el cual no tiene un destino definido por el momento; y es allí donde resulta la posibilidad de convertir un subproducto como lo es la harina de pollo, en materia prima o en un producto de excelente calidad listo para su comercialización, generando así un aporte importante a los ingresos de la empresa, mejorando el proceso técnica, económica y ambientalmente. Teniendo en cuenta los anteriormente expuesto, se pretende identificar la viabilidad del aprovechamiento de la harina de pollo para la empresa EXTIBLU S.A.S<sup>3</sup>.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General entrelaza +**

Realizar un estudio de viabilidad técnica y económica del subproducto, harina de pollo.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar una caracterización del subproducto que resulta del proceso de corte de pollo; es decir, la harina de pollo.
- Definir el tipo de mercado en el cual se puede obtener mayor aprovechamiento del producto.
- Definir la metodología correcta para el aprovechamiento de harina de pollo.
- Evaluar económicamente el proceso para determinar la rentabilidad por medio de los indicadores financieros del proyecto.

## **3. MARCO TEÓRICO**

Diversas empresas en Colombia, se dedican al aprovechamiento de subproductos que se generan en las plantas de beneficio de pollo. Tomando subproductos como la sangre, el hueso, los cartílagos y las vísceras aprovechándolos para realizar harinas de pollo ya sea por separado o una mezcla de varios de estos subproductos, generalmente se suelen destinar como suplementos o concentrados para alimentación animal o diferentes, un ejemplo claro

---

<sup>3</sup> ROMERO, L. E. 2016. Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa procesadora de harina de sangre de pollo y su comercialización en el cantón balsas de la provincia del oro, Ecuador. [Citado 2021 abr 28]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/17743/1/Lisset%20Romero.pdf>

<sup>4</sup> EXTIBLU S.A.S. es un usuario industrial de servicios ubicados dentro de la zona franca de Rionegro, Ant, que realiza operaciones logísticas en pro de la satisfacción de los asociados de negocio. [Citado 2021 abr 28].

de un beneficio medicinal es la extracción de colágeno a partir de los cartílagos de pollo para un tratamiento de la artritis reumática, otro ejemplo importante es el aprovechamiento de pluma de pollo para obtener harina de pluma hidrolizada este es uno de los procesos más comunes en la industria de aprovechamiento de subproductos avícolas.<sup>5 6</sup>

En el presente proyecto se presentará un aprovechamiento de subproductos del recorte de pechuga de pollo, el cual se genera de la siguiente manera; el proceso principal consta del recorte de bloque de pechuga de aprox. 18 kg en la sierra cortadora, hasta realizar una reducción de tamaño lo suficientemente adecuada para un posterior proceso de empaclado, del corte anterior se genera una harina de pollo similar a lo que resulta de un proceso de corte de madera, el pollo está permanentemente en contacto directo con la máquina, y cae en una canasta con bolsa, para ello se hizo necesario realizar una caracterización microbiológica y físico química, que permitiera determinar el destino final de este subproducto y el valor en el mercado actual.

El subproducto de pechuga de pollo generado puede resultar una alternativa al reemplazo de a las bases para elaborar cubos de caldo de pollo, sobres de base de pollo, pasta de pollo como materia prima para productos cárnicos procesados o embutidos tales como: salchichas, mortadelas, salchichón, chorizo, etc. La pasta de pollo tiene dentro de sus características fisicoquímicas un porcentaje importante de proteínas, grasa y humedad que aporta a diferentes formulaciones de productos embutidos una mejor calidad sensorial y nutricional, o simplemente se puede sacar el subproducto tal cual sale del proceso y establecer un mercado para este tipo de producto.

### **3.1 Definiciones**

#### **3.1.1 Harina de pollo.**

La composición de la carne de pollo, tiene al agua como principal componente del músculo, tomando un valor de 65%. 80% en músculo post mortem. La mayor parte de esta agua se encuentra en el espacio intra-miofibrilar y el resto está localizado en el exterior de la red miofibrilar, teniendo en cuenta el alto contenido de agua que presenta este producto, la carne de pollo es un entorno altamente percedero y es necesario realizar operaciones de conservación como la deshidratación o congelación para prolongar su vida útil.<sup>7</sup>

#### **3.1.2 Producto cárnico procesado congelado.**

Aqué! cuya temperatura de núcleo es igual o inferior a 18 °C bajo cero.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> QUEMBA, R. 2009. Production of bird feed concentrate from revalued residues of the food industry. [Citado 2021 abr 28]. Luna azul (28), [40-45].

<sup>6</sup> CHAPARRO, A. 2020. Propuesta para el aprovechamiento de pluma en el desarrollo del proceso de obtención de harina de pluma hidrolizada. [Citado 2021 abr 28].

<sup>7</sup> TOMÁS, E. 2017. Desarrollo de un modelo termodinámico del proceso de liofilización de pechuga de pollo mediante termografía infrarroja. [citado 2021 abr. 28].

### **3.1.3 Congelación.**

Tratamiento térmico por descenso de temperatura que garantiza que el punto más caliente del producto ha alcanzado una temperatura máxima de -18 °C.<sup>8</sup>

Usos

### **3.1.4 Harina de pechuga de pollo.**

La carne de pollo principalmente la pechuga, contiene los 9 aminoácidos esenciales para nuestro organismo: histidina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. En la actualidad solo se han realizado estudios en la elaboración de harina de pollo a partir de plumas, de hueso, de sangre y de vísceras de pollo provenientes de los mataderos certificados. Esta harina la usan principalmente para la elaboración Nuggets de pollo, embutidos o para alimentación animal, CDM.<sup>9</sup>

## **3.2 Descripción del proceso**

### **3.2.1 Recepción.**

En este proceso se reciben las materias primas en los muelles, durante este proceso se revisan los papeles y certificados del vehículo y el conductor; es decir, curso de manipulación de alimentos, registro fotográfico del conductor y de la placa del carro, se revisa por parte de calidad la toma de temperatura a la cual se encuentra el vehículo, la cual debe estar entre -8°C a -18 °C. Luego se realiza el descargue por estibas y se pasa al proceso de pesaje.

### **3.2.2 Pesaje.**

Se realiza un proceso de pesaje en muelles para saber y tener registrado en el sistema SAM's de la organización un control de las materias primas que ingresan y tener una revisión de inventarios.

### **3.2.3 Almacenamiento.**

En este proceso se debe leer el código de barras de la estiba con la terminal y leer el código de barras de la ubicación de la estiba. Posteriormente se traslada

---

<sup>8</sup> NTC 1325, 2008. V Actualización. Definiciones, Clasificación y Designación. Especialidades cárnicas. [Citado 2021 enero 23]. Disponible en:

[https://www.academia.edu/38931022/NORMA\\_T%C3%89CNICA\\_NTC\\_COLOMBIANA\\_1325](https://www.academia.edu/38931022/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1325)

<sup>8</sup> NTC 1325, 2008. V Actualización. Definiciones, Clasificación y Designación. Especialidades cárnicas. [Citado 2021 abr. 28]. Disponible en: [https://www.academia.edu/38931022/NORMA\\_T%C3%89CNICA\\_NTC\\_COLOMBIANA\\_1325](https://www.academia.edu/38931022/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1325)

<sup>9</sup> Bonato, Patricia y Perlo, Flavia y Teira, Gustavo y Fabre, Romina y Kueider, Soraya. 2006. Características texturales de Nuggets de pollo elaborados con carne de ave mecánicamente recuperada en reemplazo de carne deshuesada manualmente. Ciencia, Docencia y Tecnología, XVII (32), 219-239. [Citado 2021 my. 26]. ISSN: 0327-5566. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14503208>.

la estiba con producto desde el pasillo hasta la ubicación que seleccionó previamente.

#### **3.2.4 Picking.**

Revisar correo del cliente, el cual contiene la plantilla Solicitud de Pedidos, el cual debe especificar si es producto para producción (separación o corte y empaque) o es para comercialización. Subir la plantilla al módulo de pedidos de SAM's, se debe informar por correo electrónico al Coordinador de fríos y asistente de fríos, que fue subido un pedido. Además, hay que determinar el empleado para realizar la operación de alistamiento (picking) en cava, si no existe una instrucción de lote o vida útil del cliente, se selecciona el producto por FEFO. Informar al empleado asignado el consecutivo del alistamiento. Luego se ingresa al módulo de picking, seleccionar el alistamiento que va a realizar e inicia a seleccionar las estibas que va a alistar. Si es un alistamiento de posición completa ubica la estiba en el pasillo de la cava y se marca a que despacho hace parte, si es un alistamiento por caja, debe seleccionar una estiba vacía en la cual va a almacenar las cajas que va a alistar y finalmente se debe identificar el producto con su respectiva etiqueta de sucursal si es para procesar o para despachar.

#### **3.2.5 Corte en sierra.**

En esta etapa se realiza un proceso de corte de los bloques de pechuga de pollo congelado, este proceso se lleva a cabo dejando manteniendo la materia prima en una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

#### **3.2.6 Empacado y pesaje.**

En esta operación, se realiza el proceso de pesaje de acuerdo a la ficha técnica del producto empacando el peso neto siempre y en el material de empaque que aprobó calidad.

