

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)**

**“ELABORACIÓN DE UN ANÁLISIS DE RIESGO EN CADA UNA DE LAS  
ETAPAS DEL PROCESO DE BENEFICIO DE AVES DE LA EMPRESA MI  
POLLO SAS, ARMENIA, COLOMBIA”**

**EDITH KARINA MORA SUAREZ**

**PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN GERENCIA DE  
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS**

**San José, Costa rica**

**Noviembre, 2017**

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)**

**Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de  
Máster en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos**

---

**VALENTINA FRANCO  
DIRECTORA DEL PROYECTO**

---

**LAURA PATRICIA BRENES PERALTA  
LECTORA**

---

**FELIX CAÑET  
DIRECTOR DEL PROGRAMA**

---

**EDITH KARINA MORA SUÁREZ  
SUSTENTANTE**

## DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mi esposo Elber Manuel por ser mi apoyo incondicional, quien siempre me transmite ánimo y fortaleza, a mi hijo Santiago quien es mi inspiración, a mi madre Nubia y a mis hermanos Jhon y Shirley por creer en mí y enseñarme que debemos luchar por nuestros sueños a pesar de los obstáculos de la vida, y demostrarme que nada es imposible mientras queramos lograrlo. A ti también te dedico este triunfo Papá, gracias por cuidarme desde el cielo, siempre tengo en mi mente tu célebre frase: “para atrás ni para coger impulso”. Los amo, gracias por hacer parte de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios la bendición de cumplir una meta con la que siempre soñé y a mi familia porque siempre ha apoyado mis sueños.

Agradezco a la Universidad para Cooperación Internacional – UCI y a todos los directivos y profesores, todos los conocimientos que he recibido en estos años de aprendizaje.

Al igual agradezco a mis compañeros de la UCI, por hacer parte de este gran sueño y apoyarme en este camino lleno de tropiezos, lágrimas, satisfacción y muchas alegrías.

Agradezco a las directivas de la empresa Mi Pollo SAS, por permitirme desarrollar este proyecto final de graduación en sus instalaciones.

Y finalmente agradezco a mi tutora de Proyecto final de graduación Valentina Franco, por su paciencia y aportes para desarrollar un proyecto útil para la empresa Mi Pollo SAS.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS .....	2
ÍNDICE GENERAL.....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE ABREVIATURAS.....	7
RESUMEN .....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. OBJETIVO GENERAL.....	12
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	12
3. MARCO TEÓRICO .....	12
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	12
3.2 ETAPAS DEL PROCESO DE SACRIFICIO .....	15
3.3 ANÁLISIS DE RIESGOS .....	32
3.3.1 Probabilidad .....	39
3.3.1.1 Evaluación del Riesgo.....	42
3.3.1.2 Valoración del riesgo.....	44
3.3.2 Severidad del Riesgo, Probabilidad de Ocurrencia y Probabilidad de detección.....	46
4. METODOLOGÍA .....	47
4.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO .....	48
4.1.1 Cómo Efectuar un Análisis de Peligros .....	49
4.1.1.1 Revisar los materiales incorporados .....	50
4.1.1.2 Evaluar las operaciones de elaboración para detectar peligros .....	50
4.1.1.3 Observar las prácticas reales de la operación .....	51
4.1.1.4 Efectuar mediciones.....	52
4.1.1.5 Analizar las mediciones.....	53

4.2 CATEGORIZACIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO.....	54
4.3 INTEGRACIÓN DE LA METODOLOGÍA HACCP CON EL ANÁLISIS DE RIESGOS.....	56
4.3.1 Análisis causa - Raíz.....	58
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	59
5.1 CATEGORIZACIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO.....	59
5.2 INTEGRACIÓN DE LA METODOLOGÍA HACCP CON EL ANÁLISIS DE RIESGOS.....	65
6. CONCLUSIONES.....	67
7. RECOMENDACIONES.....	69
8. BIBLIOGRAFIA.....	70
9. APÉNDICE .....	71
Apéndice A.....	72
Apéndice B.....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

	<i>Pág</i>
<b>Tabla 1.</b> <i>Parámetros y valores utilizados en la categorización del riesgo.....</i>	39
<b>Tabla 2.</b> <i>Valores del índice de criticidad (IC) en cada etapa del proceso.....</i>	41
<b>Tabla 3.</b> <i>Valoración del Riesgo.....</i>	45
<b>Tabla 4.</b> <i>Parámetros y valores utilizados en la categorización del riesgo.....</i>	53
<b>Tabla 5.</b> <i>Valores del índice de criticidad (IC) en cada etapa del proceso.....</i>	60
<b>Tabla 6.</b> <i>Determinación de los PCC mediante la metodología del árbol de decisiones</i>	64

## LISTA DE FIGURAS

	<i>Pág</i>
<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo proceso de sacrificio Mi Pollo S.A.S.....	13
<b>Figura 2.</b> Descargue de los vehículos del pollo en pie.....	15
<b>Figura 3.</b> Desarrume de los huacales que contienen el pollo en pie.....	15
<b>Figura 4.</b> Colgado del pollo en pie. ....	16
<b>Figura 5.</b> Aturdimiento. ....	16
<b>Figura 6.</b> Sacrificio y sangría.....	17
<b>Figura 7.</b> Tanque de Escaldado.....	18
<b>Figura 8.</b> Cortadora de patas.....	19
<b>Figura 9.</b> Peladora de patas.....	20
<b>Figura 10.</b> Desplumado de aves.....	21
<b>Figura 11.</b> Transferencia.....	21
<b>Figura 12.</b> Revirado o posición tres puntos.....	22
<b>Figura 13.</b> Extracción de cloaca.....	22
<b>Figura 14.</b> Corte de abdomen.....	23
<b>Figura 15.</b> Extracción y separación de vísceras.....	24
<b>Figura 16.</b> Corte y rayado de mollejas.....	24
<b>Figura 17.</b> Descolgado de cabezas y corte de cuello.....	25
<b>Figura 18.</b> Halado de cabeza y separación de buche.....	25
<b>Figura 19.</b> Extracción de pulmones.....	26
<b>Figura 20.</b> Limpieza, pulido, tolerancia cero.....	27
<b>Figura 21.</b> Retiro de cutícula de la molleja.....	27
<b>Figura 22.</b> Enfriamiento de pata y cabeza.....	28
<b>Figura 23.</b> Enfriamiento de hígado, corazón y mollejas.....	28
<b>Figura 24.</b> Enfriamiento de canales.....	29
<b>Figura 25.</b> Escurrido de canales.....	29
<b>Figura 26.</b> Empaque de canales.....	30
<b>Figura 27.</b> Clasificación de canales y embalaje.....	31
<b>Figura 28.</b> Pesaje.....	31
<b>Figura 29.</b> Almacenamiento en cuartos fríos.....	32
<b>Figura 30.</b> Despacho de producto terminado.....	32
<b>Figura 31.</b> Fases del análisis de riesgos.....	34
<b>Figura 32.</b> Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....	37
<b>Figura 33.</b> Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y técnicas, y salidas.....	39
<b>Figura 34.</b> Árbol de decisiones para identificar PCC. ....	56
<b>Figura 35.</b> Posibles causas que generan la desviación del PCC-1.....	66
<b>Figura 36.</b> Posibles causas que generan la desviación del PCC-2.....	66

## LISTA DE ABREVIATURAS

APPCC	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
BPF	Buenas Prácticas de Fabricación
FAO	Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
OS	Operaciones Sanitarias
OMS	Organización Mundial de la Salud
PCC	Punto Crítico de Control
PCO	Punto Crítico Operativo
POES	Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento

## RESUMEN

MI POLLO SAS, es una empresa Colombiana, con capital Colombiano, creada el 23 de abril del 2004. Los socios le crearon un amplio objeto social relacionado con el sector de la actividad avícola, y la prestación de servicios relacionados con la actividad; orientada al levante, producción y comercialización de pollo crudo, con su planta de beneficio en la ciudad de Armenia del departamento del Quindío. Actualmente el producto se comercializa en los departamentos del Valle del Cauca, Eje cafetero, Bogotá, y la visión a mediano plazo es extender el mercado, ofreciendo a los clientes un producto con los más altos estándares de calidad y de inocuidad.

El desarrollo de este proyecto de investigación, es de suma importancia para la empresa Mi Pollo SAS, ya que permitiría realizar un análisis de riesgo del proceso de beneficio del pollo, mediante la significancia del riesgo, que se determina a través del índice de criticidad, por el cual se determinarían medidas preventivas que permitan minimizar el riesgo, mediante controles o acciones correctivas en las etapas que sean identificadas como las de mayor índice de criticidad. Una vez se haya evaluado cada etapa del proceso de beneficio del pollo, y se haya determinado en cada una de ellas el índice de criticidad (IC), antes de la aplicación de las medidas correctivas y/o preventivas y después de la aplicación de éstas, los puntajes que sean  $\geq 25$ , se analizaron de acuerdo al árbol de decisiones establecido por la FAO. Por lo tanto, de acuerdo a los resultados, los Puntos Críticos de Control – PCC que se definieron en el proceso de beneficio, fueron tanto la limpieza-pulido-tolerancia cero que hace parte del área de eviscerado, como el enfriamiento de las canales. Las posibles causas que generan una desviación de los puntos críticos de control fueron enlistadas y analizadas a través de un análisis causa-raíz, con el uso del diagrama de Ishikawa, el cual permitió determinar que en granjas existe un problema muy palpable por el mal ayuno (4,5 horas) que se les da a las aves, ya que presentan mucha materia fecal en el intestino, y lo anterior aunado a la falta de personal, y a la falta de capacitación del personal operativo, el PCC 1, es grave ya que las canales pueden quedar con materia fecal por un inadecuado procedimiento. Por lo anterior se debe realizar una reunión en conjunto con el área de granjas, gerencia, producción y calidad, para buscar soluciones a la situación, de manera que desde granjas se garantice un ayuno de por lo menos 6 horas y en planta se cuente con personal capacitado para desarrollar adecuadamente el puesto de tolerancia cero.

En cuanto al PCC-2, se evidencia que existe un problema de suma importancia en el enfriamiento del alimento, debido a que el tiempo de permanencia del pollo en el chiller es menor a lo recomendado: 50 minutos (debería estar alrededor de 60 minutos), ya que el tamaño del equipo es muy reducido, lo cual no permite que las canales alcancen temperaturas por debajo de 4°C. La temperatura interna de las

canales y de los productos cárnicos comestibles es uno de los factores ambientales que inciden en el crecimiento microbiológico, ya que una cadena de frío inadecuada puede alterar otros atributos y parámetros fisicoquímicos que inciden en la calidad del producto, por ejemplo, la capacidad de retención de agua y el pH.

La falta de sistemas de frío incrementa la problemática del PCC-2, ya que no se garantizan temperaturas controladas del enfriamiento de las canales inferiores a 4°C, debido a que al producto no se le brindan las condiciones de temperatura adecuadas para su conservación y calidad microbiológica. Todo lo anterior se mejoraría cuando se ponga en marcha la planta de sacrificio nueva, la cual cumple con todos los estándares de ejecución sanitaria establecidos en la normatividad vigente (Resolución 242 de 2013 y Decreto 1500 de 2007), que rige las plantas de beneficio de aves en Colombia. Una vez la planta cumpla la totalidad de las disposiciones establecidas en la normatividad vigente debe tramitar la autorización sanitaria, siendo este un requisito para que a mediano plazo sea certificada en HACCP, por lo tanto este proyecto permite avanzar en el análisis de riesgos, y a su vez determinar los PCC, para desde ahora ir tomando medidas correctivas que permitan minimizar el riesgo en las diferentes etapas del proceso, para entregarles a los clientes un producto de excelente calidad e inocuo, lo cual es lo que siempre ha destacado a la empresa en el mercado frente a la competencia.

**Palabras Clave:** análisis de riesgo, inocuidad, beneficio de aves, HACCP.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los riesgos para la salud humana transmitidos por los alimentos pueden deberse a causas de orden biológico, químico o físico. Una disciplina fundamental para reducir todavía más las enfermedades transmitidas por los alimentos y reforzar los sistemas de inocuidad de los alimentos es el análisis de riesgos. Durante los últimos decenios, la evaluación, la gestión y la comunicación de riesgos se han formalizado e incorporado a la disciplina específica conocida como análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos. Este planteamiento ha conseguido gran aceptación, hasta el punto de convertirse en el instrumento favorito para evaluar los posibles vínculos entre los riesgos existentes en la cadena alimentaria y los riesgos efectivos para la salud humana, y tiene en cuenta una gran diversidad de elementos que intervienen en la toma de decisiones sobre las medidas adecuadas de control. Cuando se utiliza para establecer normas alimentarias y otras medidas de control de los alimentos, el análisis de riesgos fomenta una evaluación científica global, una amplia participación de las partes interesadas, la transparencia de los procesos, el trato coherente de los distintos riesgos y un proceso sistemático de toma de decisiones por los responsables de la gestión de riesgos. La aplicación de principios y metodologías armonizados de análisis de riesgos en distintos países promueve también el comercio de alimentos. Organización Mundial de la Salud [OMS]. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2007.

Existe una creciente necesidad por parte de los gobiernos, la industria alimentaria mundial y los consumidores de mantener altos estándares nutricionales y de calidad, que permitan el acceso a alimentos cada vez más inocuos. En Colombia, en los últimos años, se han desarrollado e implementado normas aplicadas a la industria avícola, donde se visualiza esta necesidad, que presenta el mercado

mundial, siempre enfocado hacia la inocuidad de los alimentos. Es claro que todo debe ser enfocado al riesgo, que pueda causar daño en el consumidor final. El desarrollo de este proyecto de investigación, es de suma importancia para la empresa Mi Pollo SAS, ya que permitiría realizar un análisis de riesgo del proceso de beneficio del Pollo, mediante la significancia del riesgo, que se determina a través del índice de criticidad, por el cual se determinarían medidas preventivas que permitan minimizar el riesgo, mediante controles o medidas correctivas en las etapas más vulnerables. Además, con el uso de la metodología del diagrama de Ishikawa, se enlistará y establecerá el origen de las causas que generan desviaciones en las etapas más críticas del proceso, y que fueron catalogadas como PCC. De acuerdo con lo anterior, para la empresa Mi Pollo SAS, el desarrollo del presente proyecto sería el primer paso para la implementación del sistema de aseguramiento de calidad HACCP, el cual también está contemplado en la normatividad vigente y debe ser cumplido a mediano plazo.

La empresa Mi Pollo SAS, actualmente tiene implementado las Buenas prácticas de Manufactura - BPM, y los Procedimientos Operativos Estandarizados de – saneamiento – POES Operativos y Preoperativos, los cuales ya se encuentran validados microbiológicamente y se verifican a diario, garantizando la inocuidad del producto en cada una de las etapas del proceso, y permitiendo obtener un producto de excelente calidad que sea competitivo en el mercado. En noviembre del año pasado fue otorgada a la planta la autorización sanitaria provisional por parte del INVIMA, la cual permite su funcionamiento, por lo tanto se encuentra en un proceso adhesión a la normatividad vigente aplicada a plantas del sector avícola, la cual es muy explícita en cuanto al análisis de riesgo, ya que muchas decisiones durante el procesamiento, distribución y comercialización del producto, deben ser tomadas dependiendo de ese factor, además de diversos programas que también deben basarse en el riesgo que representan para el consumidor final.

El desarrollo del proyecto, permitiría realizar un análisis de riesgo del proceso de beneficio de aves y aplicar medidas preventivas en estas, obteniendo al final de la cadena, un producto con los mayores estándares de calidad, inocuo y con mínimas probabilidades de que le pueda causar daño al consumidor final. Además permitiría aumentar la vida útil del producto, el cual es otro problema que se ve afectado por la falta de controles en etapas vulnerables y que pueden afectar la inocuidad del producto.

## **2. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un análisis de riesgo de cada una de las etapas del proceso de beneficio de aves de la empresa Mi Pollo SAS, con el fin de minimizar los riesgos asociados al producto.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Aplicar una categorización cuantitativa de los riesgos, basado en la severidad, probabilidad de ocurrencia y probabilidad de detección, para la determinación del efecto de éstos, sobre la salud del consumidor final.

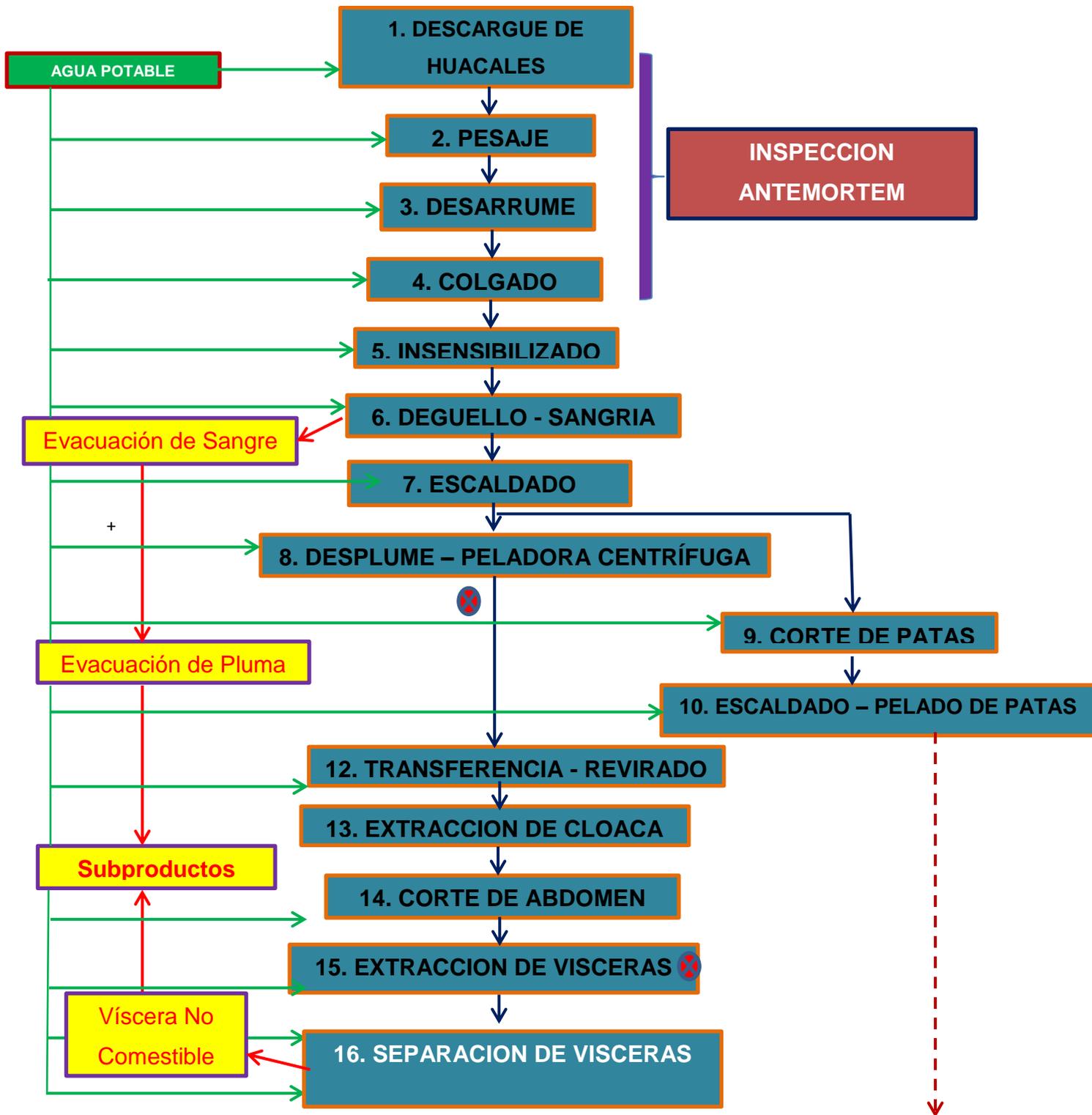
Analizar las medidas preventivas en las etapas de proceso de beneficio más vulnerables, con el fin de que se minimice o reduzcan los riesgos del producto.

## **3. MARCO TEÓRICO**

### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

MI POLLO SAS, es una empresa Colombiana, con capital Colombiano, creada el 23 de abril del 2004. Los socios le crearon un amplio objeto social relacionado con el sector de la actividad avícola, y la prestación de servicios relacionados con la

actividad; orientada al levante, producción y comercialización de pollo crudo, con su planta de beneficio en la ciudad de Armenia del departamento del Quindío, cubriendo el Eje Cafetero, Norte del Valle y la ciudad de Cali.



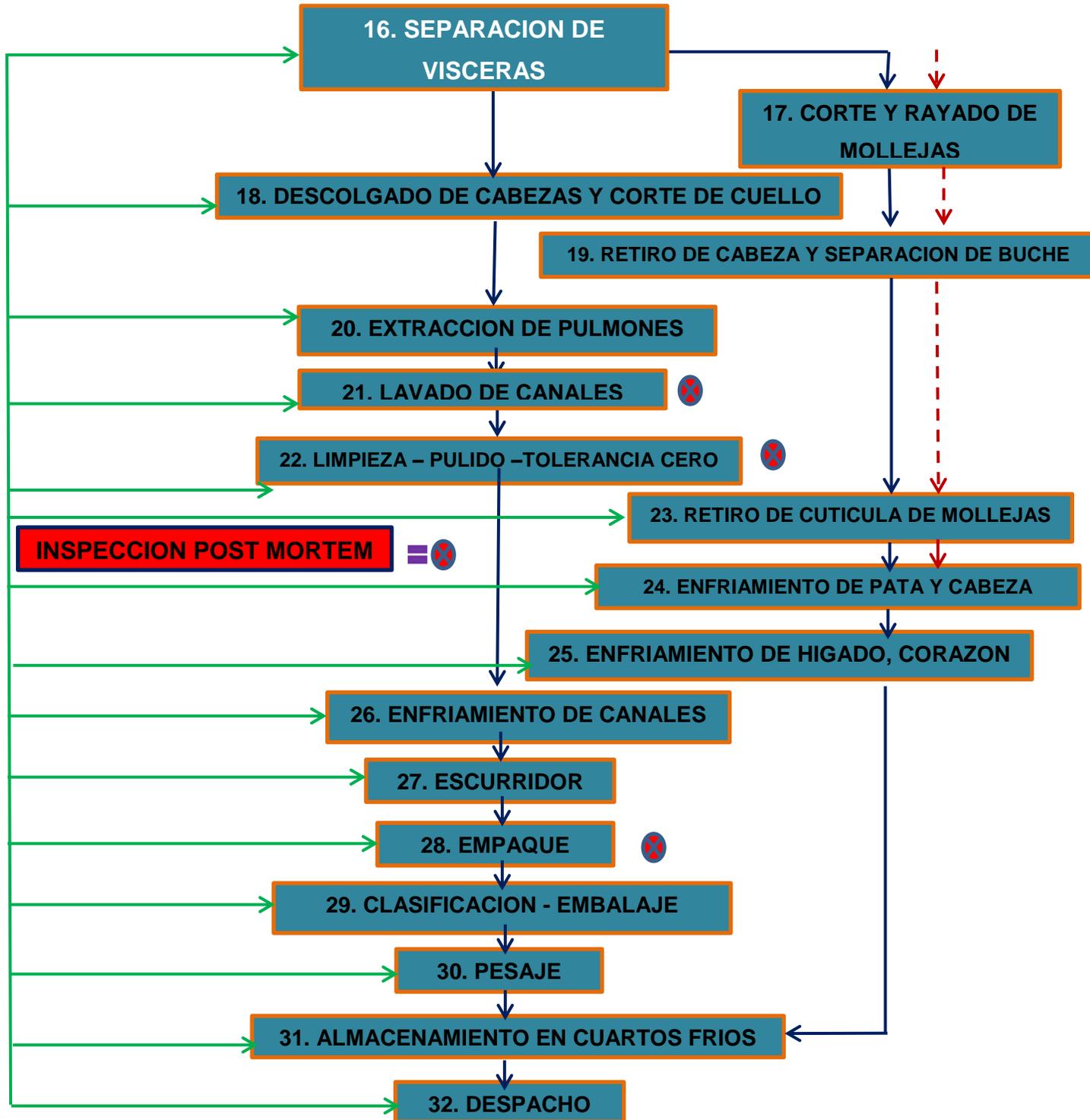


Figura 1. Diagrama de flujo proceso de sacrificio. Etapas del sacrificio de aves en Mi Pollo S.A.S

### 3.2 ETAPAS DEL PROCESO DE SACRIFICIO

**Descargue y pesaje del pollo en pie.** Consiste en sacar de los camiones los huacales que contienen el pollo en pie, los cuales se proceden a pesar.



*Figura 2.* Descargue de los vehículos del pollo en pie.

**Desarrume.** Consiste en que entre dos operarios se deben ir bajando los huacales a la mesa de colgado, tomando el huacal y ubicándolo en la base de la manera más suave que sea posible para evitar algún trauma en la pechuga. Esta labor debe hacerse repetitiva y acorde a la velocidad de flujo del transportador o línea de sacrificio.



*Figura 3.* Desarrume de los huacales que contienen el pollo en pie.

**Colgado.** Posteriormente el operario debe colgar en la línea, el pollo vivo con las patas arriba y la cabeza abajo. El colgador debe tener cuidado al manipular los huacales, para evitar hematomas y quiebre de huesos de las aves.



*Figura 4.* Colgado del pollo en pie.

**Aturdimiento.** Su objetivo es adormecer las aves pasando a través de su cuerpo una descarga eléctrica sin que ocasione rotura de huesos, enrojecimiento de pechuga y alas. El estado de tranquilidad previo a esta operación es determinante para ajustar la combinación adecuada de las principales variables: Voltaje (26 V), amperaje (0,23 mA) y frecuencia (401 Hz). Además, se debe confirmar el tiempo, altura de la tina según el peso promedio, evitando así rotura de huesos, arterias, vasos capilares y ensanchamiento venoso a nivel de alas.



*Figura 5.* Aturdimiento.

**Sacrificio ó degüelle.** Consiste en el corte de por lo menos la vena aorta y la vena carótida del ave, ubicadas en la parte baja de la cabeza detrás del oído. Debe llevarse a cabo 10 a 12 segundos después de salir las aves del aturdidor para que su frecuencia cardiaca promedio de 350 latidos por minuto se normalice y el posterior desangre se desarrolle normalmente.

Esta actividad merece especial cuidado, ya que el corte de la tráquea y el nervio cervical ocasionan la muerte del ave durante su desangre por asfixia, que se identifica por el enrojecimiento del pescuezo de las aves, y si es muy profundo, puede facilitar la pérdida de cabezas durante el desplume.

Otro aspecto por considerarse de manera especial, es el aseguramiento de la muerte de las aves previo al escaldado. Si esta condición no se cumple, la tráquea, esófago, molleja, pulmones y sacos aéreos se contaminan con el agua de este equipo que generalmente tiene un alto recuento bacteriano. Adicionalmente los pulmones se colapsan dificultándose su extracción durante la evisceración.



*Figura 6. Sacrificio y sangría*

**Escaldado.** El propósito del escaldado es la apertura de los folículos donde se encuentra insertados el cálamo o tallo de las plumas y el respectivo humedecimiento de éstas. Esto se logra combinando adecuadamente cuatro

variables: Tiempo, temperatura, agitación del agua e inmersión total de las aves durante el recorrido dentro de la escaldadora. Según la temperatura y tiempo que se utilice hay dos tipos:

El Escaldado Bajo. Conserva la epidermis que es la capa exterior de la piel, demanda mayor cuidado en el manejo principalmente del tiempo de permanencia y la temperatura del agua empleada, ya que una alteración aparentemente mínima de  $0.5^{\circ}\text{C}$  puede ocasionar que al momento del pelado algunas áreas de la piel pierdan la epidermis, resultado de que el calor final no será homogéneo.