#### **3.2.7 Sellado.**

Luego de la operación anterior se realiza el proceso de sellado estableciendo los parámetros más adecuados de temperatura y velocidad, con el objetivo de que el material de empaque no se estropee y el material de empaque quede con la marcación adecuada; es decir, Lote, fecha de vencimiento, fecha de sacrificio y fecha de empacado.

### **3.2.8 Embalaje.**

Para esta operación es necesario que se tengan las unidades listas empacadas y selladas, con el objetivo de empacar en la caja la cantidad de unidades definidas por el cliente.

### **3.2.9 Paletizado.**

En este proceso se deben aplicar el plástico stretch, alrededor de la estiba que contiene la cantidad de unidades especificadas por el cliente.

### **3.2.10 Almacenamiento.**

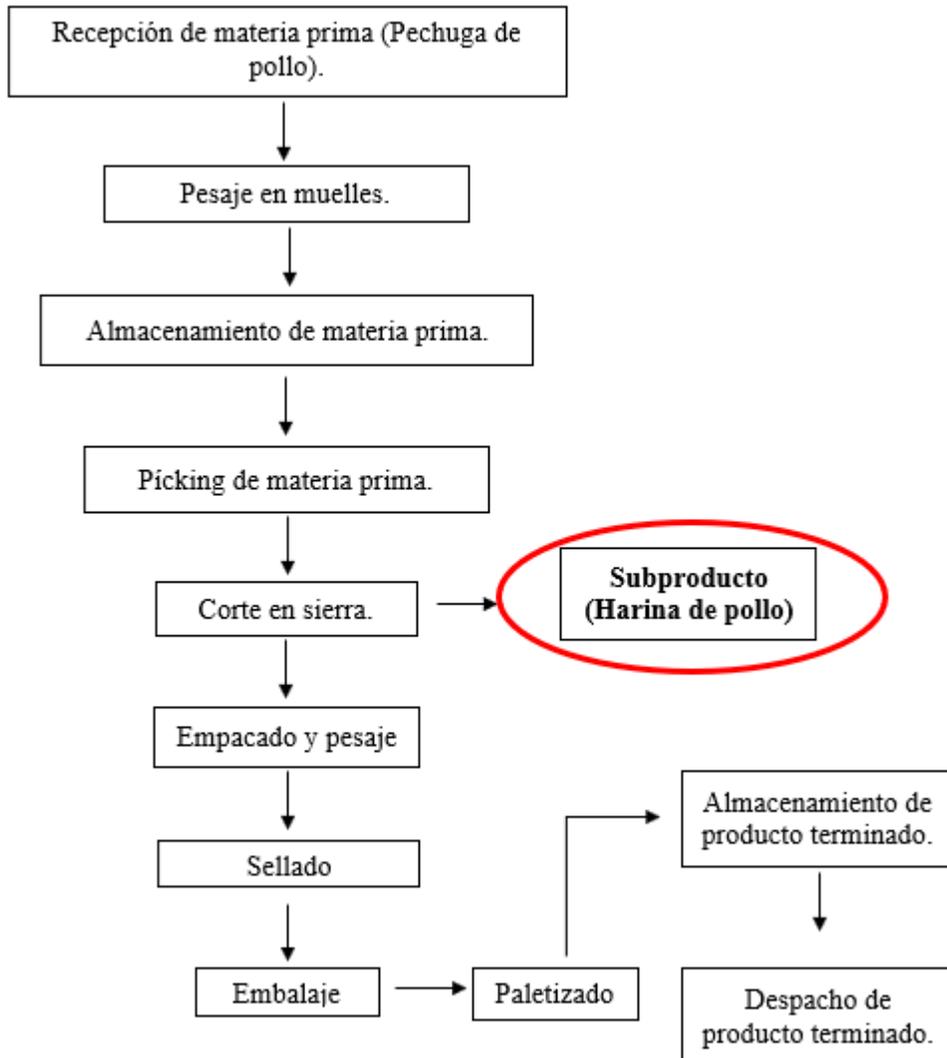
El almacenamiento de las estibas paletizadas se debe ubicar en los módulos de la cava destinada para el almacenamiento de producto terminado listo para despacho.

### **3.2.11 Despacho.**

Control calidad debe verificar el “Control de parámetros de proceso” antes de iniciar el cargue del vehículo. Si el vehículo no cuenta con las condiciones adecuadas se cancela el despacho y se informa al cliente, por el contrario, si se cumplen con las condiciones se abren las puertas del receptáculo del vehículo y se ubica en el muelle definido. Tomar la temperatura del vehículo, este proceso se repite a la mitad y al final del proceso de cargue del vehículo. Posteriormente se traslada la primera estiba separada en cava para este despacho en transpaleta y se ubica en el muelle para iniciar la operación de despacho. Luego se carga el producto en el receptáculo del vehículo y finalmente se toma el registro fotográfico del personal, del vehículo cargado, del conductor y la placa.

## **3.3 Descripción del proceso.**

### **3.3.1 Diagrama de flujo.**



## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 Búsqueda de la legislación de interés.

Durante la realización del proyecto fue importante establecer la normativa vigente que delimite las acciones permisibles a la hora de procesar un alimento perecedero como lo es el subproducto de la pechuga de pollo. Para ello se realizó una búsqueda digital de normativa que aplica para este tipo de alimentos y normativa que ya había sido identificada previamente por parte de la organización EXTIBLU S.A.S.<sup>4</sup>

#### 4.1.1 Norma técnica colombiana (NTC) 1325 de 2008.

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados. Se permite el uso de los aditivos indicados en la *Imagen 1*, solos o combinados, más los que sean aprobados por la autoridad sanitaria competente o el Codex Alimentarius.<sup>8</sup>

Sustancia	Ejemplos de funciones tecnológicas	Cantidad máxima admisible y restricción de uso
Ácido ascórbico, ascorbato de sodio y eritorbato de Sodio	Aceleradores de curación, disminuyen el contenido de nitritos residuales.	BPM <sup>1)</sup>
Ácido cítrico y citrato de sodio	Anticoagulante, acidificante, antioxidante.	Sustancia GRAS <sup>2)</sup> - BPM.
Ácido láctico, lactato de sodio, lactato de potasio	Conservantes naturales, disminuyen la actividad del agua.	Sustancia GRAS - BPM siempre y cuando se utilicen lactato.
Diacetato de Sodio	Conservantes naturales, disminuyen la actividad del agua	2,5 % fracción de masa máximo como diacetato de sodio, en productos en proceso. Sustancia GRAS
BHA ( <i>Butilhidroxianisolo</i> ) y BHT ( <i>Butilhidroxitolueno</i> ) TBHQ ( <i>Terbutilhidroquinona</i> )	Antioxidantes	Solo o en combinación 0,01 % fracción de masa, máximo referido al contenido de grasa, en productos frescos. Solo o en combinación 0,003 % fracción de masa máximo en productos deshidratados
Bromelina, fscina, papaina y enzimas proteolíticas de origen fúngico	Ablandadores de carne. Las carnes a las que se aplican deben consumirse previo tratamiento térmico por calentamiento.	BPM.
Metilpolisilicona	Antiespumante	50 mg/kg, máximo en salmueras o humos líquidos
Nitrato de sodio, nitrato de potasio	Fijan el color de la mioglobina, Participa en las reacciones de color, actúan como fuente de nitrito	Únicamente en productos madurados o fermentados o ambos. Máximo 200 mg/kg residuales como nitrito, incluyendo la dosificación de ácido ascórbico, eritorbato o ascorbato de sodio o los tres.
Nitrito de sodio, nitrito de potasio	Participa en las reacciones de color	200 mg/kg máximo en productos en proceso incluyendo la dosificación de ácido ascórbico, eritorbato o ascorbato de sodio o los tres.
Polifosfatos como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Coadyuvan en la solubilización de las proteínas cárnicas.	0,5 % sobre la masa cárnica incluyendo la grasa.
Sorbato de potasio	Inhibe el crecimiento de mohos y levaduras	En soluciones del 2 % para ser aplicadas por inmersión o aspersión, sólo en forma externa.
Propilparabén	Inhibe el crecimiento de mohos y levaduras	En soluciones del 3,5 % para ser aplicadas por inmersión o aspersión, sólo en forma externa.
Glucona-delta-lactona	Disminuye el pH, agente de maduración, acidificación o fermentación o las dos últimas, acelera la formación de color.	0,8 % Fracción de masa en masa fresca

<sup>1)</sup> BPM: Buenas Prácticas de Manufactura.

<sup>2)</sup> Sustancia GRAS: Sustancia reconocida como no riesgosa en inglés *Generally Recognized as Safe*.