De otra parte, el Escaldado Alto también tiene sus riesgos si las variables citadas anteriormente no están ajustadas apropiadamente, ya que origina problemas de sobre-escaldado fácilmente en la pechuga, resultado de la desnaturalización de las proteínas, fácilmente identificables por unas áreas blancas, localizadas en los pectorales posteriores.

Actualmente en la planta se maneja una temperatura promedio del agua de las escaldadoras entre  $57^{\circ}\text{C}$  y  $61^{\circ}\text{C}$ , de acuerdo al peso del ave. El tiempo de inmersión en las escaldadoras es de 2,45 minutos.



*Figura 7. Tanque de Escaldado*

**Corte de patas.** El corte de patas se realiza a través del cortador automático suspendido del transportador o línea de sacrificio. El corte debe realizarse a la

altura de la articulación entre muslo y pata tratando de que se haga el corte más hacia la pata para evitar dañar el muslo y la canal de las aves. Para que la piel no se retraiga, para esta operación se debe tener en cuenta que la cuchilla y las guías estén perfectamente ajustadas de acuerdo al tamaño de las aves. En esta operación el pollo caerá al tobogán para realizar el proceso de desplume en las peladoras centrífugas; la pata continuará en el transportador o línea de sacrificio.



*Figura 8. Cortadora de patas*

**Escaldado – pelado de patas.** Después de haber sido cortadas las patas mediante un equipo automático, las patas quedan colgando en la línea de sacrificio hasta que llegan a la tumbadora de patas, equipo que por medio de unas bandas retira las patas de la línea, y las deposita en la escaldadora-peladora para retirarles la cutícula y las uñas. Este equipo por masajeo y agua a una temperatura entre 60°C y 80°C calentadas por vapor, sacará la pata totalmente pelada, el operario debe de estar atento a regular constantemente la temperatura para evitar la cocción de las mismas o en su defecto que salgan con cutícula y uñas, las cuales deberán ser retiradas de proceso. Luego de recibir las patas en canastas se deben enjuagar y pasar al área de pre-enfriamiento completamente peladas (sin cutícula ni uñas.)



*Figura 9. Peladora de patas*

**Desplumado.** Consiste en el desplumado del ave, mediante fuerza centrífuga que impulsa el ave hacia las paredes laterales de la máquina; las cuales tienen unos dedos plásticos que despluman el cuerpo, cabeza y patas del ave.

La condición básica de un pelado satisfactorio es un buen escaldado. Sin embargo, si los dedos no están completos y en buen estado – tienen ranuras -, y no se cuenta con permanente suministro de agua para refrigeración y limpieza, el ave no va a quedar bien desplumada. Es necesario que se disponga de la cantidad de peladoras suficientes, y el ajuste del equipo debe ser gradual, ya que de lo contrario se presentarán problemas de calidad como el desgarramiento de la piel, dislocación de la cabeza del húmero a la altura de la articulación con la clavícula, problema distinguishible por la ausencia de sangre alrededor de la rotura de la piel, rotura de patas y enrojecimiento de áreas como la espalda y los muslos.



*Figura 10.* Desplumado de aves

**Transferencia:** Consiste en recibir los pollos procedentes de la línea externa y colgarlos en la línea de evisceración, el colgado se hace del pescuezo, quedando el pollo con las patas hacia abajo facilitando las operaciones posteriores.



*Figura 11.* Transferencia

**Revirado o posición tres puntos.** Para esta posición se debe tomar el pollo de la parte posterior, dándole un leve giro y suspendiendo lo muñones de los muslos y la cabeza en el gancho de la línea transportadora, para que quede ubicado para las siguientes operaciones.



*Figura 12.* Revirado o posición tres puntos

**Extracción de cloaca.** Se utiliza una pistola neumática a una presión de 60 a 80 PSI, con una cuchilla circular estando seguro de no cortar el intestino al momento de operar la pistola, para evitar el derramamiento de materia fecal, la cual se introduce por el ano del ave, teniendo cuidado de incluir en el área de corte la bolsa de Fabricio. El operario deberá tener guante de seguridad de acero en la mano que demarca el corte y deberá verificar frecuentemente que la pistola esté conectada al sistema de aire y de vacío. Constantemente el operario accionará la válvula de lavado o enjuague de la pistola.



*Figura 13.* Extracción de cloaca

**Corte de abdomen.** La operación se efectúa haciendo un corte de 5 cm aproximadamente en la parte abdominal entre los cuartos traseros, este solo debe cortar la piel. Se debe evitar cortar las vísceras. El operario debe utilizar guante protector de acero en la mano que delimita el corte. Se deberá sumergir el cuchillo frecuentemente en la solución desinfectante, de acuerdo al procedimiento establecido, y amolar el cuchillo para garantizar la capacidad de corte.



*Figura 14.* Corte de abdomen

**Extracción y separación de vísceras.** Con el ave colgada de la línea transportadora el operario sujetará el pollo e introducirá la mano en la cavidad abdominal y extraerá el paquete visceral. Esta se colocará en la parte exterior del ave, extrayendo completamente hígado, corazón e intestinos, evitando que se rompan. Las vísceras completas, desde su molleja hasta la cloaca, deberá quedar por fuera de la canal.



*Figura 15.* Extracción y separación de vísceras

**Corte y rayado de mollejas.** Las mollejas se cortan utilizando un cuchillo, se abre a la mitad y se lava para luego ser retirada la cutícula y posterior enfriamiento en el chiller.



*Figura 16.* Corte y rayado de mollejas

**Descolgado de cabezas y corte de cuello.** El trabajador, toma la cabeza del puño que se encuentra entre el gancho y la suelta del mismo, dejándola caer hacia abajo, quedando sostenido el pollo de los perniles. El cuello es cortado con una pistola neumática. Dicho equipo que funciona por el impacto de las dos cuchillas

cortan el cuello con una presión de 80 PSI. Con la mano izquierda sostiene el pollo y con la derecha acciona la tijera neumática.



*Figura 17.* Descolgado de cabezas y corte de cuello

**Halado de cabeza y separación de buche.** Su retiro se hace mediante una tracción suave de la cabeza hacia abajo, teniendo cuidado de que el buche no se reviente. Para extraer el buche se introduce el dedo índice por el orificio del cuello y se presiona hacia abajo evitando que se derrame su contenido.

La separación del buche de la cabeza, es una operación de cuidado ya que si éste se revienta puede contaminar la canal.



*Figura 18.* Halado de cabeza y separación de buche

**Extracción de pulmones.** Se realiza una inspección verificando que no haya órganos dentro de la canal, como restos de intestinos o mollejas. Si los hay, deberán extraerse antes. La remoción de los pulmones se realiza por medio de una pistola de vacío que funciona con una presión de 80 PSI.



*Figura 19.* Extracción de pulmones

**Lavado de canales.** Se realiza el lavado por medio de una flauta, la cual remueve los residuos presentes en la carcasa del ave. Esta operación es fundamental para disminuir la carga patógena presente en el ave, además de asegurar que en el enfriamiento la materia fecal en los equipos sea cero.

**Limpieza – pulido – tolerancia cero.** En esta operación se inspecciona que el producto esté libre de pluma y materia fecal en el exterior e interior de la canal, y que además no contenga órganos en su interior. En caso de tener algunas de las condiciones antes mencionadas, se retiran y/o se lava de ser necesario, para retirar la carga orgánica, y de esta forma prolongar la vida útil del producto. El operario debe revisar canal por canal corrigiendo cuando observe materia fecal.



*Figura 20.* Limpieza, pulido, tolerancia cero

**Retiro de cutícula de mollejas.** Consiste en retirar la cutícula de la molleja, ubicándolas en los rodillos de la máquina peladora de mollejas, los cuales desprenden la cutícula. Posteriormente las mollejas ya peladas se reciben en canastillas, para posteriormente realizar el enfriamiento en el chiller.



*Figura 21.* Retiro de cutícula de la molleja

**Enfriamiento de pata y cabeza.** Las patas y cabezas procesadas se depositan en canastillas ubicadas en el área de eviscerado, el producto es transferido al área de enfriamiento por medio de un tobogán que conecta directamente al chiller el cual está a una temperatura de 0,5 a -0,5 grados centígrados en el cual se realiza un

intercambio de calor por convección el cual disminuye la temperatura del producto a 2 grados centígrados en promedio.



*Figura 22. Enfriamiento de pata y cabeza*

**Enfriamiento de hígado, corazón y mollejas.** Las mollejas peladas y rayadas se depositan en canastillas ubicadas en el área de eviscerado, el producto es transferido al área de enfriamiento por medio de un tobogán que conecta directamente al chiller con un flujo de 2 canastillas por minuto el cual está a una temperatura de 0,5 a -0,5 grados centígrados en el cual se realiza un intercambio de calor por convección el cual disminuye la temperatura del producto a 2 grados centígrados en promedio.



*Figura 23. Enfriamiento de hígado, corazón y mollejas*

**Enfriamiento de canales.** El ave en canal después del pulido es transportado por la línea hacia el área de enfriamiento y por medio de un tobogán las carcasas son depositadas al prechiller el cual se encuentra a una temperatura de 0 °C, el equipo es alimentado con hielo constantemente para asegurar que la temperatura de producto al finalizar la operación de enfriamiento esté en un rango máximo de temperatura de 4 °C, el tiempo de producto en el chiller es de 40 minutos.



*Figura 24.* Enfriamiento de canales

**Escurreidor.** Una vez el pollo alcanza su temperatura, menor de 4° centígrados, pasa por el escurridor el cual se encarga de retirar toda el agua depositada en la parte interior de la carcasa de esta forma disminuye el % de hidratación y la cantidad de agua presente en la canal.



*Figura 25.* Escurreido de canales

**Empaque de canales.** El sistema de empaque manual requiere de embudos fabricados en acero inoxidable y dos operarios, uno que toma los pollos y los pasa a través del embudo, otro que coloca la bolsa en el extremo. Se debe evitar la acumulación de producto en las mesas de clasificación y empaque, para que las canales no se deformen, pierdan frío e hidratación, porque éstos afectan la calidad, y además se incrementa la temperatura y el rendimiento, perdiéndose valiosos gramos de agua durante el proceso de selección, empaque y envío a los cuartos fríos de las canales con una temperatura máxima de 4° grados centígrados.



*Figura 26.* Empaque de canales

**Clasificación de canales y embalaje** El pollo es seleccionado en una balanza electrónica en rangos establecidos, de acuerdo al rango se clasifica y de esta manera se disponen en los cuartos de almacenamiento.

Acorde al peso del pollo se embala entre 12 y 20 canales en cada canastilla, y se arman arrumes de 7 canastillas.



*Figura 27. Clasificación de canales y embalaje*

**Pesaje.** Cada arrume de cinco canastas de producto, se lleva a la báscula donde es pesado y registrado el rango de pollo, cantidad, y peso dado en el sistema.



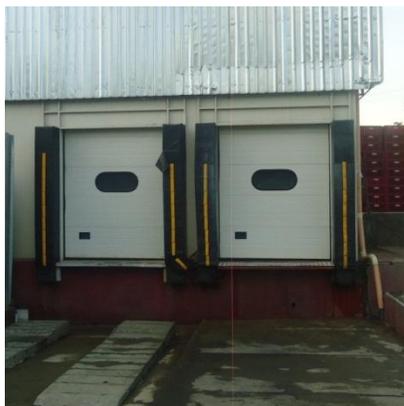
*Figura 28. Pesaje*

**Almacenamiento en cuartos fríos.** Cada arrume de cinco canastas de producto, es llevado a los cuartos fríos para su correspondiente almacenamiento y conservación, a una temperatura de refrigeración entre -1 y 3 grados centígrados en promedio, y a una temperatura de congelación de -18 grados centígrados.



*Figura 29.* Almacenamiento en cuartos fríos

**Despacho.** Acorde a la logística de ventas, se hace un alistamiento de los pedidos por despachar diariamente, los cuales son pesados, registrados y cargados en los vehículos. La temperatura del furgón debe estar por debajo de los 4°C, con la finalidad de conservar la cadena de frío del producto, y de esta manera asegurar la inocuidad del producto terminado durante su distribución y comercialización.



*Figura 30.* Despacho de producto terminado

### 3.3 ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos se utiliza para elaborar una estimación de los riesgos para la salud y la seguridad humana, identificar y aplicar medidas adecuadas para controlar los riesgos y comunicarse con las partes interesadas para notificarles los riesgos y las medidas aplicadas. Puede utilizarse para respaldar y mejorar la elaboración de normas, así como para abordar cuestiones de inocuidad de los

alimentos resultantes de los nuevos peligros o de desajustes en los sistemas de control de los alimentos. Ofrece a los encargados de la reglamentación de la inocuidad de los alimentos la información y las pruebas que necesitan para una toma eficaz de decisiones, lo que contribuiría a mejorar los resultados en el terreno de la inocuidad de los alimentos y de la salud pública. Cualquiera que sea el contexto institucional, la disciplina del análisis de riesgos ofrece un instrumento que todas las autoridades responsables de la inocuidad de los alimentos pueden utilizar para conseguir progresos significativos en ese terreno. (OMS y FAO, 2007).

Por ejemplo, el análisis de riesgos puede utilizarse para obtener información y pruebas sobre el nivel de riesgo de un determinado contaminante en la cadena alimentaria, lo que ayudaría a los gobiernos a decidir qué medidas deberían adoptar como respuesta (por ejemplo, introducir o revisar un límite máximo de dicho contaminante, aumentar la frecuencia de las pruebas, revisar los requisitos de etiquetado, ofrecer asesoramiento a un determinado subgrupo de población, retirar un producto del mercado y/o prohibir sus importaciones). Además, el proceso de realización del análisis de riesgos permite a las autoridades identificar los distintos puntos de control a lo largo de la cadena alimentaria en que podrían aplicarse las medidas, sopesar los costos y beneficios de estas distintas opciones y determinar las más eficaces. Por ello mismo, ofrece un marco que permite considerar el impacto probable de las posibles medidas (particularmente en determinados grupos, como el subsector de la alimentación) y contribuye a una mejor utilización de los recursos públicos por la mayor concentración en los riesgos más elevados.

El análisis de riesgos consta de tres componentes: gestión de riesgos, evaluación de riesgos y comunicación de riesgos. Todos ellos se aplican desde hace tiempo en casi todos los países, incluso antes de que se conocieran con esos nombres.

Durante los dos últimos decenios, aproximadamente, los tres componentes se han formalizado, delimitado e integrado en una disciplina unificada, desarrollada en el plano tanto nacional como internacional, conocida ahora con el nombre de “análisis de riesgos”. (OMS y FAO, 2007).

- *Evaluación de riesgos*: procedimiento científico que estima la probabilidad de que ocurra un riesgo. Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria [ELIKA], 2005.
- *Gestión de Riesgos*: proceso por el cual las autoridades competentes, basándose en los resultados de la fase anterior, eligen las opciones más adecuadas para disminuir los riesgos, aplican dichas medidas (incluidas las legislativas) y se lleva a cabo el seguimiento de las mismas. En esta fase se determina la importancia del riesgo estimado, se comparan los costes de su reducción frente a los beneficios sociales de correr dichos riesgos y se lleva adelante el proceso político e institucional para reducir dicho riesgo.
- *Comunicación de Riesgos*: proceso interactivo de intercambio de información entre la evaluación, la gestión y el resto de las partes implicadas.



Figura 31. Fases del análisis de Riesgos. (ELIKA, 2005).

En el caso de alimentos, la decisión de adquirir el producto tiene que ver con la seguridad, tranquilidad o confianza de que al hacerlo no se afectará la salud del consumidor. (González et al. 2010). Al concepto de inocuidad está asociado el concepto de riesgo. El riesgo es la contingencia o probabilidad de que ocurra un daño. En el caso que interesa en este proyecto, el daño está vinculado con el perjuicio que pueda ocurrirle al consumidor (en su salud o aun en su vida). Según González et al. (2010), la inocuidad se define como la certeza de que un alimento o ingrediente utilizado en cantidad o de una manera acostumbrada y razonable no será causa de una lesión o un daño al consumidor.

En relación con los productos alimenticios, se suelen clasificar estos riesgos en los siguientes: Riesgos biológicos, transmitidos por microorganismos, riesgos químicos, provocados por contaminantes naturales o dañinos y riesgos físicos, por la intrusión de materiales extraños. González et al. (2010)

### **Métodos de Análisis de Riesgos.**

Existen tres tipologías de métodos utilizados para determinar el nivel de riesgos de nuestro negocio. Los métodos pueden ser: Métodos Cualitativos – Métodos Cuantitativos – Métodos Semicuantitativos. (Comunidad de Madrid, s.f).

*Métodos Cualitativos:* Es el método de análisis de riesgos más utilizado en la toma de decisiones en proyectos empresariales, los emprendedores se apoyan en su juicio, experiencia e intuición para la toma de decisiones.

Se pueden utilizar cuando el nivel de riesgo sea bajo y no justifica el tiempo y los recursos necesarios para hacer un análisis completo; o bien porque los datos

numéricos son inadecuados para un análisis más cuantitativo que sirva de base para un análisis posterior y más detallado del riesgo global del emprendedor.

Los métodos cualitativos incluyen:

- Brainstorming
- Cuestionario y entrevistas estructuradas
- Evaluación para grupos multidisciplinarios
- Juicio de especialistas y expertos (Técnica Delphi)

Como afirma López (s.f.), realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos (López s.f.). Las organizaciones pueden mejorar el desempeño del proyecto concentrándose en los riesgos de alta prioridad. El proceso de realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos, evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad relativa de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos se presentan, así como otros factores, tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización asociados con las restricciones del proyecto en cuanto a costos, cronograma, alcance y calidad.

Estas evaluaciones reflejan la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo del proyecto como de otros interesados. Por lo tanto, una evaluación eficaz requiere la identificación explícita y la gestión de las actitudes frente al riesgo por parte de los participantes clave en el marco del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.

Cuando estas actitudes frente al riesgo introducen parcialidades en la evaluación de los riesgos identificados, debe ponerse atención en evaluar dicha parcialidad y en corregirla.

La definición de niveles de probabilidad e impacto puede reducir la influencia de parcialidades. La criticidad temporal de acciones relacionadas con riesgos puede magnificar la importancia de un riesgo. Una evaluación de la calidad de la información disponible sobre los riesgos del proyecto también ayuda a clarificar la evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es por lo general un medio rápido y económico de establecer prioridades para la planificación de la respuesta a los riesgos y sienta las bases para realizar el análisis cuantitativo de riesgos, si se requiere.

Este proceso puede conducir al proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos o directamente al proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos.



Figura 32. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas (López, s.f.).

*Métodos Semi-cuantitativos:* Se utilizan clasificaciones de palabra como alto, medio o bajo, o descripciones más detalladas de la probabilidad y la consecuencia.

Estas clasificaciones se demuestran en relación con una escala apropiada para calcular el nivel de riesgo. Se debe poner atención en la escala utilizada a fin de evitar malos entendidos o malas interpretaciones de los resultados del cálculo.

*Métodos Cuantitativos:* Se consideran métodos cuantitativos a aquellos que permiten asignar valores de ocurrencia a los diferentes riesgos identificados, es decir, calcular el nivel de riesgo del proyecto. Los métodos cuantitativos incluyen: análisis de probabilidad, análisis de consecuencias y simulación computacional.

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se aplica a los riesgos priorizados mediante el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos analiza el efecto de esos eventos de riesgo.

Puede utilizarse para asignar a esos riesgos una calificación numérica individual o para evaluar el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto. También presenta un enfoque cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre.

Por lo general, el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se realiza después del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos no sea necesario para desarrollar una respuesta efectiva a los riesgos. La disponibilidad de tiempo y presupuesto, así como la necesidad de declaraciones cualitativas o cuantitativas acerca de los

riesgos y sus impactos, determinarán qué métodos emplear para un proyecto en particular.

El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos debe repetirse después del proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos, así como durante el proceso Monitorear y Controlar los Riesgos, para determinar si se ha reducido satisfactoriamente el riesgo global del proyecto. Las tendencias pueden indicar la necesidad de más o menos acciones en materia de gestión de riesgos.

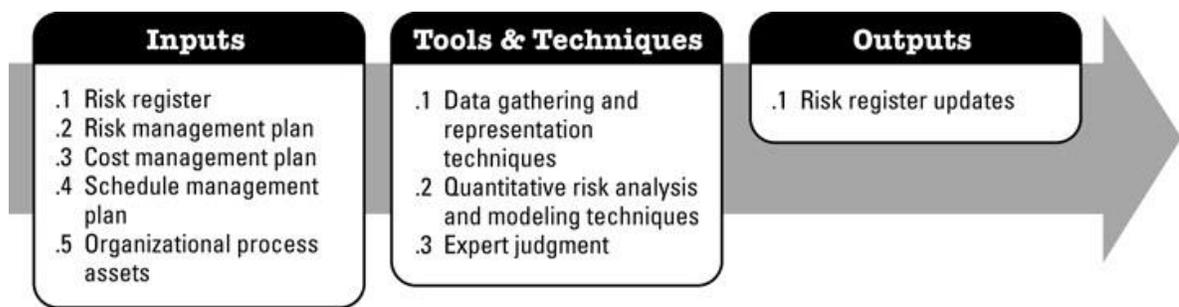


Figura 33. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y técnicas, y salidas (López, s.f.).

### 3.3.1 Probabilidad

La probabilidad de que una vulnerabilidad potencial pueda suceder por una fuente de amenaza puede ser definida como alto, medio o bajo (Sosa, 2012).

Tabla 1  
*Definición de probabilidad*

Nivel de Probabilidad	Definición de la probabilidad
Alta	La fuente de amenaza es altamente motivada y suficientemente capaz. Los controles para prevenir que la vulnerabilidad suceda son ineficientes.
Media	La fuente de amenaza es motivada y capaz. Los controles pueden impedir el éxito de que la vulnerabilidad suceda.
Baja	La fuente de amenaza carece de motivación. Los controles están listos para prevenir o para impedir significativamente que la vulnerabilidad suceda.

Nota: Se establecen tres niveles de probabilidad (Alta, media y baja) con su respectiva definición. (Sosa, 2012).

Se han establecido dos aspectos por tener en cuenta en el análisis de los riesgos identificados, Probabilidad e Impacto. Por la primera se entiende la posibilidad de ocurrencia del riesgo; esta puede ser medida con criterios de Frecuencia, si se ha materializado (por ejemplo: No. de veces en un tiempo determinado), o de Factibilidad teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque éste no se haya materializado. Por Impacto se entiende las consecuencias que puede ocasionar a la organización la materialización del riesgo (Sosa 2012).

Para adelantar el análisis del riesgo se deben considerar los siguientes aspectos:

- La Calificación del Riesgo: se logra a través de la estimación de la probabilidad de su ocurrencia y el impacto que puede causar la materialización del riesgo. La primera representa el número de veces que el riesgo se ha presentado en un determinado tiempo o puede presentarse, y la segunda se refiere a la magnitud de sus efectos.
- La Evaluación del Riesgo: permite comparar los resultados de su calificación, con los criterios definidos para establecer el grado de exposición de la entidad al riesgo; de esta forma es posible distinguir entre los riesgos aceptables, tolerables,

moderados, importantes o inaceptables y fijar las prioridades de las acciones requeridas para su tratamiento.

Con el fin de facilitar la calificación y evaluación a los riesgos, a continuación se presenta una matriz que contempla un análisis cualitativo, que hace referencia a la utilización de formas descriptivas para presentar la magnitud de las consecuencias potenciales (impacto) y la probabilidad de ocurrencia, tomando las siguientes categorías:

Impacto:

- Leve
- Moderada
- Catastrófica

Probabilidad

- Alta
- Media
- Baja

Así mismo, presenta un *análisis cuantitativo*, que contempla valores numéricos que contribuyen a la calidad en la exactitud de la calificación y evaluación de los riesgos.

Tanto para el impacto como para la probabilidad se han determinado valores múltiples de 5. La forma en la cual la probabilidad y el impacto son expresados y combinados en la matriz que provee la evaluación del riesgo.

Tabla 2

*Matriz de clasificación, evaluación y respuesta a los riesgos.*

<i>Probabilidad</i>	<i>Valor</i>			
Alta	3	15 Zona de riesgo moderado. Evitar el riesgo	30 Zona de riesgo importante Reducir el riesgo Evitar el riesgo Compartir o transferir	60 Zona de riesgo inaceptable Evitar el riesgo Reducir el riesgo Compartir o transferir
Media	2	10 Zona de riesgo tolerable. Asumir el riesgo Reducir el riesgo	20 Zona de riesgo moderado Reducir el riesgo Evitar el riesgo Compartir o transferir	40 Zona de riesgo importante Reducir el riesgo Evitar el riesgo Compartir o transferir
Baja	1	5 Zona de riesgo aceptable Asumir el riesgo	10 Zona de riesgo tolerable Reducir el riesgo Compartir o transferir	20 Zona de riesgo moderado Reducir el riesgo Compartir o transferir
	<i>Impacto</i>	Leve	moderado	Catastrófico
	<i>Valor</i>	5	10	20

Nota: Se establece la matriz de los tres niveles de probabilidad (Alta, media y baja), donde se califica de acuerdo al valor (5, 10, 20) y el impacto (leve, moderado y catastrófico). (Sosa 2012).

### Calificación del Riesgo

Se debe calificar cada uno de los Riesgos según la matriz de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Probabilidad Alta se califica con 3, Probabilidad Media con 2 y Probabilidad Baja con 1, de acuerdo al número de veces que se presenta o puede presentarse el riesgo. Y el Impacto si es Leve con 5, si es Moderado con 10 y si es Catastrófico con 20.

#### 3.3.1.1 Evaluación del Riesgo

Para realizar la Evaluación del Riesgo se debe tener en cuenta la posición del riesgo en la Matriz, según la celda que ocupa, aplicando los siguientes criterios:

- Si el riesgo se ubica en la Zona de Riesgo Aceptable (calificación 5), significa que su Probabilidad es baja y su Impacto es leve, lo cual permite a la Entidad asumirlo, es decir, el riesgo se encuentra en un nivel que puede aceptarlo sin necesidad de tomar otras medidas de control diferentes a las que se poseen.

- Si el riesgo se ubica en la Zona de Riesgo Inaceptable (calificación 60), su Probabilidad es alta y su Impacto catastrófico, por tanto es aconsejable eliminar la actividad que genera el riesgo en la medida que sea posible, de lo contrario se deben implementar controles de prevención para evitar la Probabilidad del riesgo, de Protección para disminuir el Impacto o compartir o transferir el riesgo si es posible a través de pólizas de seguros u otras opciones que estén disponibles.
- Si el riesgo se sitúa en cualquiera de las otras zonas (riesgo tolerable, moderado o importante) se deben tomar medidas para llevar los Riesgos a la Zona Aceptable o Tolerable, en lo posible. Las medidas dependen de la celda en la cual se ubica el riesgo, así: los Riesgos de Impacto leve y Probabilidad alta se previenen; los Riesgos con Impacto moderado y Probabilidad leve, se reduce o se comparte el riesgo, si es posible; también es viable combinar estas medidas con evitar el riesgo cuando éste presente una Probabilidad alta y media, y el Impacto sea moderado o catastrófico.

Cuando la Probabilidad del riesgo sea media y su Impacto leve, se debe realizar un análisis del costo beneficio con el que se pueda decidir entre reducir el riesgo, asumirlo o compartirlo.

Cuando el riesgo tenga una Probabilidad baja y un impacto catastrófico se debe tratar de compartir el riesgo y evitar la entidad en caso de que éste se presente.

Siempre que el riesgo sea calificado con Impacto catastrófico la Entidad debe diseñar planes de contingencia, para protegerse en caso de su ocurrencia.

Con la realización de esta etapa se busca que la entidad obtenga los siguientes resultados:

- Establecer la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, que pueden disminuir la capacidad institucional de la entidad, para cumplir su propósito.