*Imagen 1. Aditivos de uso permitido en productos cárnicos procesados.*<sup>8</sup>

#### **4.1.2 Resolución 5109 de 2005 del ministerio de salud y protección social.**

Esta resolución tiene como objetivo establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados o empacados, así como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto lo suficientemente clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que permita efectuar una elección informada.<sup>10</sup>

#### **4.1.3 Resolución 333 del 2011 ministerio de protección social – Capítulo II, artículo 7: Aplicación de la declaración de nutrientes.**

La declaración de nutrientes será obligatoria para todo alimento que declare cualquier tipo de información nutricional, propiedades nutricionales o de salud, o cuando su descripción en la etiqueta produzca el mismo efecto de las declaraciones de propiedades nutricionales o de salud. Opcionalmente se podrá hacer la declaración de nutrientes en alimentos que no declaren propiedades nutricionales ni de salud, o no estén adicionados de nutrientes. La declaración de nutrientes deberá cumplir las disposiciones del presente capítulo e incluirse en la tabla de información nutricional contemplada en el capítulo VII del presente reglamento.<sup>11</sup>

#### **4.1.4 Resolución 2674 de 2013 del ministerio de salud y protección social.**

Es motivo de objeto de esta resolución instaurar los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas<sup>12</sup>.

#### **4.1.5 Decreto 1500 de 2007.**

Este decreto tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben

---

<sup>10</sup> Resolución 5109 de 2005 del ministerio de salud y protección social. [citado 2021 abr. 30]. Disponible en: <https://scj.gov.co/es/transparencia/marco-legal/normatividad/resoluci%C3%B3n-5109-2005>.

<sup>11</sup> Resolución 333 de 2011 del ministerio de protección social. [citado 2021 jul. 15]. Disponible en: [file:///C:/Users/Extiblu/Downloads/RESOLUCIN\\_333\\_DE\\_2011.pdf](file:///C:/Users/Extiblu/Downloads/RESOLUCIN_333_DE_2011.pdf)

<sup>12</sup> Resolución 2674 de 2013 del ministerio de salud y protección social. [citado 2021 abr. 30]. Disponible en: <https://foman.com.co/wp-content/uploads/2016/01/2674.pdf>

cumplir a lo largo de todas las etapas de la cadena alimentaria. El Sistema estará basado en el análisis de riesgos y tendrá por finalidad proteger la vida, la salud humana y el ambiente y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores.<sup>13</sup>

#### **4.2 Caracterización de subproducto (harina de pollo).**

Para determinar si el subproducto derivado del proceso que se realiza en la empresa Extiblu S.A.S. es apto para el consumo humano es imprescindible conocer las características microbiológicas y fisicoquímicas, y de esta manera garantizar que se está ofreciendo al consumidor un producto seguro alimentariamente.



*Imagen 2. Subproducto de pechuga de pollo. Fuente: Autor (2021).*

##### **4.2.1 Caracterización Microbiológica.**

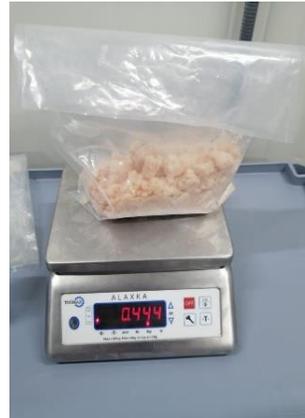
Se tomaron 2 muestras de subproducto de pechuga de pollo, y se empacaron en bolsa dejando un peso neto de 444 g y adicional se empacó también en caja de cartón con un peso neto de 349 g y se almacenaron en cava a -18 °C, como se puede ver en las imágenes 3 y 4.

---

<sup>13</sup> Decreto 1500 de 2007 del ministerio de protección social. [citado 2021 my 28]. Disponible en: <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2007decreto1500.pdf>



**Imagen 3.** Pesaje de muestras de Subproducto de pechuga de pollo en caja.



**Imagen 4.** Pesaje de muestras de subproducto de pechuga de pollo en bolsa.

El laboratorio *BIO TRENDS LABORATORIOS S.A.S.* fue el encargado de recoger las muestras ya previamente preparadas, empaçadas y marcadas con lote y fecha de vencimiento, con el objetivo de tener clara su identificación. Al momento de tomadas

las muestras se tomó temperatura del producto, en los dos materiales de empaque, la temperatura que se evidenció fue de  $-15,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.2.2 Caracterización Físicoquímica.**

La caracterización físicoquímica es de suma importancia a la hora de sacar un producto alimenticio al mercado, ya que la composición de este debe satisfacer las condiciones de calidad nutricional y las características para ser un producto que cumpla con la normativa colombiana actual. Además, un producto con altos contenidos de proteína, resulta ser un producto con un alto valor nutricional y es consumible por muchas personas. Por otra parte, el contenido de grasa es relativamente bajo solo llegando a un 4,8% empaçando el producto en caja y obteniendo un 4,2% de grasa empaçando en polietileno.

### **5.DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO.**

#### **5.1 Subproducto como producto terminado.**

El subproducto de pechuga de pollo, obtuvo unos porcentajes favorables en las caracterizaciones microbiológica y físicoquímica, lo cual favorece que este sea aprovechado como producto terminado, solamente se debe realizar el proceso de pesaje y empaçado inmediatamente salga el subproducto del proceso principal de corte y de acuerdo el cliente lo requiera se buscará el material de empaque apto para este tipo de producto.

El proceso de sacar al mercado un producto de alto valor nutricional, mas no de alto valor agregado, puede promover la apertura de nuevos mercados y aprovechar un producto que

mejorará la calidad alimentaria de los consumidores. Además, tanto para EXTIBLU S.A.S<sup>4</sup>, como para los clientes ya es conocido el proceso de adecuación de materia prima y de servicios logísticos, esto es precisamente lo que se busca con el subproducto que se deriva del proceso de corte de pechuga de pollo, generar otro producto que sea de fácil aprovechamiento y se realice una adecuación y distribución correcta de la harina de pollo a los clientes.

## 5.2 Subproducto como materia prima.

Como consecuencia de ser un producto netamente derivado de la pechuga de pollo, se evidencia que dados los resultados de las caracterizaciones la proteína animal de este producto es de alto valor agregado en el mercado local, ya que los productos elaborados a partir de bases de pollo tales como las sopas listas para preparar o los cubos de condimento a base de pollo, no contienen más del 2% de proteína y por el contrario se utilizan altos niveles de sodio iniciando en 24% hasta llegar a un 35% en una porción de 14 g, basados en una dieta de 2000 calorías, esta comparación se puede observar en la *tabla 1*. El subproducto generado en la empresa puede sustituir materias primas sintéticas y aportar mucha más proteína (20,6% - 20,8%) y menos grasa a los productos anteriormente mencionados, que se suelen usar en la canasta familiar, es importante mencionar que estos porcentajes hacen más saludable al alimento y dan un valor agregado al producto final.<sup>14</sup>

Por otra parte, la elaboración de pasta de pollo como materia prima para producir embutidos es uno de los productos más usados para lograr en las formulaciones cantidades significativas de proteína. No obstante, esta pasta de pollo suele contener un porcentaje no tan alto de proteína como se quiere, ya que llega a ser de entre un 12% a un 14% como mínimo ver *anexos 1, 2 y 3*. Es de suma importancia aportar los niveles aceptables de proteína, humedad y grasa, según la norma colombiana, con el fin de evitar sanciones y cumplir con la elaboración de un producto netamente saludable para los consumidores. Realizando una comparación (*Anexos 1, 2 y 3*) de la pasta de pollo contra la harina de pollo (subproducto), la calidad microbiológica de la harina es mucho más aceptable, ya que la pasta de pollo arroja resultados por encima de los 100 UFC/g en recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva de igual manera en recuento de *esporas clostridium* sulfito reductor, ambos productos presentan ausencia de *Salmonella spp*, una de las ventajas a la hora de conservar el producto es que la vida útil de la pasta de pollo y del subproducto de pechuga es de 12 meses en congelación, algo que la empresa EXTIBLU S.A.S puede manejar perfectamente.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Pacheco Pauca, J. Y. 2017. Elaboración de cubos concentrados para caldo aprovechando el cefalotórax de camarón (*Cryphiops caementarius*). [citado 2021 jun. 02]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4263>

<sup>15</sup> *Anexos: 1, 2 y 3.*

### **5.3 Subproducto como materia prima para elaboración de Nuggets de pollo.**

La inclusión del subproducto de pechuga de pollo, puede encajar perfectamente en la formulación para Nuggets de pollo, generalmente los Nuggets de pollo en el mercado no suelen contener los porcentajes de proteína, humedad y grasa que deben cumplir este tipo de productos y usualmente se usan como materia prima de elaboración de Nuggets desperdicios de las plantas de beneficio cuando realmente deben incluir en la formulación carne de pechuga de pollo que aporta aminoácidos, proteína y un alto valor nutritivo para los consumidores, lo que genera en la población un consumo de alimentos con poco valor nutricional. Por lo anterior, el aprovechamiento de la harina de pollo como materia prima para elaborar este tipo de productos resulta ser de gran relevancia en el mercado, ya que su proceso de elaboración es sencillo, sus características de proteína, grasa y humedad son muy favorables y microbiológicamente cumple con lo establecido en la norma.<sup>16</sup>