- Medir el impacto las consecuencias del riesgo sobre las personas, los recursos o la coordinación de las acciones necesarias para llevar el logro de los objetivos institucionales o el desarrollo de los procesos.
- Establecer criterios de calificación y evaluación de los riesgos que permiten tomar decisiones pertinentes sobre su tratamiento.

### **3.3.1.2 Valoración del riesgo**

El Decreto 1599 de 2005 establece: Elemento de Control, que determina el nivel o grado de exposición de la entidad pública al impacto del riesgo, permitiendo estimar las prioridades para su tratamiento.

La valoración del riesgo es el producto de confrontar los resultados de la evaluación del riesgo con los controles identificados en el Elemento de Control, denominado “Controles”, del Subsistema de Control de Gestión, con el objetivo de establecer prioridades para su manejo y fijación de políticas. Para adelantar esta etapa se hace necesario tener claridad sobre los puntos de control existentes en los diferentes procesos, los cuales permiten obtener información para efectos de tomar decisiones.

Para realizar la valoración de los controles existentes es necesario recordar que éstos se clasifican en:

- Preventivos: aquellos que actúan para eliminar las causas del riesgo para prevenir su ocurrencia o materialización.
- Correctivos: aquellos que permiten el restablecimiento de la actividad después de ser detectado un evento no deseable; también permiten la modificación de las acciones que propiciaron su ocurrencia.

El procedimiento para la valoración del riesgo es el siguiente:

Para adelantar la evaluación de los controles existentes es necesario describirlos estableciendo si son preventivos o correctivos y responder a las siguientes preguntas:

- ¿Los controles están documentados?
- ¿Se está aplicando en la actualidad?
- ¿Es efectivo para minimizar el riesgo?

Una vez ha respondido todas las preguntas proceda a realizar la valoración, así:

- Calificados y evaluados los riesgos se deben analizar frente a los controles existentes en cada riesgo.

- Seguidamente se deben ponderar según la tabla establecida, teniendo en cuenta las respuestas a las preguntas anteriormente formuladas (los controles se encuentran documentados, se aplican y son efectivos).

- Se debe ubicar en la Matriz de Calificación, Evaluación y Respuesta a los riesgos, el estado final de riesgo, de acuerdo a los resultados obtenidos en la valoración del mismo.

Tabla 3  
*Valoración del Riesgo*

CRITERIOS	VALORACIÓN DEL RIESGO
No existen controles	Se mantiene el resultado de la evaluación antes de controles
Los controles existentes no son efectivos	Se mantiene el resultado de la evaluación de controles
Los controles existentes son efectivos pero no están documentados	Cambia el resultado a una casilla inferior de la matriz de evaluación antes de controles (el desplazamiento depende de si el control afecta el impacto o la probabilidad)
Los controles son efectivos y están documentados	Pasa a escala inferior (el desplazamiento depende de si el control afecta el impacto o la probabilidad)

Nota: Se establecen los criterios y la valoración del riesgo. Recuperado de Análisis de Riesgos. Estándares para la administración de riesgos (Sosa, 2012).

### 3.3.2 Severidad del Riesgo, Probabilidad de Ocurrencia y Probabilidad de detección.

Parámetros que se deberían considerar para evaluar el riesgo: (Anónimo, s.f.)

*Severidad del riesgo:* corresponde al daño potencial que puede ocasionar un producto a los consumidores, a consecuencia de una contaminación del mismo. Se podrían establecer diferentes categorías, por ejemplo:

- Despreciable
- Marginal
- Crítico
- Grave
- Catastrófico (se produce la muerte del paciente)

*Probabilidad de ocurrencia del riesgo,* se define como la frecuencia de que un determinado fallo suceda. Se podrían establecer diferentes categorías, por ejemplo:

- Improbable
- Remota
- Ocasional
- Probable
- Frecuente

*Probabilidad de detección:* Nos indica la posibilidad de que los controles preventivos existentes sean capaces de identificar un error o defecto en una etapa particular del flujograma, antes de que el producto llegue al consumidor final.

Se podrían establecer diferentes categorías, por ejemplo:

- Siempre se detecta
- Moderado
- Algunas veces
- Poco probable
- Nunca se detecta

#### **4. METODOLOGÍA**

El tipo de investigación que se va a desarrollar en el presente proyecto es del tipo descriptiva y la metodología es mixta (cuantitativa y cualitativa), y está enfocada inicialmente a elaborar un diagrama de flujo del proceso de la empresa Mi Pollo SAS, el cual permita identificar los peligros biológicos, físicos y químicos de cualquier fuente que pudiera estar contaminada, y que pudiera alcanzar niveles considerables y prevalecer hasta la llegada al consumidor final.

Seguidamente se determina el índice de riesgo de cada etapa del proceso de beneficio, mediante la categorización cuantitativa de los riesgos, basada en la

severidad, probabilidad de ocurrencia y probabilidad de detección, donde la investigación se basa en los registros documentales de la empresa desde Octubre de 2017 hasta Noviembre de 2017. Se tomaron todos los registros y se determinó la frecuencia de fallas en el proceso que constituyeran un peligro para luego aplicar los métodos que se describen más adelante. Luego de determinar el primer IC, se identifican las causas o el origen de los peligros, y se establecen unas medidas preventivas o correctivas en dichas etapas, de manera que minimicen los riesgos en la salud del consumidor final. Se mide nuevamente el IC cuyos resultados  $\geq 25$ , se analizan mediante el árbol de decisiones, donde se determinan los PCC del proceso, y ya con el uso del diagrama de Ishikawa, se establece la causa – raíz, analizando durante los últimos seis meses (Junio 2017-noviembre de 2017) los documentos de la planta, donde se revisaron seis categorías (materias primas, medio ambiente, mano de obra, medición, método y maquinaria), y además se aplicaron entrevistas no estructuradas a actores clave de la operación, como lo es el personal operativo.

Es importante determinar los PCC en este momento, que la empresa está en un proceso de cumplimiento de la normatividad vigente, y tiene el objetivo de entregarle al cliente el mejor producto del mercado, de la mejor calidad e inocuo.

#### **4.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO**

Se puede definir el análisis de peligros como el proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de APPCC.

Se hace la identificación del peligro (Biológico, químico y físico) de cada etapa del proceso, en la cual se evalúan factores que puedan representar un riesgo para la inocuidad del producto.

#### **4.1.1 Cómo Efectuar un Análisis de Peligros**

Según Lupien, (2002) tras enumerar todos los peligros (biológicos, químicos o físicos) que se podrían presentar en cada fase -desde la producción primaria, pasando por la elaboración, fabricación y distribución, hasta llegar al punto de consumo-, se debe evaluar la importancia o riesgo potencial de cada peligro, considerando la probabilidad de que ocurra y su gravedad. La estimación del riesgo de que se presente un peligro se basa en una combinación de experiencia, datos epidemiológicos e información contenida en la literatura técnica. La gravedad se refiere al grado de las consecuencias adversas que conlleva este peligro, si no es controlado. Es posible que entre los especialistas haya diferencias de opinión con respecto al riesgo de que se presente un peligro.

Los peligros que se aborden en un sistema de APPCC deben ser de índole tal que su prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables sea esencial para la producción de alimentos inocuos. Los peligros con baja probabilidad de que ocurran o de escasa gravedad no deben ser objeto de un análisis de APPCC, pero pueden ser considerados en el marco de las buenas prácticas de fabricación (BPF) sugeridas en los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos.

Se debe ejecutar un análisis de peligros para cada producto existente o tipo de proceso y para cada producto nuevo. Adicionalmente, dichos análisis deben ser revisados si se introduce cualquier cambio en las materias primas, la formulación,

la preparación, la elaboración, el envasado, la distribución o el uso al que se destina el producto.

El procedimiento de análisis de peligros se ha subdivido en las siguientes cinco actividades:

- Revisar los materiales incorporados
- Evaluar las operaciones de elaboración para detectar peligros
- Observar las prácticas reales de la operación
- Efectuar mediciones
- Analizar las mediciones

#### **4.1.1.1 Revisar los materiales incorporados**

Se debe revisar la ficha técnica del producto, donde se describe el producto, características generales, requisitos, características organolépticas, microbiológicas, fisicoquímicas, rotulado, entre otras.

El pollo beneficiado en Mi Pollo SAS, es un producto crudo, 100% natural, no tiene ninguna adición de ingredientes ni aditivos.

Este es un producto final que no está destinado al consumo directo, por lo tanto se pueden aceptar en este caso algunos microorganismos, sólo si el tratamiento ulterior al que se le someterá (por ejemplo, cocinado en casa) puede eliminarlos o reducirlos a un nivel aceptable.

#### **4.1.1.2 Evaluar las operaciones de elaboración para detectar peligros**

Esta actividad tiene por finalidad identificar todos los posibles peligros reales relacionados con cada operación de elaboración, con el flujo de productos y con

las rutas habituales de tránsito de los empleados. Esto puede realizarse examinando el diagrama de flujo del proceso (Figura 1) y el plano esquemático de la planta, modificándolos del modo siguiente:

- Separar cada etapa de proceso horizontalmente (tabla 5), desde la recepción hasta el despacho.
- Examinar cada fase en el diagrama de flujo del proceso y determinar si existe algún peligro (biológico, químico o físico) en esa operación.
- Junto a cada operación en la que se ha identificado un peligro, anotar B si es biológico, Q si es químico y F si es físico.
- Revisar el plan esquemático de la planta y las rutas de tránsito de los empleados y proceder de la misma manera

Los peligros identificados (que estén relacionados con el proceso deberán describirse de forma exhaustiva en la columna que dice peligro, y describir las razones por las cuales corresponde a un peligro B, Q ó F. Como ayuda para determinar la existencia de un peligro, debe darse respuesta a las siguientes preguntas en cada fase de la elaboración:

- ¿Podrían llegar al producto contaminantes durante esta operación de elaboración? (considerar la higiene del personal, contaminación del equipo o de los materiales, contaminación cruzada por las materias primas, las válvulas o placas con filtraciones, recodos sin salida [nichos], las salpicaduras, etc.)
- ¿Podrían algunos microorganismos peligrosos multiplicarse durante esta operación de elaboración hasta el punto que constituyan un peligro? (considerar la temperatura, el tiempo, etc.)

#### **4.1.1.3 Observar las prácticas reales de la operación**

Cada peligro identificado debe ser registrado. Se deberá:

- Observar la operación durante el tiempo suficiente como para estar seguro de que abarca las prácticas o procesos habituales.
- Observar a los empleados (por ejemplo, preguntarse si un producto crudo o contaminado podría a su vez contaminar las manos o guantes de los operarios, o el equipo en contacto con el producto después del tratamiento o el producto final).
- Observar las prácticas higiénicas y anotar los peligros
- Analizar si el proceso contempla una etapa de eliminación (proceso que destruya todos los microorganismos). En caso afirmativo, se debe concentrar la atención en la posible contaminación cruzada tras esta operación.

#### **4.1.1.4 Efectuar mediciones**

Tal vez resulte necesario medir algunos parámetros importantes de elaboración, a fin de confirmar las condiciones reales de la operación. Antes de hacer la medición, hay que asegurarse de que todos los dispositivos a usar sean precisos y estén bien calibrados.

A continuación se presentan ejemplos de algunas de las mediciones que pueden efectuarse, dependiendo del producto o del tipo de proceso:

- Medir las temperaturas del producto, considerando el tratamiento térmico (calentamiento) y las operaciones de enfriamiento o refrigeración: efectuar la medición en el punto más frío del producto cuando se esté evaluando un tratamiento térmico, y en el punto más caliente cuando se esté evaluando el enfriamiento o refrigeración (frecuentemente en el centro de la pieza más grande).
- Medir el tiempo/temperatura en los procesos de cocción, pasteurización, enfriamiento del envasado (índices), almacenamiento, descongelación, reconstitución, etc.

- Medir las dimensiones de los recipientes utilizados para mantener los alimentos que se están enfriando y la profundidad de la masa alimentaria.
- Medir la presión, el espacio libre, el procedimiento de ventilación, el ajuste del cierre del envase, las temperaturas iniciales y cualquier otro factor crítico para la buena ejecución del proceso programado
- Medir el pH del producto durante la elaboración y también del producto acabado, y medirlo a temperatura ambiente si es posible
- Medir la aw del producto, si es posible utilizando muestras duplicadas (por las variaciones) y hacer las debidas correcciones considerando la temperatura ambiente. Posiblemente sea necesario tomar muestras y efectuar estudios de muestras inoculadas y de resistencia microbiana, cuando no se disponga de otra información sobre los peligros, o para nuevos productos o para evaluar la duración prevista en el mercado (vida comercial).

#### **4.1.1.5 Analizar las mediciones**

Se deben interpretar muy bien los datos obtenidos en las etapas del proceso y a su vez analizar los peligros identificados en cada una de ellas:

- Interpretar los datos recopilados, comparándolos con las temperaturas óptimas para el crecimiento de microorganismos y con los rangos de temperatura en los que pueden multiplicarse.
- Estimar y evaluar los índices de enfriamiento probables; interpretarlos y comparar las temperaturas medidas con los rangos de temperatura en los cuales las bacterias en estudio se multiplican rápidamente versus la temperatura a la cual el crecimiento comienza, decae y cesa.

## 4.2 CATEGORIZACIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO.

Para el desarrollo del PFG, inicialmente se debe establecer e implementar una metodología que permita elaborar la categorización cuantitativa de los riesgos, presentes en cada etapa, que constituye el diagrama de flujo del proceso.

Para ello asigna un valor numérico a la Severidad (S), a la probabilidad de ocurrencia (O) y a la probabilidad de detección (D), de cada etapa del proceso; para ello se usará una escala de clasificación de 1 a 5 (Ver tabla 4). Los valores más altos indican que un fallo en esa etapa es potencialmente más común en ocurrir, y este mismo puede generar mayores consecuencias negativas para el consumidor final, si el defecto no se corrige a tiempo. La categorización numérica de los parámetros de ocurrencia y detección se efectuó mediante un análisis de la evidencia documental de la planta (Octubre de 2017-Noviembre 2017). En el caso de la severidad, se tomó como referencia la información bibliográfica adaptada a cada riesgo en particular, y contenida en distintos manuales de referencia.

Tabla 4  
*Parámetros y valores utilizados en la categorización del riesgo*

Severidad (S)		Probabilidad de ocurrencia (O)		Probabilidad de detección (D)	
Valor	Criterio	Valor	Criterio	Valor	Criterio
1	Escasa. Las características de calidad del producto no se afectan.	1	Remota. No existe historia documental que muestre que el riesgo se presentó con anterioridad.	1	Las medidas de control existentes detectarán casi de forma segura la desviación de los parámetros de calidad en el producto en una etapa de proceso específica.
2	Leve. No se afecta a la calidad del producto final, pero existen desviaciones de los procedimientos de manufactura. Incluye defectos cosméticos o menores que conducen a alguna insatisfacción de los clientes; puede ser necesaria una acción correctiva.	2	Improbable. Corresponden a incidentes sumamente aislados.	2	Alta probabilidad de que el control del diseño detecte la desviación de los parámetros de calidad en el producto en una etapa de proceso específica.
3	Moderada. La calidad del producto puede encontrarse potencialmente comprometida. Se necesita más investigación o	3	Ocasional. El error ha sido observado y detectado con anterioridad.	3	Probabilidad moderada de que el control del diseño detecte la desviación de los parámetros de calidad

	el corroborar su calidad antes de su liberación o almacenamiento.				en el producto en una etapa de proceso específica.
4	Alta. Los resultados del proceso o del producto no cumplen con las especificaciones de los clientes; los resultados ameritan el rechazo del producto.	4	Común. El riesgo presenta cierta reincidencia en aparecer.	4	Remota o muy baja probabilidad de que el control del diseño detecte la desviación de los parámetros de calidad en el producto en una etapa de proceso específica.
5	Muy alta. El fracaso en el proceso afecta potencialmente la pureza, la integridad sanitaria o la vida útil del producto final. Implica el incumplimiento de los requisitos legales o una grave afectación a la salud y la vida del consumidor.	5	Frecuente. El riesgo es inevitable y se presenta de manera consistente.	5	Las medidas de control existentes no detectarán del todo la desviación de los parámetros de calidad en el producto en una etapa de proceso específica.

Nota: Parámetros y valores utilizados en la categorización del riesgo (S, O, D). (Cartín, Villarreal, Morera 2014).

En la tabla 4 se puede observar los parámetros que serán utilizados para la categorización del riesgo en la empresa Mi Pollo S.A.S.

### **Estimación de la significancia y el Índice de Criticidad**

La significancia indica cuáles de los riesgos en las etapas de proceso, y en caso de presentarse, son relevantes o potencialmente dañinos para la inocuidad de los productos y la salud de los consumidores. La estimación de la significancia se realizó calculando el IC a través de la siguiente fórmula:

$$IC = S \times O \times D$$

La S corresponde al daño potencial que puede ocasionar un producto a los consumidores, a consecuencia de una contaminación del mismo. En cambio, la O se define como la frecuencia de que un determinado fallo suceda, mientras que la D indica la posibilidad de que los controles preventivos existentes sean capaces de identificar un error o defecto en una etapa particular del flujograma, antes de que el producto llegue al consumidor final.

Una vez se calcule la significancia del riesgo, y se obtenga el Índice de Criticidad (IC), los valores más altos determinarían los puntos críticos de control en el proceso de beneficio de las aves.

Para reducir los niveles de riesgo en el proceso de beneficio de aves, se deben intervenir todas aquellas etapas en las que el valor del IC sea  $\geq 25$ , o el valor de la severidad sea sustancialmente alto (valor de categorización 4-5).

#### **4.3 INTEGRACIÓN DE LA METODOLOGÍA HACCP CON EL ANÁLISIS DE RIESGOS**

Una vez se determinen las etapas del proceso más vulnerables y con índice de criticidad  $\geq 25$ , se deben analizar mediante el árbol de decisiones, para establecer si ante una desviación eventual en esta etapa de proceso, el riesgo podía ser corregido posteriormente mediante los programas de limpieza y desinfección (POES) o la correcta aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM). En este caso, la fase se debe catalogar como un punto crítico operativo (PCO). En cambio, si la severidad del riesgo es demasiado alta y necesita de medidas adicionales para su corrección, junto con un monitoreo constante, la etapa de proceso debe ser considerada como un punto crítico de control (PCC). Así, en estos segmentos de la cadena de transformación se centraron las medidas de monitoreo y prevención de los riesgos.

Debido a que la planta realiza el proceso de sacrificio de las aves, y a su vez estas son utilizadas como materias primas en restaurantes, tiendas, expendios, etc., la elaboración del árbol de decisiones se hizo siguiendo las pautas establecidas por la FAO. (FAO, 2002). La metodología y la secuencia de las preguntas para su aplicación se detallan de acuerdo a la figura 34:

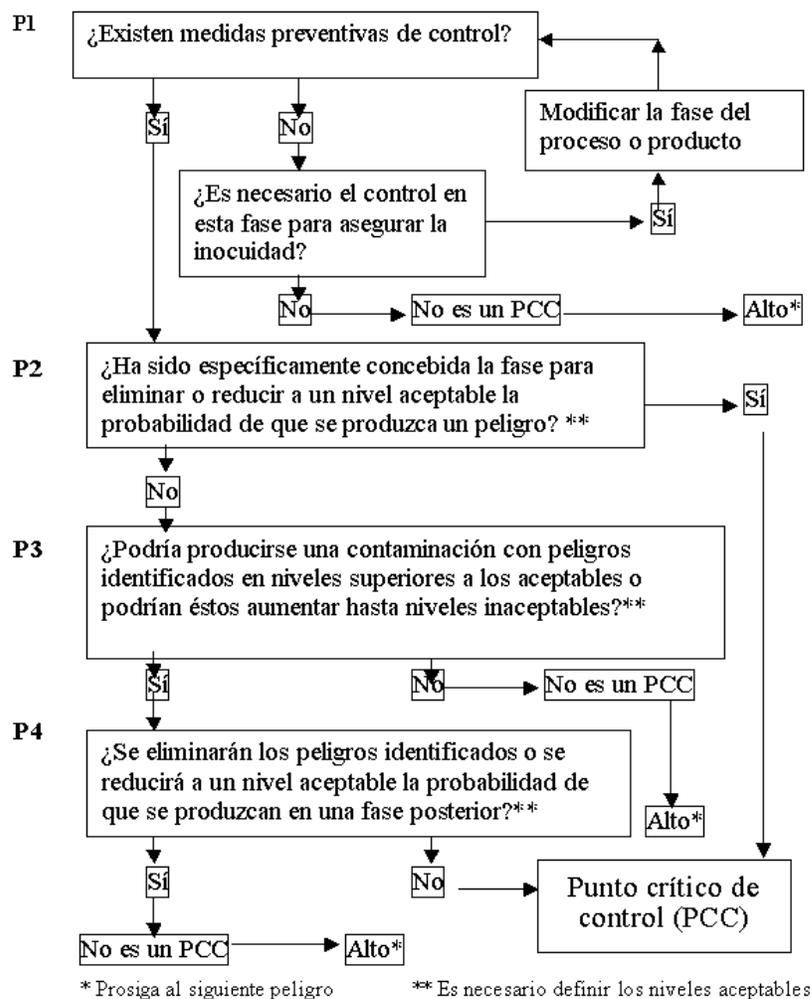


Figura 34. Árbol de decisiones para identificar PCC. (FAO, 2002)

- Pregunta 1 (P1): ¿Existe una o varias medidas preventivas de control? Si la respuesta es no, se descarta como PCC; si es sí, se describe y prosigue a la próxima pregunta.
- Pregunta 2 (P2): ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un índice aceptable la posible presencia de un peligro? Si la respuesta es no, se prosigue a la pregunta 3; si es sí, se trata de un PCC y se identifica como tal en la última columna.
- Pregunta 3 (P3): ¿Podría uno o varios peligros identificados producir una contaminación superior a los niveles aceptables, o aumentarla a niveles

inaceptables? Si la respuesta es no, no es un PCC, se prosigue al próximo peligro identificado; si es sí, prosiga a la pregunta 4.

- d. Pregunta 4 (P4): ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior? Si la respuesta es no, es un PCC, y se identifica como tal en la última columna; si es sí, no se trata de un PCC, identifique la fase subsiguiente y prosiga a la siguiente fase de proceso.

#### **4.3.1 Análisis causa - Raíz**

Se utilizará la metodología del diagrama de Ishikawa, para enlistar y establecer el origen de las causas que generan desviaciones en las etapas más críticas del proceso, y que fueron catalogadas como PCC. Para ello se llevó a cabo una revisión documental de los últimos seis (6) meses, de las inconformidades del sistema mediante el análisis histórico de los registros. Se van a agrupar las principales causas en seis categorías (materias primas, medio ambiente, mano de obra, medición, método y maquinaria).

- Materiales: corresponde a la calidad de la materia prima usada para generar el producto final. Por ejemplo, cambio de proveedor, alteración fisicoquímica del insumo, etc.
- Medio ambiente: enlista las causas probables relacionadas con factores ambientales y laborales como por ejemplo: alta temperatura y humedad en las salas de proceso, ambiente laboral, prácticas de seguridad operacional, etc.
- Mano de obra: se agrupan las causas con un trasfondo generado por el material humano de la planta, los operarios. Por ejemplo: falta de experiencia, nivel de capacitación, etc.

- Medición: se relaciona con los errores de medición de tiempos o temperaturas de proceso, debido a la descalibración de los equipos, errores en las lecturas, etc.
- Método: se refiere a un error generado de la forma de operar el equipo o la metodología de trabajo.
- Maquinaria: señala las fallas relacionadas con las maquinarias o herramientas utilizadas durante el proceso de transformación de la materia prima, debido a una falta de mantenimiento preventivo, insuficiencia o ineficiencia del equipo, etc.

## **5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **5.1 CATEGORIZACIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO**

Se realizó la elaboración de la tabla 5, en la cual se identificaron los peligros biológicos, físicos y químicos, y se realizó la categorización cuantitativa de los riesgos presentes en cada etapa del proceso de sacrificio llevado a cabo en la planta de sacrificio de Mi Pollo SAS, la cual constituye el diagrama de flujo del proceso.

Para ello se asignó un valor numérico a la probabilidad (S), a la probabilidad de ocurrencia (O) y a la probabilidad de detección (D), de cada etapa del proceso; para ello se usó una escala de clasificación de 1 a 5. Los valores más altos indican que un fallo en esa etapa es potencialmente más común en ocurrir, y este mismo puede generar mayores consecuencias negativas para el consumidor final, si el defecto no se corrige a tiempo.

Debido a que las etapas de Recepción del pollo en pie, desplume y corte de pata, corte de abdomen, corte y rayado de molleja, Limpieza-pulido-tolerancia cero,

enfriamiento, empaque, selección y pesaje, almacenamiento en cuartos fríos, desprese y despachos, presentan un (IC)  $\geq$  a 25 (Tabla 5), lo cual indica que se deben tomar una medida correctiva que permitan disminuir la probabilidad de ocurrencia y la probabilidad de detección de los posibles riesgos. Posterior a esto, se realizó una segunda medición del IC para asegurarse de que las medidas correctivas fueran suficientes para evitar desviaciones en el sistema/producto (tabla 5).

La introducción de las medidas correctivas/preventivas en cada una de las etapas del proceso de beneficio de las aves en Mi Pollo SAS, se implementaron por espacio de un mes, donde se evidencian resultados positivos como se puede observar en la tabla 5.

Tabla 5  
Valores del índice de criticidad (IC) en cada etapa del proceso

Etapa de producción	Peligro	Causa u origen	S	O	D	IC	Acción correctiva tomada	S	O	D	IC
Recepción del pollo en pie	B: Contaminación cruzada por patógenos <i>Salmonella</i> spp. o <i>E. coli</i>	• Mal manejo de las camas del pollo en granjas.	3	3	3	27	• Capacitación al personal en el alistamiento de las granjas.	2	3	2	12
	F: Presencia de cucarrones provenientes de granjas.	• El sobreayuno genera que las aves se coman los cucarrones que se encuentran en las camas. • Alistamiento de las granjas inadecuado, ya que no se realiza fumigación para eliminar cucarrones. • No se realiza la remoción de las camas.	2	2	2	8	• Control del ayuno de las aves. • Mejoramiento en la etapa de alistamiento de las granjas (remoción de capas de las camas, fumigación de las camas, etc.)	1	2	1	2
Colgado	B: Contaminación cruzada por microorganismos patógenos. <i>Salmonella</i> spp. o <i>E. coli</i>	• Acumulación de bacterias en los ganchos • Contaminación ambiental	2	2	3	12	• Capacitación del personal en BPM y Operaciones Sanitarias - OS. • Aplicación de las OS en las frecuencias establecidas para garantizar la limpieza de la línea de colgado y del área en general.	2	2	2	8
Insensibilizado	B: Contaminación cruzada por microorganismos patógenos. <i>Salmonella</i> spp. o <i>E. coli</i> B: Contaminación cruzada por microorganismos patógenos. <i>Salmonella</i> spp. o <i>E. coli</i>	• Malas prácticas durante el aturdimiento, ocasión de contaminación por el paso de bacterias del tracto gastrointestinal a la sangre.	2	1	2	4	• Revisión del voltaje, frecuencia y amperaje del aturdidor. • Registro y verificación del tiempo de recuperación del ave.	2	1	1	2
Degüelle-Sangría	B: Contaminación microbiológica Contaminación cruzada por equipos y utensilios	• Malas prácticas durante la matanza, ocasionan contaminación por el paso de bacterias del tracto gastrointestinal a la sangre.	2	2	2	8	• Aplicar adecuadamente las Operaciones sanitarias – OS operativas y preoperativas del área, las cuales garantizan la limpieza y desinfección de utensilios (cuchillos, chairas, guantes acerados, etc.)	2	2	1	4
Escaldado	B: Contaminación cruzada por microorganismos patógenos	• Posible proliferación de microorganismos	3	2	3	18	• Reposición constante de agua a las escaldadoras o tanques de escaldado.	3	2	1	6
	Q: Residuos químicos	• Contaminación por residuos de desinfectantes o detergentes en el tanque de escaldado.	2	2	2	8	• Capacitación del personal en preparación de soluciones desinfectantes y detergentes. • Aplicar adecuadamente las	1	2	2	4