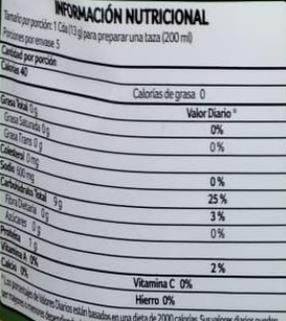
## **6 COMPARACIÓN DE PRODUCTOS DEL MERCADO ACTUAL CONTRA SUBPRODUCTO.**

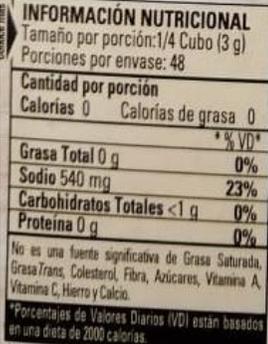
En el mercado actual existen diversos tipos de alimentos a base de pollo, que se pueden elaborar de manera sencilla e industrialmente, por ende, se hace un cerco alimenticio donde el subproducto de pechuga de pollo resulte encajar como sustituto de materias primas de menor valor nutricional y aumentar el interés por preparar productos saludables y que tengan un valor agregado no solo por su composición sino también por su forma de producción o distribución al cliente. Por lo anteriormente expuesto, se hizo necesario hacer un pequeño estudio donde se compara la composición fisicoquímica de los productos en el mercado contra el subproducto que se generó en la empresa EXTIBLU S.A.S. Además, de comparar con materias primas usadas en la industria de los embutidos como lo es la pasta de pollo y finalmente la viabilidad técnica y económica que tiene este subproducto como materia prima para elaborar Nuggets de pollo, cubos de caldo, base para caldo o materia prima para embutidos, todo esto está sujeto a la aplicación industrial que el cliente requiera, en este caso se ofrecerá al mercado como un producto materia prima para diversos productos cárnicos procesados y debido a su bajo volumen de producción es lo más adecuado.

---

<sup>16</sup> Alvarenga, G., & Mancía, S. 2012. Estudio de factibilidad técnico y económico para la elaboración de Nuggets de carne de pollo y proteína de soja como una alternativa nutritiva para la población salvadoreña. *Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola. Universidad Dr. José Matías Delgado. Antiguo Cuscatlán. El Salvador.* [citado 2021 Jun 02]. Disponible en: [Elaboración de Nuggets.pdf](#)

**Tabla 1. Comparación Cubos, bases y cremas de pollo Vs subproducto. Fuente: Autor (2021).**

Marca	Producto en el mercado	Información nutricional	Subproducto de pechuga de pollo.
La sopera: Crema de pollo		<b>Proteína:</b> 2% <b>Sodio:</b> 34% <b>Grasa:</b> 0% <b>Carbohidratos:</b> 3%	<b>Proteína:</b> 20,6% - 20,9 % <b>Sólidos totales:</b> 28,4% <b>Grasa:</b> 4,2% - 4,8% <b>Cenizas:</b> 2,4% <b>Carbohidratos:</b> 0,3% <b>Humedad:</b> 71,6%
Knorr: Sopa de pollo con fideos.		<b>Proteína:</b> 2% <b>Sodio:</b> 25% <b>Grasa:</b> 0% <b>Carbohidratos:</b> 3%	<b>Proteína:</b> 20,6% - 20,9 % <b>Sólidos totales:</b> 28,4% <b>Grasa:</b> 4,2% - 4,8% <b>Cenizas:</b> 2,4% <b>Carbohidratos:</b> 0,3% <b>Humedad:</b> 71,6%
Maggi (Nestlé): Crema de pollo con verduras.		<b>Proteína:</b> 2% <b>Sodio:</b> 29% <b>Grasa:</b> 2% <b>Carbohidratos:</b> 3%	<b>Proteína:</b> 20,6% - 20,9 % <b>Sólidos totales:</b> 28,4% <b>Grasa:</b> 4,2% - 4,8% <b>Cenizas:</b> 2,4% <b>Carbohidratos:</b> 0,3% <b>Humedad:</b> 71,6%
Rico caldo (Nestlé): Cubos de caldo.		<b>Proteína:</b> 0% <b>Sodio:</b> 23% <b>Grasa:</b> 0% <b>Carbohidratos:</b> 0%	<b>Proteína:</b> 20,6% - 20,9 % <b>Sólidos totales:</b> 28,4% <b>Grasa:</b> 4,2% - 4,8% <b>Cenizas:</b> 2,4% <b>Carbohidratos:</b> 0,3% <b>Humedad:</b> 71,6%