							Operaciones sanitarias – OS preoperativas de equipos, utensilios, superficies, en el área, equipos y superficies.				
	F: Inhalación de agua	• Contaminación por inhalación del agua de escaldado.	3	3	2	18	• Capacitación del personal, donde se verifique la muerte del ave antes de que ingrese al tanque de escaldado.	1	2	2	4
Desplume y corte de pata	B: Contaminación cruzada o contaminación por microorganismos patógenos	• Contaminación por presencia de microorganismos en el equipo • Caída de la pata al piso	3	4	3	36	• Aplicar adecuadamente OS operativas y preoperativas al área, equipos y superficies. • Capacitación del personal en procedimientos de desinfección del producto.	3	3	2	18
	Q: Residuos químicos	• Contaminación por residuos de los detergentes y desinfectantes	2	2	2	8	• Capacitación del personal en BPM y OS.	2	2	1	4
	F: Presencia de cutícula en la pata	• Contaminación por cutícula en la pata, por una deficiente operación.	3	4	3	36	• Realizar mantenimiento preventivo de las peladoras de patas (cambio de dedos, etc.) • Capacitación del personal en el pelado de pata y remoción de la cutícula.	2	3	2	12
Pelado de patas	B: Contaminación cruzada o contaminación por microorganismos patógenos	• Contaminación por presencia de microorganismos en el equipo	2	2	2	8	• Aplicar adecuadamente OS operativas y preoperativas del área. • Capacitación del personal en BPM y OS.	2	2	1	4
Extracción de Cloaca	B: Contaminación por microorganismos patógenos	• Rompimiento de intestinos y contaminación con materia fecal de la canal. • Falta presión de agua en la pistola.	3	4	2	24	• Aplicar adecuadamente OS operativas y preoperativas de la pistola. • Capacitación del personal en el uso de la pistola.	3	3	1	9
Corte de abdomen	B: Contaminación por microorganismos patógenos	• Rompimiento de intestinos y contaminación con materia fecal de la canal. • Contaminación por vísceras en mal estado	3	4	3	36	• Aplicar adecuadamente OS operativas y preoperativas del área. • Realizar inspección postmortem de las canales y de los productos cárnicos comestibles. • Capacitación del personal en el corte de abdomen.	3	3	2	18
	Q: Contaminación por sustancias químicas en el utensilio.	• Contaminación por residuos de detergentes y/o desinfectantes en el cuchillo. • Contaminación por la ruptura de la hiel	3	3	2	18	• Capacitación del personal en preparación de soluciones detergentes y desinfectantes. • Capacitación del personal en el procedimiento de enjuague de la canal, si se presenta ruptura de hiel.	2	2	2	8

Extracción y separación de vísceras	B: Contaminación por microorganismos patógenos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rompimiento de intestinos y contaminación con materia fecal de la canal.</li> <li>Contaminación por vísceras en mal estado</li> </ul>	3	3	2	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar adecuadamente OS operativos y preoperativos del área.</li> <li>Realizar inspección postmortem de las canales y de los productos cárnicos comestibles.</li> <li>Capacitación del personal en el corte de abdomen.</li> </ul>	3	2	2	12
	Q: Contaminación por sustancias químicas en la canal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por la ruptura de la hiel</li> </ul>	3	3	2	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación del personal en el procedimiento de enjuague de la canal, si se presenta ruptura de hiel.</li> </ul>	2	2	2	8
Corte y rayado de mollejas	F: Presencia de materiales extraños	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de materiales extraños</li> </ul>	4	3	3	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión y enjuague minucioso de la molleja.</li> <li>Retroalimentación al personal encargado de granjas para mejorar el tema del ayuno.</li> </ul>	3	3	2	18
Descolgado de cabezas y corte de cuello	Q: Contaminación por sustancias químicas en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por residuos de detergentes y/o desinfectantes.</li> </ul>	3	3	2	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación del personal en preparación de soluciones detergentes y desinfectantes.</li> </ul>	1	2	2	4
Retiro de cabeza y separación de buche	F: Presencia de alimento en la canal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de alimento en la canal</li> </ul>	2	3	3	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión y enjuague de la canal.</li> <li>Retroalimentación al personal encargado de granjas para mejorar el tema del ayuno.</li> </ul>	2	3	2	12
Extracción de pulmones	Q: Contaminación por sustancias químicas en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por residuos de detergentes y/o desinfectantes.</li> </ul>	3	3	2	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación del personal en preparación de soluciones detergentes y desinfectantes.</li> </ul>	1	2	2	4
Limpieza-pulido-tolerancia cero	B: Contaminación por microorganismos patógenos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación con materia fecal</li> <li>Falta presión de agua en las duchas</li> </ul>	3	4	3	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar adecuadamente OS operativos y preoperativos del área.</li> <li>Realizar inspección postmortem de las canales y de los productos cárnicos comestibles.</li> <li>Capacitación del personal en tolerancia cero para materia fecal.</li> </ul>	3	3	3	27
Enfriamiento	B: Contaminación por microorganismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crecimiento de microorganismos en el tanque de enfriamiento.</li> <li>Contaminación microbiana del agua.</li> <li>El producto no alcanza temperaturas inferiores a 4°C, durante el enfriamiento.</li> </ul>	4	3	4	48	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar adecuadamente Procedimientos operativos Estandarizados de Saneamiento - POES operativos y preoperativos del área, equipos y superficies.</li> <li>Capacitación del personal en BPM y POES.</li> <li>Parada del chiller y prechiller durante el proceso para disminuir la temperatura del producto.</li> <li>Controlar las temperaturas del agua del chiller y prechiller por debajo de 0,5 ° C.</li> </ul>	3	3	3	27
	Q: exceso de cloro en el agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal cálculo de la cantidad de cloro</li> </ul>	3	2	2	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar concentraciones de cloro</li> </ul>	3	2	1	6

	(> 3 ppm)	total del agua antes de la adición. • Alteración de la cantidad adicionada manualmente al chiller.					del agua cada hora, y mantener entre 1 y 2 ppm. • Capacitación al personal en la verificación, medición y adición de del cloro al agua.				
	F: Contaminación con materiales extraños	• Contaminación con materiales extraños	4	2	3	24	• Capacitar al personal en BPM. • Revisión visual del producto antes del empaque.	3	2	2	12
Empaque, selección y pesaje	B: Contaminación microbiológica	• Contaminación por empaques sucios o en mal estado • Contaminación por manipulación y ruptura de la cadena de frío del producto. • Las canales no alcanzan la temperatura inferior a 4°C, ya que el tiempo de permanencia en los chiller y prechiller es insuficiente. • Las áreas no cuentan con temperaturas controladas.	4	3	4	48	• Capacitación al personal en la verificación de empaques sucios o en mal estado. • Capacitación del personal en BPM. • Garantizar la temperatura del producto terminado (canales y productos cárnicos comestibles) por debajo de 4°C.	3	3	2	18
	F: Contaminación ambiental	• Residuos extraños por la presencia de canales con vísceras.	2	3	3	18	• Capacitar al personal en la revisión de las canales antes de su empaque. • Retroalimentar al área de eviscerado por las no conformidades detectadas en empaque.	2	3	2	12
Almacenamiento en cuartos fríos	B: Proliferación de microorganismos patógenos	• Posible crecimiento de <i>Listeria monocytogenes</i> y demás microorganismos patógenos por no controlar temperaturas del producto durante el almacenamiento. • Contaminación por ineficiente limpieza de los cuartos fríos.	4	3	3	36	• Controlar las temperaturas de los cuartos fríos y de los productos almacenados en ellos. • Garantizar el cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección de los cuartos fríos en las frecuencias establecidas. • Mantenimiento preventivo de los difusores de las cámaras.	3	3	2	18
	Q: Cavas contaminadas	• Residuos de desinfectantes	2	2	2	8	• Capacitación del personal en preparación de soluciones desinfectantes.	2	2	1	4
Desprese	B: proliferación de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> sp., y <i>Staphylococcus aureus</i>	• Manipulación inadecuada del producto, temperatura alta que facilita el crecimiento microbiano, contaminación cruzada con herramienta o utensilios sucios. • Las áreas no cuentan con temperaturas controladas.	4	3	3	36	• Controlar la temperatura del producto • Realizar los POES Operativos y preoperativos en las frecuencias establecidas.	3	3	2	18
	F: Contaminación por cuerpos Extraños	• Contaminación con materiales extraños por ruptura de cuchilla o desprendimiento de partículas durante	4	2	3	24	• Realizar mantenimiento preventivo de las despresadoras. • Capacitación del personal donde	3	2	2	12

		la operación.					verifiquen bien el producto que no tengan cuerpos extraños.				
	Q: Contaminación por la limpieza de equipos	• Residuos de desinfectantes.	2	2	2	8	• Capacitación del personal en preparación de soluciones desinfectantes.	2	2	1	4
Despachos	B: Proliferación de microorganismos patógenos	• Manipulación inadecuada del producto, temperaturas superiores a 4°C que facilita el crecimiento microbiano. • Las áreas no cuentan con temperaturas controladas.	4	3	3	36	• Controlar la temperatura del producto.	3	3	2	18
	Q: Contaminación por la limpieza y desinfección de equipos	• Residuos de desinfectantes	2	2	2	8	• Capacitación del personal en preparación de soluciones desinfectantes.	2	2	1	4

Fuente: Autor del proyecto.

En la tabla 5 se puede observar el índice de criticidad en cada una de las etapas del proceso de beneficio de aves de la empresa Mi Pollo S.A.S.

## 5.2 INTEGRACIÓN DE LA METODOLOGÍA HACCP CON EL ANÁLISIS DE RIESGOS

Una vez aplicadas las medidas correctivas a aquellas etapas del proceso de sacrificio que presentaban un IC  $\geq$  a 25, se seleccionaron las etapas que a pesar de las medidas correctivas aplicadas, aún representan de alguna manera un riesgo para la inocuidad del producto terminado, con el fin de analizarlas mediante el árbol de decisiones, las cuales fueron la limpieza - pulido y tolerancia cero, y el enfriamiento.

Tabla 6

*Determinación de los PCC mediante la metodología del árbol de decisiones*

Etapas del proceso	Preguntas				¿Es PCC?
	P1	P2	P3	P4	
Limpieza - pulido y tolerancia cero	Si	No	Si	No	Si (PCC-1)
Enfriamiento.	Si	No	Si	No	Si (PCC-2)

Fuente: Autor del proyecto.