<p><b>Doña Gallina:</b> Cubos de caldo.</p>	 <p><b>Información Nutricional</b> Porción: 1/4 cubo (2,5 g) Porciones por envase: 32</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cantidad por Porción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calorías</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>%VD*</td> </tr> <tr> <td>Grasa Total</td> <td>0 g 0%</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>560 mg 23%</td> </tr> <tr> <td>Carbohidrato Total</td> <td>&lt;1 g 0%</td> </tr> <tr> <td>Proteína</td> <td>0 g 0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>No es fuente significativa de Calorías de Grasa, Grasa Saturada, Grasa Trans, Colesterol, Fibra dietaria, Azúcares, Vitamina A, Vitamina C, Calcio y Hierro.</p> <p>*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías.</p>	Cantidad por Porción		Calorías	0		%VD*	Grasa Total	0 g 0%	Sodio	560 mg 23%	Carbohidrato Total	<1 g 0%	Proteína	0 g 0%	<p><b>Proteína: 0%</b> <b>Sodio: 23%</b> <b>Grasa: 0%</b> <b>Carbohidratos: 0%</b></p>	<p><b>Proteína: 20,6% - 20,9 %</b> <b>Sólidos totales: 28,4%</b> <b>Grasa: 4,2% - 4,8%</b> <b>Cenizas: 2,4%</b> <b>Carbohidratos: 0,3%</b> <b>Humedad: 71,6%</b></p>																																																				
Cantidad por Porción																																																																					
Calorías	0																																																																				
	%VD*																																																																				
Grasa Total	0 g 0%																																																																				
Sodio	560 mg 23%																																																																				
Carbohidrato Total	<1 g 0%																																																																				
Proteína	0 g 0%																																																																				
<p><b>Maggi (Nestlé):</b> Cubos de caldo.</p>	 <p><b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b> Tamaño por porción: 1/4 Cubo (3 g) Porciones por envase: 48</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cantidad por porción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calorías</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Calorías de grasa</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>% VD*</td> </tr> <tr> <td>Grasa Total</td> <td>0 g 0%</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>540 mg 23%</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos Totales</td> <td>&lt;1 g 0%</td> </tr> <tr> <td>Proteína</td> <td>0 g 0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>No es una fuente significativa de Grasa Saturada, Grasa Trans, Colesterol, Fibra, Azúcares, Vitamina A, Vitamina C, Hierro y Calcio.</p> <p>*Porcentajes de Valores Diarios (VD) están basados en una dieta de 2000 calorías.</p>	Cantidad por porción		Calorías	0	Calorías de grasa	0		% VD*	Grasa Total	0 g 0%	Sodio	540 mg 23%	Carbohidratos Totales	<1 g 0%	Proteína	0 g 0%	<p><b>Proteína: 0%</b> <b>Sodio: 23%</b> <b>Grasa: 0%</b> <b>Carbohidratos: 0%</b></p>	<p><b>Proteína: 20,6% - 20,9 %</b> <b>Sólidos totales: 28,4%</b> <b>Grasa: 4,2% - 4,8%</b> <b>Cenizas: 2,4%</b> <b>Carbohidratos: 0,3%</b> <b>Humedad: 71,6%</b></p>																																																		
Cantidad por porción																																																																					
Calorías	0																																																																				
Calorías de grasa	0																																																																				
	% VD*																																																																				
Grasa Total	0 g 0%																																																																				
Sodio	540 mg 23%																																																																				
Carbohidratos Totales	<1 g 0%																																																																				
Proteína	0 g 0%																																																																				
<p><b>Zenú:</b> Nuggets de pollo.</p>	 <p><b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b> <b>Nuggets de Pollo Apanados</b> Peso Neto 340 g 20 Unidades Aprox.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Información Nutricional</th> <th>Cantidad / porción</th> <th>%VD*</th> <th>Cantidad / porción</th> <th>%VD*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa Total</td> <td>6 g</td> <td>9%</td> <td>Carb Total</td> <td>16 g 5%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Saturada</td> <td>1,5 g</td> <td>3%</td> <td>Fibra Dietaria</td> <td>1 g 4%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Trans</td> <td>0 g</td> <td>0%</td> <td>Azúcares</td> <td>1 g 2%</td> </tr> <tr> <td>Colesterol</td> <td>25 mg</td> <td>5%</td> <td>Proteína</td> <td>17 g 34%</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>700 mg</td> <td>29%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vitamina A</td> <td>2%</td> <td></td> <td>Vitamina C</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Calcio</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Hierro</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías.</p>	Información Nutricional	Cantidad / porción	%VD*	Cantidad / porción	%VD*	Grasa Total	6 g	9%	Carb Total	16 g 5%	Grasa Saturada	1,5 g	3%	Fibra Dietaria	1 g 4%	Grasa Trans	0 g	0%	Azúcares	1 g 2%	Colesterol	25 mg	5%	Proteína	17 g 34%	Sodio	700 mg	29%			Vitamina A	2%		Vitamina C	0%				Calcio	4%				Hierro	8%	<p><b>Proteína: 34%</b> <b>Sodio: 29%</b> <b>Grasa: 9%</b> <b>Carbohidratos: 5%</b></p>	<p><b>Proteína: 20,6% - 20,9 %</b> <b>Sólidos totales: 28,4%</b> <b>Grasa: 4,2% - 4,8%</b> <b>Cenizas: 2,4%</b> <b>Carbohidratos: 0,3%</b> <b>Humedad: 71,6%</b></p>																					
Información Nutricional	Cantidad / porción	%VD*	Cantidad / porción	%VD*																																																																	
Grasa Total	6 g	9%	Carb Total	16 g 5%																																																																	
Grasa Saturada	1,5 g	3%	Fibra Dietaria	1 g 4%																																																																	
Grasa Trans	0 g	0%	Azúcares	1 g 2%																																																																	
Colesterol	25 mg	5%	Proteína	17 g 34%																																																																	
Sodio	700 mg	29%																																																																			
Vitamina A	2%		Vitamina C	0%																																																																	
			Calcio	4%																																																																	
			Hierro	8%																																																																	
<p><b>Kokoriko:</b> Nuggets de pollo.</p>	 <p><b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b> Tamaño por porción: 4 unidades (80 g) Porciones por empaque: 8 (aproximadamente)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cantidad por porción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calorías</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Calorías de grasa</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td></td> <td>% Valor diario*</td> </tr> <tr> <td>Grasa total</td> <td>14 g 28%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Saturada</td> <td>4 g 8%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Trans</td> <td>0 g 0%</td> </tr> <tr> <td>Colesterol</td> <td>5 mg 1%</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>550 mg 11%</td> </tr> <tr> <td>Carbohidrato Total</td> <td>9 g 18%</td> </tr> <tr> <td>Fibra dietaria</td> <td>1 g 2%</td> </tr> <tr> <td>Azúcares</td> <td>&lt;1 g 0%</td> </tr> <tr> <td>Proteína</td> <td>10 g 20%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Vitamina A</td> <td>0%</td> <td>Vitamina C</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Calcio</td> <td>4%</td> <td>Hierro</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores reales pueden variar y dependen de las necesidades calóricas.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Calorías 2000</th> <th>2500</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa Total</td> <td>Menos de 65 g</td> <td>80 g</td> </tr> <tr> <td>Grasa saturada</td> <td>Menos de 30 g</td> <td>35 g</td> </tr> <tr> <td>Colesterol</td> <td>Menos de 300 mg</td> <td>300 mg</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>Menos de 2400 mg</td> <td>2400 mg</td> </tr> <tr> <td>Carbohidrato total</td> <td>Menos de 300 g</td> <td>375 g</td> </tr> <tr> <td>Fibra dietaria</td> <td>25 g</td> <td>25 g</td> </tr> <tr> <td>Calorías por gramo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grasa</td> <td>9</td> <td>Carbohidrato</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Proteína</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad por porción		Calorías	200	Calorías de grasa	130		% Valor diario*	Grasa total	14 g 28%	Grasa Saturada	4 g 8%	Grasa Trans	0 g 0%	Colesterol	5 mg 1%	Sodio	550 mg 11%	Carbohidrato Total	9 g 18%	Fibra dietaria	1 g 2%	Azúcares	<1 g 0%	Proteína	10 g 20%	Vitamina A	0%	Vitamina C	0%	Calcio	4%	Hierro	8%		Calorías 2000	2500	Grasa Total	Menos de 65 g	80 g	Grasa saturada	Menos de 30 g	35 g	Colesterol	Menos de 300 mg	300 mg	Sodio	Menos de 2400 mg	2400 mg	Carbohidrato total	Menos de 300 g	375 g	Fibra dietaria	25 g	25 g	Calorías por gramo			Grasa	9	Carbohidrato	4			Proteína	4	<p><b>Proteína: 20%</b> <b>Sodio: 23%</b> <b>Grasa: 22%</b> <b>Carbohidratos: 3%</b></p>	<p><b>Proteína: 20,6% - 20,9 %</b> <b>Sólidos totales: 28,4%</b> <b>Grasa: 4,2% - 4,8%</b> <b>Cenizas: 2,4%</b> <b>Carbohidratos: 0,3%</b> <b>Humedad: 71,6%</b></p>
Cantidad por porción																																																																					
Calorías	200																																																																				
Calorías de grasa	130																																																																				
	% Valor diario*																																																																				
Grasa total	14 g 28%																																																																				
Grasa Saturada	4 g 8%																																																																				
Grasa Trans	0 g 0%																																																																				
Colesterol	5 mg 1%																																																																				
Sodio	550 mg 11%																																																																				
Carbohidrato Total	9 g 18%																																																																				
Fibra dietaria	1 g 2%																																																																				
Azúcares	<1 g 0%																																																																				
Proteína	10 g 20%																																																																				
Vitamina A	0%	Vitamina C	0%																																																																		
Calcio	4%	Hierro	8%																																																																		
	Calorías 2000	2500																																																																			
Grasa Total	Menos de 65 g	80 g																																																																			
Grasa saturada	Menos de 30 g	35 g																																																																			
Colesterol	Menos de 300 mg	300 mg																																																																			
Sodio	Menos de 2400 mg	2400 mg																																																																			
Carbohidrato total	Menos de 300 g	375 g																																																																			
Fibra dietaria	25 g	25 g																																																																			
Calorías por gramo																																																																					
Grasa	9	Carbohidrato	4																																																																		
		Proteína	4																																																																		

## 7 ANÁLISIS Y RESULTADOS.

### 7.1 Resultados: características microbiológicas.

Para el presente estudio se realizaron dos caracterizaciones una para cada material de empaque, se obtuvieron resultados favorables para ambos materiales de empaque en donde se empaco el subproducto, en primer lugar se realizó la caracterización microbiológica de la harina de pollo en polietileno, se obtuvieron resultados para *Coliformes Fecales* un valor de

3,6 NMP/g o mL mediante el método ISO 7251:2005 cumpliendo con lo especificado por el INVIMA como se puede ver en la *imagen 5*, por otra parte se obtuvieron resultados favorables para recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva y *esporas clostridium* sulfito reductor, con resultados inferiores a 100 UFC/g o mL e inferiores a 10 UFC/g o mL respectivamente, ver *anexo 4*.

TABLA DE RESULTADOS							
PARAMETRO	METODO UTILIZADO	RESULTADOS	U	REGLA	UNIDADES	ESPECIFICACION Invima	CUMPLIMIENTO
Número Más Probable de Coliformes Fecales	ISO 7251:2005	3,6	NO APLICA	NO APLICA	NMP/g o mL	1100	SI
Búsqueda de Salmonella spp.	ISO 6579-1:2017. Acreditado.	Ausente	NO APLICA	NO APLICA	/ 25 g o mL	Ausente	SI
Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa positiva	ISO 6888-1:1999.	<100	+/- 1	REGLA 1	UFC/g o mL	100 - 1000	SI
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor	ISO 15213:2003.	<10	+/- 1	REGLA 1	UFC/g o mL	100 - 1000	SI
Número Más Probable de Coliformes Totales/	ISO 4831:2006	>1100	NO APLICA	NO APLICA	NMP/g o mL	*	NO APLICA

**Imagen 5.** Resultados microbiológicos para subproducto en material de empaque polietileno.

En relación a los resultados conseguidos en caja de cartón el subproducto obtuvo unos valores muy similares a los obtenidos en polietileno, únicamente se destaca el resultado de número más probable de coliforme fecales el cual dio inferior a 3 NMP/g o mL ver *anexo 5*, en cuanto a recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva y *esporas clostridium* sulfito reductor por el método ISO 6888-1:1999 e ISO 15213:2003 los valores fueron <100 UFC/g y <10 UFC/g respectivamente, como se ve en la *imagen 6*.

TABLA DE RESULTADOS							
PARAMETRO	METODO UTILIZADO	RESULTADOS	U	REGLA	UNIDADES	ESPECIFICACION Invima	CUMPLIMIENTO
Número Más Probable de Coliformes Fecales	ISO 7251:2005	<3	NO APLICA	NO APLICA	NMP/g o mL	1100	SI
Búsqueda de Salmonella spp.	ISO 6579-1:2017. Acreditado.	Ausente	NO APLICA	NO APLICA	/ 25 g o mL	Ausente	SI
Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa positiva	ISO 6888-1:1999.	<100	+/- 1	REGLA 1	UFC/g o mL	100 - 1000	SI
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor	ISO 15213:2003.	<10	+/- 1	REGLA 1	UFC/g o mL	100 - 1000	SI
Número Más Probable de Coliformes Totales/	ISO 4831:2006	>1100	NO APLICA	NO APLICA	NMP/g o mL	*	NO APLICA

**Imagen 6.** Resultados microbiológicos para subproducto en material de empaque caja de cartón.

## 7.1 Resultados: características Fisicoquímicas.

Los resultados obtenidos para la caracterización físico química, dieron para el subproducto empacado en polietileno unos valores de proteína (20,6%), humedad (72,2%) y grasa (4,2%), teniendo en cuenta la comparación anteriormente realizada las características de este subproducto es mucho mejor y tiene un valor nutricional mucho más alto que muchos de los productos en el mercado actual.

PARAMETRO	METODO UTILIZADO	RESULTADOS	U	REGLA	UNIDADES	ESPECIFICACION	CUMPLIMIENTO
Humedad (en carnes y productos cárnicos)	(CÁRNICOS) AOAC 950.46 B (b). Ed 21:2019. (Gravimetría, Secado por estufa) Acreditado.	71,6	+/- 0,62	NO APLICA	g/100g	*	NO APLICA
Sólidos Totales	(CÁRNICOS) AOAC 950.46 B (b). Ed 21:2019. (Gravimetría, Secado por estufa)	28,4	NO APLICA	NO APLICA	g/100g	*	NO APLICA
Proteína Total	(ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO Y ANIMAL) ISO 1871:2009 (Kjeldahl) Acreditado.	20,9	+/- 0,07	NO APLICA	g/100g	*	NO APLICA
Grasa Total	(CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS) AOAC 960.39. Ed. 21:2019 (Extracción etérea, Soxhlet)	4,8	NO APLICA	NO APLICA	g/100g	*	NO APLICA
Fibra cruda	(Hidrólisis ácida, alcalina y calcinación)	<0.1	NO APLICA	NO APLICA	g/100g	*	NO APLICA

**Imagen 7.** Resultados fisicoquímicos en material de empaque caja de cartón.

En la imagen 7, los resultados obtenidos en el empaque de caja de cartón arrojando unos valores de proteína del 20,9% usando el método Kjeldahl, para el porcentaje de humedad se obtuvo un 71,6% por gravimetría en secado por estufa y el porcentaje de grasa es del 4,8% usando el método de extracción etérea. Soxhlet.

## 8 VIDA UTIL DE LA HARINA DE POLLO

Dentro del proceso productivo es importante definir el tiempo de vida útil del producto, con el fin de garantizar que se esté ofreciendo al consumidor una materia prima adecuada para el desarrollo de otros productos. La empresa, no ha definido por el momento el estudio de esta vida útil, no obstante, se puede asimilar al tiempo de vida útil de los muslos de pollo el cual es otro proceso que se maneja en esta empresa y es de 11 meses bajo condiciones de congelación, además, se incluye el contacto de la sierra con el producto algo que puede influir significativamente en el resultado de vida útil de la harina de pollo.<sup>17</sup>

## 9 ANALISIS DE PRODUCCIÓN.

Para el siguiente análisis se tomaron datos de peso del bloque, del peso de los cubos y del peso de la harina, antes de iniciar la operación de corte se tomó temperatura de cada bloque llegando a tener temperaturas de entre -14,5°C a -20,6 °C, estas muestras se tomaron bajo las condiciones normales del proceso. Además, se tabularon los datos tomados y posteriormente se realiza el análisis de estos indicando que, de las 81 muestras que se tomaron, estas fueron suficientes para determinar cómo influye la temperatura en la generación de harina de pollo, basando estos resultados en el cálculo para el tamaño de muestra formulado en Excel utilizando la siguiente ecuación (1) y arrojando los resultados para un nivel de confianza del 95% que se pueden ver en la tabla 2.

$$n = \text{Redondear. mas} \left( \text{potencia} \frac{(\sigma)(z)}{e^2} \right) \quad \text{Ec (1)}.$$

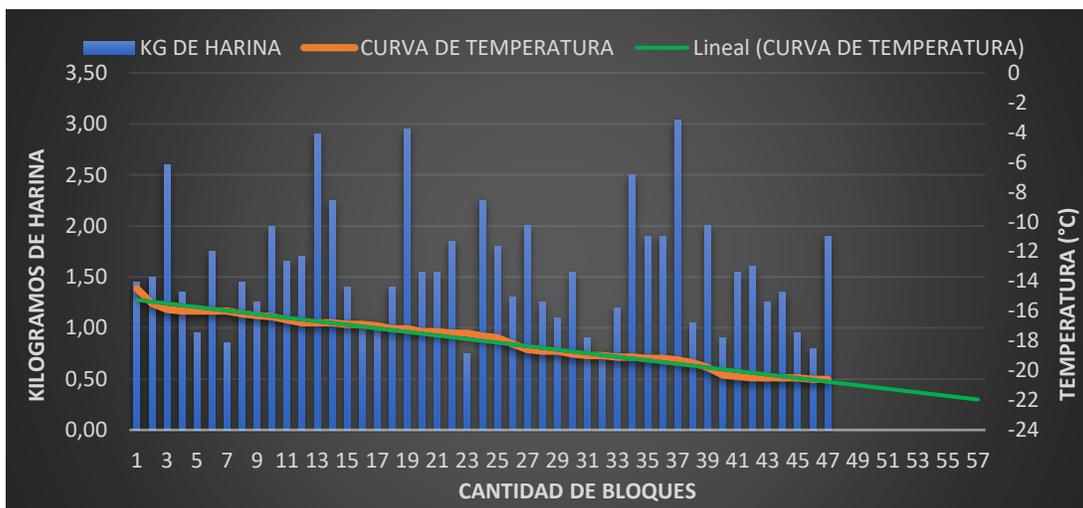
**Tabla 2.** Tamaño de muestra necesario para análisis de producción. Fuente: Autor (2021).

<b>Porcentaje promedio del total de subproducto</b>	9,0%
<b>Desviación Estándar (<math>\sigma</math>)</b>	3%
<b>Factor (Z)</b>	1,96

<sup>17</sup> ANEXO 8. I-GA-53 sierra.pdf

Margen de error (e)	1%
Tamaño de la muestra (n)	41

Para entender mejor por qué la temperatura influye en la cantidad generada de harina de pollo, es importante resaltar los resultados que muestra la *gráfica 2*, donde se estima que la temperatura necesaria de los bloques de materia prima no se puede determinar solo con este tamaño de muestra (81), pero si sobresale una tendencia lineal, la cual indica que a medida que disminuye la temperatura, los kilogramos de harina de pollo generados disminuyen, también dentro del proceso se puede observar que cuando el bloque está en unas temperaturas muy inferiores ( $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $-20,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), el subproducto que resulta es mucho más fino, más polvo, mientras que si se procesa a una temperatura de entre ( $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) la harina es mucha más densa y tiende a compactarse más o adherirse entre sí.



**Gráfica 2.** Análisis de influencia de la temperatura en la generación de harina de pollo.  
Fuente: Autor (2021).

## 10 DETERMINACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.

A nivel industrial la selección de la maquinaria necesaria para un proceso es de vital importancia, técnica y económicamente, ya que parte del uso de los equipos suelen tener una inversión muy alta a medio o largo plazo, muchas veces resultan ser viables económica pero no técnicamente o viceversa. Partiendo de lo anterior, se puede decir que el uso de maquinaria dentro de un proceso es fundamental a la hora de automatizar o mejorar el proceso, por tal razón en ocasiones se debe adaptar el proceso o la maquinaria a otro tipo de alternativas, lo que implica cambiar otros factores externos e internos en el proceso. En el presente proyecto se realizó un estudio de la maquinaria necesaria para el proceso productivo de recorte de pechuga acorde al volumen de producción estimado de este producto.

La empresa ya cuenta con unos recursos de maquinaria, equipos e insumos que de igual manera se necesitan para la ejecución de otros procesos, lo cual representa una ventaja enorme en gastos de operación (OPEX) y gastos de inversión o capital de inversión

(CAPEX), ya que se reducen bastante los costos y puede generar una mejor utilidad en corto periodo de tiempo.

*Tabla 3. Maquinaria e insumos necesarios. Fuente: Autor (2021).*

<b>Equipos.</b>	<b>Cantidad necesaria.</b>	<b>Vida útil (Años).</b>	<b>Costo/unidad.</b>	<b>Costo total.</b>
Sierra 	1	5	\$ 18'250.000	\$ 18.250.000
Selladora 	1	5	2'249.500	2'249.500
Balanzas 	4	5	\$ 701.800	\$ 2'807.200
Balanza de piso 	2	5	\$ 194.900	\$389.800

<p>Canastas</p> 	38	5	\$ 18.950	\$ 720.100
<p>Bolsa canasta</p> 	30	0	\$ 1.000	\$ 30.000
<p>Mesas móviles</p> 	6	5	\$ 129.396	\$ 776.376
<b>TOTAL</b>				<b>26'331.420</b>

## 11. DEPRECIACIÓN DE LOS EQUIPOS

Para la obtención de la depreciación de los equipos necesarios para el proceso se determinó realizando el cálculo por medio del método del doble saldo decreciente, el cual se calcula de la siguiente manera:

- Se calcula la tasa de depreciación anual en línea recta.
- La tasa encontrada se multiplica por 2, para encontrar la Tasa de Doble Saldo Decreciente.
- La Tasa de DSD, se multiplica por el valor en libros del activo al inicio del periodo (Costo menos Depreciación Acumulada).
- Al calcular la depreciación por el MDSD, no se toma en cuenta el valor residual del activo, excepto el último año.

Los cálculos de depreciación de las maquinas selladora y sierra se pueden (ver anexo 27).

## 12. DETERMINACIÓN DEL MATERIAL DE EMPAQUE.

### 12.1 Caja de cartón corrugado.

En el proceso de trozos de pechuga, la materia prima llega en una caja de cartón con interior parafinado, lo cual permite que el producto sea empacado sin necesidad de uso de bolsa. Luego de revisar el proceso de desempaque de la materia prima, la caja de cartón en la que viene el producto, queda en perfecto estado y teniendo en cuenta que el subproducto de este proceso, el cual da origen a este proyecto es altamente susceptible al costo, se ha analizado la posibilidad de usar este cartón como el material de empaque para la harina de pollo, este uso tiene dos (2) grandes ventajas, la primera es ahorro en costos y aumento de margen en el producto y el otro, es el impacto en la huella de carbono del producto, ya que se está haciendo reutilización del cartón.

## 13 ESTUDIO FINANCIERO.

### 13.1 Suposiciones necesarias para el proyecto:

- Se supone una tasa interna de oportunidad del 5% asemejando el préstamo a un CDT.
- Se supone cero arrendamientos de local, ya que las bodegas son propias de la empresa EXTIBLU S.A.S.
- Se supone un costo adicional en la mano de obra directa ya que la planta de producción altera la salud de los trabajadores al operar a temperaturas bajo 0°C.
- Se supone el precio de compra de la materia prima aproximado, ya que por asuntos de confidencialidad no puede ser tomado en cuenta el valor real de la compra de las materias primas.
- Se supone que la producción neta de harina de pollo, es un solo contendedor (aproximadamente 26303 kg), capacidad para la cual se trabajará el proyecto.
- Se estima un porcentaje de aumento en los sueldos de mano de obra directa y gastos de administración del 4%, teniendo en cuenta el aumento de la inflación en Colombia durante los últimos años.

El estudio financiero que se muestra a continuación, se realizó para el proyecto de la producción de harina de pollo como materia prima para el futuro procesamiento de productos cárnicos embutidos, para este análisis se asume un porcentaje del 4% de acuerdo al valor de la compra de la materia prima, este valor es de \$ 12.000, y de acuerdo a los análisis de producción realizados el porcentaje de subproducto (harina de pollo) que se generó fue del 9%, en promedio (ver anexo 28). Partiendo de estos datos se realiza el cálculo siguiente:

$$\text{Porcentaje de merma promedio } (\%_{Mprom}) = 9\%$$

$$\text{Porcentaje que se asume por merma de harina } (P_{A/merma}) = 3\%$$

$$\text{Porcentaje a cargo de harina en base al producto terminado } \left( \frac{P_H}{PT} \right) = \%_{Mprom} - \left( P_{\frac{A}{merma}} \right) \text{ Ec (2)}$$

Reemplazando los valores en la Ec (2), se obtiene lo siguiente:

$$\left(\frac{P_H}{PT}\right) = 9\% - 3\% = 6\%$$

Posteriormente:

$$\% \text{je del precio de venta de la harina } \left(\frac{P_{\$ \text{ de harina}}}{kg}\right) = \frac{(P_{merma})}{\%_{Mprom}} = \frac{3\%}{9\%} = 66.7\%$$

De acuerdo al valor de compra de la materia prima y el porcentaje de precio de venta sacado en la operación anterior se obtiene el siguiente valor comercial para la venta de la harina de pollo.

$$\left(\frac{P_{\$ \text{ de harina}}}{kg}\right) \times (\text{Precio de materia prima}) = (66.7\%) \times (\$ 12.000) = \mathbf{\$8.000}$$

Este valor puede competir en el mercado actual contra productos como la pasta de pollo, la CDM, e incluso contra los productos embutidos elaborados a partir de carne de pollo como materia prima, tales como los salchichones, las carnes de hamburguesa de pollo, los Nuggets, el molipollo, etc. Muchos de estos productos son catalogados como productos premium por su alto valor nutritivo según la norma técnica Colombia 1325 en su quinta actualización.<sup>18</sup> Por lo anterior, estos productos tienen un precio de venta alrededor de los **8.000 – 9.000 \$/kg**. Lo cual indica que el precio de venta de la harina de pollo, puede competir en este tipo de mercados. Para los costos operacionales se tiene en cuenta que la tendencia del aumento del aumento del salario mínimo en Colombia es del 5% se requieren 8 operarios en planta para las distintas labores, a continuación, se muestran suposiciones y los cálculos del personal.

### 13.2 Cálculo del número de operadores.

Para el cálculo del número de los operarios; es decir la mano de obra directa (MOD), se emplea la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} MOD = \frac{\text{Tiempo de operación por pieza (HH/Kg)} \times \text{Cantidad anual a procesar } N^{\circ}}{\text{Horas disponibles}} \quad \text{Ec (3).}$$

Además, para la mano de obra se emplea el factor de eficiencia (E), debido a que se trata de operaciones que en su mayoría no requieren de un trabajo manual especializado. Para ello, se utilizará un factor de 0,90.

$$E = 0,90 \quad \text{Ec (4).}$$

---

<sup>18</sup> NORMA TECNICA COLOMBIANA 1325 DE 2008 “Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados”. Citado [22 jul. 2021] Disponible en: file:///C:/Users/Extiblu/Downloads/ntc%201325%20quinta%20actualizacion%20(2).pdf

Se tomará en cuenta que el número de horas disponibles de cada máquina corresponde a 2.280,00 horas anuales, tomando en cuenta el factor de eficiencia.

$$\text{Horas disponibles} = 4536 \text{ horas año} \times 0,90 = 4082.4 \text{ horas año}$$

**Tabla 4.** Cálculo de operarios. Fuente: Autor (2021).

Proceso	Tiempo de operación (HH/Kg)	Cantidad a procesar (Kg/año)	Horas disponibles (H/año)	N° inexacto de operarios	N° exacto de operarios
<b>Pesado</b>	0.0083	718200	4082.4	1.46	1
<b>Cortado</b>	0.01144	718200	4082.4	2.01	2
<b>Embalaje</b>	0.0166	718200	4082.4	2.92	3
<b>Almacenamiento</b>	0.0125	718200	4082.4	2.199	2
<b>Total, de operarios.</b>					<b>8</b>

Teniendo en cuenta el tiempo de trabajo de cada máquina y de trabajo por año las ecuaciones y la tabla nos muestra que con solo 8 operarios la empresa trabaja a un ritmo normal, y basados en la literatura y la comparación con otras empresas que desarrollan productos similares, la cantidad de operadores es cercano a lo visto además tomando una eficiencia de trabajo del 90% esta cantidad de operarios es la necesaria para el trabajo por día en la empresa.

### 13.3 Gastos de administración

**Tabla 5.** Gastos de administración. Fuente: Autor (2021).

Gastos de administración	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo anual
Jefe de producción	1	\$ 5.000.000	\$ 60.000.000
Supervisor de producción	1	\$ 1.200.000	\$ 14.400.000
Auxiliar de producción	1	\$ 908.526	\$ 10.902.312
Jefe de calidad	1	\$ 3.500.000	\$ 42.000.000
Auxiliar de calidad	3	\$ 4.200.000	\$ 50.400.000
Despachos	1	\$ 1.600.000	\$ 19.200.000
Jefe de logística	1	\$ 2.200.000	\$ 26.400.000
<b>Total, gastos de admón.</b>	<b>9</b>	<b>\$ 18.608.526</b>	<b>\$ 223.302.312</b>

Para los gastos de administración se tienen en cuenta 9 personas, desde el jefe de producción, hasta el auxiliar de producción, se debe tener en cuenta que los salarios de los administrativos aumentan de acuerdo a la experiencia adquirida y los logros obtenidos durante sus profesiones.

**Tabla 6. Costos Operativos. Fuente: Autor (2021).**

<b>COSTOS OPERATIVOS</b>	
<b>Materiales</b>	<b>Costos</b>
<b>Materia prima (Bloques de pollo)</b>	\$ 315.636.000,00
<b>Agua</b>	\$ 417.756,00
<b>Grasa comestible</b>	\$ 63.553,00
<b>Material de empaque</b>	\$ 55.594,39
<b>Energía eléctrica</b>	\$ 58.274.088
<b>Sierras (Hojas)</b>	\$ 206.718,75
<b>Total, costos de operación.</b>	<b>\$ 374.653.710,30</b>

Para los costos del material de empaque solo se tienen en cuenta los, costos de etiqueta (\$33,0), tinta (\$197,0) y Strech (\$53), lo cual suma un costo total de \$283.6, por consiguiente y de acuerdo a la producción de harina de pollo se requieren 472 unidades, que repercuten en un costo total del material de empaque de \$ 133.881, como se puede ver en la *tabla 6*. Por otra parte, el costo de materia prima está ligado a diversos factores que pueden influir en el precio final de la compra, ya que es un producto importado su costo puede aumentar hasta en un 32% de su valor inicial de la compra.

**Tabla 7. Cálculos de indicadores financieros. Fuente: Autor (2021).**

<b>INDICADORES FINANCIEROS DEL PROYECTO</b>	
<b>TIO</b>	5%
<b>VPN</b>	\$ 180.567.867
<b>TIR</b>	54%

En la *tabla 7* se puede ver como se estima que los accionistas esperen un 5% mínimo sobre la inversión, haciendo esta la tasa mínima sobre la cual ingresarán a un proyecto y con la cual se calcula el VPN. Debido a que la TIR, es mayor que la TIO, se puede concluir que el proyecto es viable y rentable económicamente para la empresa.

## **14. CONCLUSIONES**

- Durante de la realización del proyecto, se lograron realizar las caracterizaciones fisicoquímicas y microbiológicas del subproducto (harina de pollo), evidenciando que este es apto para el consumo humano y posee características de un producto con alto contenido de proteína y bajo porcentaje de grasa, lo cual permitió a la empresa y al proyecto y tomar decisiones asertivas sobre la disposición final de este subproducto.
- El análisis realizado para determinar el tipo de mercado al cual se iba a enfocar el mayor aprovechamiento del subproducto (harina de pollo), no fue posible identificarlo, ya que debido a la capacidad de producción a la cual la empresa podía comprometerse no supliría la demanda actual de este tipo de subproductos de la industria cárnica.

- Definir la metodología correcta para el aprovechamiento fue sencillo, ya que no se realizó una transformación de la materia prima y de acuerdo a esto se puede concluir que conforme a los resultados obtenidos de las caracterizaciones y la capacidad de producción a la cual la empresa va a trabajar, la metodología fue propuesta para un simple empacado posterior al corte de trozos de pechuga y siempre conservando la cadena de frío y disminuyendo costos de producción por material de empaque y maquinaria.
- Económicamente el proyecto es viable de acuerdo a los indicadores financieros obteniendo una TIR del 54% del proyecto. No obstante, hay que tener en cuenta las suposiciones que fueron necesarias para abordar el proyecto, la disminución de costos al reutilizar el material de empaque (caja de cartón parafinado) y el uso de maquinaria previamente utilizada en otros procesos facilita el aprovechamiento de recursos económicos para el empacado, almacenamiento y distribución de la harina de pollo.
- Los diferentes procedimientos e instructivos y las actividades implementadas para las divulgaciones fueron efectivas por parte de las partes interesadas, y fue de suma importancia para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa. Además, el apoyo en el sistema de gestión de calidad permitió adquirir más conocimientos en el ámbito industrial de los alimentos y conocer las normas que rigen estas industrias. La presencialidad de las auditorías, es de gran enriquecimiento, ya que permite una visión más clara de lo que las empresas de hoy en día deben cumplir y conocer desde el punto de vista legal y ético.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. PASTOR VALLES, F. A. 2018. Diseño del proceso productivo de harina a base plumas de pollo en la empresa distribuidora avícola El Galpón E.I.R.L. [Citado 2021 abr. 28]. Disponible en: 1
2. FENAVI, Federación nacional de avicultores de Colombia. 2020. [Citado 2020 my. 10]. Disponible en: <https://fenavi.org/informacion-estadistica/>.
3. ROMERO, L. E. 2016. Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa procesadora de harina de sangre de pollo y su comercialización en el cantón balsas de la provincia del oro, Ecuador. [Citado 2021 abr 28]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/17743/1/Lisset%20Romer%20.pdf>
4. EXTIBLU S.A.S. es un usuario industrial de servicios ubicados dentro de la zona franca de Rionegro, Ant, que realiza operaciones logísticas en pro de la satisfacción de los asociados de negocio. [Citado 2021 abr 28].
5. QUEMBA, R. 2009. Production of bird feed concentrate from revalued residues of the food industry. [Citado 2021 abr 28]. Luna azul (28), [40-45].
6. CHAPARRO, A. 2020. Propuesta para el aprovechamiento de pluma en el desarrollo del proceso de obtención de harina de pluma hidrolizada. [Citado 2021 abr 28].
7. TOMÁS, E. 2017. Desarrollo de un modelo termodinámico del proceso de liofilización de pechuga de pollo mediante termografía infrarroja. [citado 2021 abr. 28].
8. NTC 1325, 2008. V Actualización. Definiciones, Clasificación y Designación. Especialidades cárnicas. [Citado 2021 enero 23]. Disponible en:

- [https://www.academia.edu/38931022/NORMA\\_T%C3%89CNICA\\_NTC\\_COLOMBIANA\\_1325](https://www.academia.edu/38931022/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1325)
9. NTC 1325, 2008. V Actualización. Definiciones, Clasificación y Designación. Especialidades cárnicas. [Citado 2021 abr. 28]. Disponible en: [https://www.academia.edu/38931022/NORMA\\_T%C3%89CNICA\\_NTC\\_COLOMBIANA\\_1325](https://www.academia.edu/38931022/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1325)
  10. Bonato, Patricia y Perlo, Flavia y Teira, Gustavo y Fabre, Romina y Kueider, Soraya. 2006. Características texturales de Nuggets de pollo elaborados con carne de ave mecánicamente recuperada en reemplazo de carne deshuesada manualmente. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XVII (32), 219-239. [Citado 2021 my. 26]. ISSN: 0327-5566. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14503208>
  11. Resolución 5109 de 2005 del ministerio de salud y protección social. [citado 2021 abr. 30]. Disponible en: <https://scj.gov.co/es/transparencia/marco-legal/normatividad/resoluci%C3%B3n-5109-2005>.
  12. Resolución 2674 de 2013 del ministerio de salud y protección social. [citado 2021 abr. 30]. Disponible en: <https://foman.com.co/wp-content/uploads/2016/01/2674.pdf>
  13. Decreto 1500 de 2007 del ministerio de protección social. [citado 2021 my 28]. Disponible en: <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2007decreto1500.pdf>
  14. Pacheco Pauca, J. Y. 2017. Elaboración de cubos concentrados para caldo aprovechando el cefalotórax de camarón (*Cryphiops caementarius*). [citado 2021 jun. 02]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4263>
  15. Alvarenga, G., & Mancía, S. 2012. Estudio de factibilidad técnico y económico para la elaboración de Nuggets de carne de pollo y proteína de soja como una alternativa nutritiva para la población salvadoreña. *Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola. Universidad Dr. José Matías Delgado. Antiguo Cuscatlán. El Salvador*. [citado 2021 Jun 02]. Disponible en: [Elaboración de Nuggets.pdf](#)
  16. Rubio, M. H. 2010. Conveniencia de las bolsas de polietileno entre sus alternativas. [citado 2021 jun. 29]. Disponible en: <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1126/Bolsas%20de%20polietileno.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  17. Resolución 333 de 2011 del ministerio de protección social [citado 2021. Jul. 15] disponible en: [file:///C:/Users/Extiblu/Downloads/RESOLUCIN\\_333\\_DE\\_2011.pdf](file:///C:/Users/Extiblu/Downloads/RESOLUCIN_333_DE_2011.pdf)
  18. NORMA TECNICA COLOMBIANA 1325 DE 2008 “Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados”. Citado [22 jul. 2021] Disponible en: [file:///C:/Users/Extiblu/Downloads/ntc%201325%20quinta%20actualizacion%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Extiblu/Downloads/ntc%201325%20quinta%20actualizacion%20(2).pdf)

## **ANEXOS.**

- Anexo 1:** Pasta de pollo gold creek - grupo al s.a.s.
- Anexo 2:** pasta de pollo tyson - grupo al s.a.s
- Anexo 3:** f.t. pasta de pollo harrison.
- Anexo 4:** harina en bolsa
- Anexo 5:** harina en caja
- Anexo 6:** físico-química caja
- Anexo 7:** físico-química bolsa
- Anexo 8:** I-GA-53 sierra
- Anexo 9:** P-GA-01 RECEPCIONAR
- Anexo 10:** P-GA-02 ALMACENAR PRODUCTOS
- Anexo 11:** P-GA-03 ALISTAR PRODUCTOS
- Anexo 12:** P-GA-04 SEPARACIÓN MUSLOS DE POLLO
- Anexo 13:** P-GA-05 EMPACAR POLLO
- Anexo 14:** P-GA-06 DESPACHAR PRODUCTO
- Anexo 15:** P-GA-09 PROCEDIMIENTO DE CORTE DE PESCADO
- Anexo 16:** P-GA-10 PROCEDIMIENTO EMPAQUE DE PESCADO
- Anexo 17:** P-GA-11 PROCEDIMIENTO DE EMPAQUE CAMARÓN
- Anexo 18:** I-GA-35 Instructivo operación hidrolavadora.
- Anexo 19:** I-GA-43 Marcación empaque pollo.
- Anexo 20:** I-GA-44 Operación máquina separadora de pollo.
- Anexo 21:** I-GA-45 Operación máquina cortadora.
- Anexo 22:** I-GA-46 Operación máquina selladora.
- Anexo 23:** I-GA-47 Marcación empaque pescados y mariscos.
- Anexo 24:** F-GA-18 Formato manejo de máquina selladora.
- Anexo 25:** F-GA-17 Formato manejo de máquina separadora.
- Anexo 26:** F-GA-11 Formato manejo de máquina cortadora.
- Anexo 27:** Depreciación equipos-proyecto.
- Anexo 28:** Análisis de producción