ANÁLISIS CAUSA – RAÍZ. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

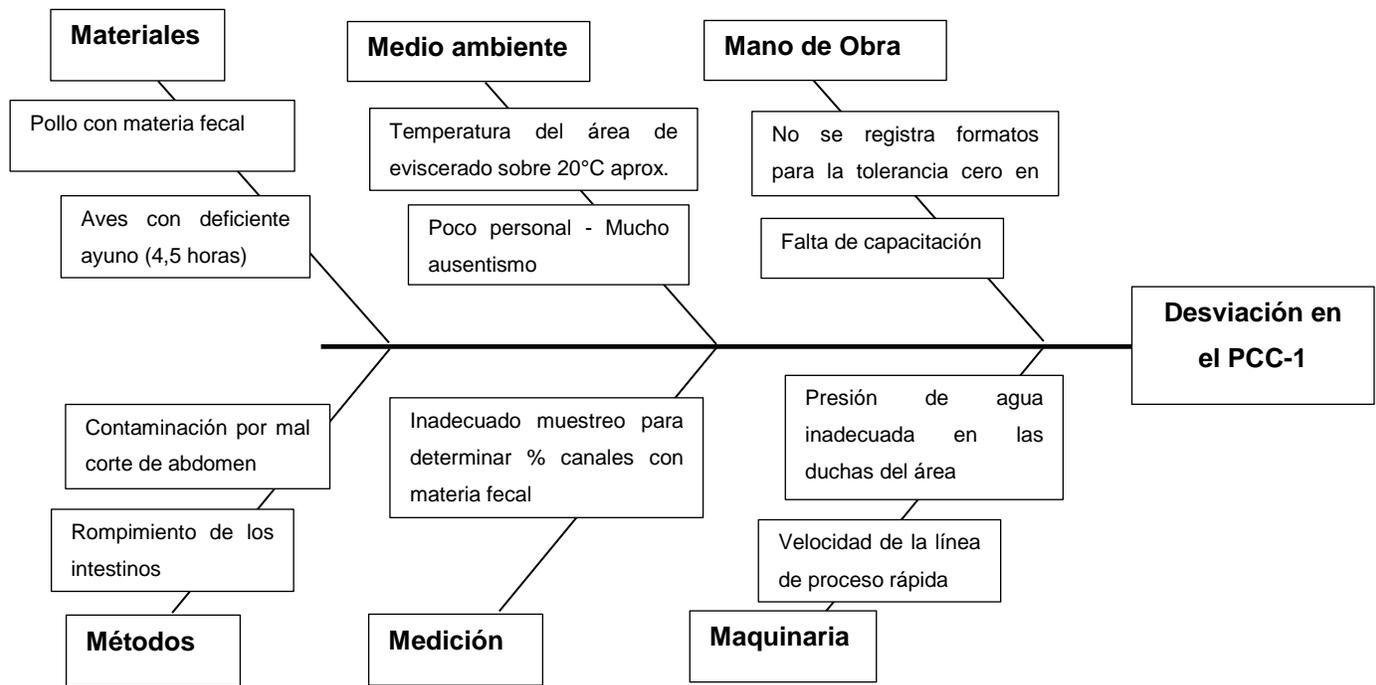


Figura 35. Posibles causas que generan la desviación del PCC-1

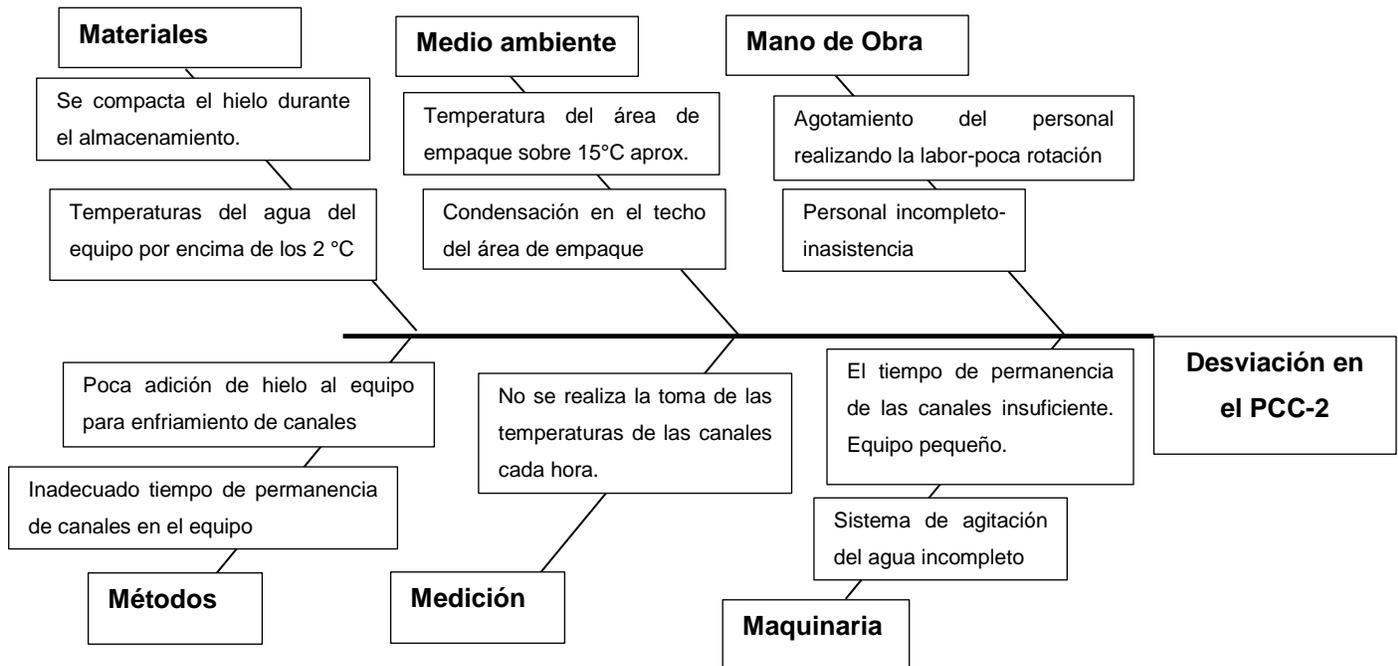


Figura 36. Posibles causas que generan la desviación del PCC-2

De todas las etapas analizadas mediante el árbol de decisiones, la limpieza - pulido y tolerancia cero, y el enfriamiento, mostraron ser puntos críticos de control.

Con respecto al primer punto crítico de control, las posibles causas que puedan generar una desviación en la limpieza - pulido y tolerancia cero, del área de eviscerado se muestran en la figura 35. En esta etapa es esencial lograr mejorar desde la granja el ayuno del ave, ya que está llegando a la planta con mucha materia fecal, lo cual genera que durante la extracción de cloaca y corte de abdomen haya rompimiento de los intestinos, generando contaminación de la canal por materia fecal. Se suma además la ineficiente presión de agua que agudiza la situación y que el personal no se encuentra lo suficientemente entrenado en este puesto.

En cuanto al segundo PCC, las posibles razones que derivaron en una alteración de la temperatura interna del producto en el enfriamiento, pueden observarse en la figura 36. Garantizar temperaturas del agua del chiller y prechiller por debajo de 0,5°C, permitiría alcanzar temperaturas del producto terminado por debajo de los 4,0 °C, a la salida del chiller, lo cual es necesario para evitar la proliferación de microorganismos altamente patógenos, como por ejemplo *Listeria monocytogenes*, y al mismo tiempo garantizar la vida útil del producto.

## **6. CONCLUSIONES**

En el presente proyecto se realizó un análisis de riesgo de cada una de las etapas del proceso de beneficio de aves de la empresa Mi Pollo SAS, la cual permitió determinar que etapas necesitaban la implementación de medidas correctivas y/o preventivas, que minimizaran el riesgo de contaminación del producto, con el fin de adquirir al finalizar el proceso, un producto inocuo y que cumpla las necesidades y exigencias de los clientes.

En el desarrollo del PFG se pudo determinar que las áreas que son consideradas punto crítico de control, son el Limpieza-pulido-tolerancia cero y el enfriamiento, ya que un manejo inadecuado de la temperatura del producto durante su enfriamiento, y contaminación con materia fecal del ave durante la evisceración, puede generar contaminación del producto, lo cual puede alterar sus condiciones y generar posible Enfermedades transmitidas por Alimentos a los clientes.

El análisis causa-raíz, que se realizó con el uso del diagrama de Ishikawa, permitió determinar que en granjas existe un problema muy palpable por el mal ayuno (4,5 horas) que se les da a las aves, ya que presentan mucha materia fecal en el intestino, por lo anterior se debe realizar una reunión en conjunto con el área de granjas, gerencia, producción y calidad, para buscar soluciones a la situación, de manera que desde granjas se garantice un ayuno de por lo menos 6 horas y en planta se cuente con personal capacitado para desarrollar adecuadamente el puesto de limpieza-pulido-tolerancia cero.

En cuanto al PCC-2, se evidencia que existe un problema de suma importancia en el enfriamiento, debido a que el tiempo de permanencia del pollo en el chiller es muy corto, ya que el tamaño del equipo es muy reducido, lo cual no permite que las canales alcancen temperaturas por debajo de 4°C. La temperatura interna de las canales y de los productos cárnicos comestibles es uno de los factores ambientales que inciden en el crecimiento microbiológico, ya que una cadena de frío inadecuada puede alterar otros atributos y parámetros fisicoquímicos que inciden en la calidad del producto, por ejemplo, la capacidad de retención de agua y el pH.

De acuerdo a lo descrito anteriormente se hace indispensable para la empresa Mi Pollo SAS, iniciar con el control de estos dos PCC identificados en el presente

proyecto, lo cual permitiría que Mi Pollo SAS iniciara el proceso de adhesión a la normatividad vigente, y estaría avanzando en la implementación del sistema de aseguramiento de calidad HACCP, que de acuerdo a la normatividad vigente debe cumplir a mediano plazo.

## **7. RECOMENDACIONES**

En cuanto a lo evidenciado en el PCC-1, se debe realizar una reunión con el personal de granjas donde se expongan las inadecuadas tiempos de ayuno, lo cual está causando contaminación de las canales durante el eviscerado. Buscar que aumenten el tiempo de ayuno de las aves, lo cual permitirá que el ave pueda evacuar toda la materia fecal en este periodo de tiempo. Además la gerencia de la empresa debe estar presente en dicha reunión para que conozca la situación, apoye las decisiones tomadas, lo cual contribuiría para el mejoramiento de la calidad e inocuidad del producto.

Para un mayor control del PCC-2 se debe realizar una reunión con el jefe de producción en el cual se exponga los principales hallazgos evidenciados en la figura 36, donde se evidencia que los principales problemas se dan por que el personal no realiza la actividad adecuadamente, se agotan por que el hielo se compacta, lo cual genera más trabajo y desgaste del operario, de tal manera que no tienen el tiempo suficiente para que el agua del chiller mantenga la temperatura de máximo 0,5°C, ya que no adicionan el hielo a la velocidad que se requiere.

Con la gerencia también es importante reunirse para que en conjunto se busque una solución ante la inasistencia de personal, el tamaño del chiller que es muy pequeño, lo cual no permite que el producto baje la temperatura a menos de 4°C.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Anónimo, s.f. Recuperado de:  
<https://gmsalazarm63.wikispaces.com/file/view/metodologiagestionderiesgos.pdf>

Cartín Rojas A, Villarreal Tello A, Morera A. Implementación del análisis de riesgo en la industria alimentaria mediante la metodología AMEF: enfoque práctico y conceptual. Rev Med Vet. 2014; (27):133-148. Recuperado de:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n27/n27a12.pdf>.

Comunidad de Madrid. Análisis y cuantificación del riesgo. Recuperado de:  
[http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/Analisis\\_Riesgos/pages/pdf/metodologia/4AnalisisycuantificaciondelRiesgo%28AR%29\\_es.pdf](http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/Analisis_Riesgos/pages/pdf/metodologia/4AnalisisycuantificaciondelRiesgo%28AR%29_es.pdf)

Elika. Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. (Julio 2005). ¿Qué es la evaluación de Riesgos? Recuperado de:  
<http://www.elika.eus/datos/articulos/Archivo139/13.Evaluacion%20de%20riesgos.pdf>

FAO. El sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Capítulo 3. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Ministerio de Sanidad y Consumo de España; 2002. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/w8088s/w8088s04.pdf>

González L, Martínez F, Rossi L, Tornese M, Troncoso A. Enfermedades transmitidas por alimentos: análisis del riesgo microbiológico. Rev Chil Infect. 2010;27(6):513-24. Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/262541531\\_Enfermedades\\_transmitidas\\_por\\_los\\_alimentos\\_Analisis\\_del\\_riesgo\\_microbiologico](https://www.researchgate.net/publication/262541531_Enfermedades_transmitidas_por_los_alimentos_Analisis_del_riesgo_microbiologico).

López, Juan Arnulfo. Gestión de Riesgos. [Figura] Recuperado de: <http://pmbokproyectos.blogspot.com.co/p/gestion-de-riesgos.html>

Lupien, J. Flores, M<sup>a</sup> Dolores. (2002). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Sistemas de Calidad e Inocuidad de los Alimentos. Manual de Capacitación sobre Higiene de los Alimentos y sobre el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Roma: Grupo Editorial Dirección de Información de la FAO.

Organización Mundial de la Salud. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Roma, 2007). Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/content/eeb72486-ab95-5103-add5-c5fa64691e/a0822s.pdf>

Sosa, Johana. (2012). Análisis de Riesgos. Estándares para la administración de riesgos. Definición de probabilidad [Tabla]. Recuperado de: [http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS1130SD03/Documentos\\_files/Analisis\\_de\\_Riesgos.pdf](http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS1130SD03/Documentos_files/Analisis_de_Riesgos.pdf)

Viteri, María Carolina. (2013) Mejoramiento del proceso de sacrificio de pollos de engorde, utilizando el análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP) en la empresa Pofrescol Ltda. Tesis de Ingeniería Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

## **9. APÉNDICE**

## Apéndice A CHARTER



### ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

**Nombre y apellidos:** Edith Karina Mora Suárez

Lugar de residencia: Armenia, Colombia

Institución: Mi Pollo SAS

Cargo / puesto: Jefe de calidad

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: Julio de 2017	Nombre del proyecto: Elaboración de un análisis de riesgo en cada una de las etapas del proceso de beneficio de aves de la empresa Mi Pollo SAS, Armenia, Colombia.
Fecha de inicio del proyecto: Julio de 2017	Fecha tentativa de finalización: Noviembre de 2017
Tipo de PFG: (tesina / artículo) Tesina	
<b>Objetivos del proyecto (general y específicos)</b> Objetivo General: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un análisis de riesgo de cada una de las etapas del proceso de beneficio de aves de la empresa Mi Pollo SAS, con el fin de minimizar los riesgos asociados al producto.</li> </ul> Objetivos Específicos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar una categorización cuantitativa de los riesgos, basado en la severidad, probabilidad de ocurrencia y probabilidad de detección, para la determinación del efecto de éstos, sobre la salud del consumidor final.</li> <li>2. Analizar las medidas preventivas en las etapas de proceso de beneficio más vulnerables, con el fin de que se minimice o reduzcan los riesgos del producto.</li> </ol>	
Descripción del producto: El entregable final es el análisis de riesgos del proceso de beneficio de aves.	
Necesidad del proyecto: La empresa Mi Pollo SAS, debe adherirse a la normatividad vigente aplicada a plantas del sector avícola, la cual es muy explícita en cuanto al análisis de riesgo, ya que muchas decisiones durante el procesamiento, distribución y comercialización del producto, deben ser tomadas dependiendo de ese factor, además de diversos programas que también deben basarse en el riesgo que representan para el consumidor final. El desarrollo del proyecto, permitiría obtener un producto con los mayores estándares de calidad, inocuo y con mínimas probabilidades de que le pueda causar daño al consumidor final. Además permitiría aumentar la vida útil del producto, el cual es otro problema que se ve afectado por la falta de controles en etapas vulnerables y que pueden afectar la inocuidad del producto.	

<p>Justificación de impacto del proyecto: Existe una creciente necesidad por parte de los gobiernos, la industria alimentaria mundial y los consumidores de mantener altos estándares nutricionales y de calidad, que permitan el acceso a alimentos cada vez más inocuos. En Colombia, en los últimos años, se han desarrollado e implementado normas aplicadas a la industria avícola, donde se visualiza esta necesidad, que presenta el mercado mundial, siempre enfocado hacia la inocuidad de los alimentos. Es claro que todo debe ser enfocado al riesgo, que pueda causar daño en el consumidor final. El desarrollo de este proyecto de investigación, es de suma importancia para la empresa Mi Pollo SAS, ya que permitiría realizar un análisis de riesgo del proceso de beneficio del Pollo, mediante la significancia del riesgo, que se determina a través del índice de criticidad, por el cual se determinarían medidas preventivas que permitan minimizar el riesgo, mediante controles o medidas correctivas en las etapas más vulnerables. Además, con el uso de la metodología del diagrama de Ishikawa, se enlistará y establecerá el origen de las causas que generan desviaciones en las etapas más críticas del proceso, y que fueron catalogadas como PCC. De acuerdo con lo anterior, para la empresa Mi Pollo SAS, el desarrollo del presente proyecto sería el primer paso para la implementación del sistema de aseguramiento de calidad HACCP, el cual también está contemplado en la normatividad vigente y debe ser cumplido a mediano plazo.</p>	
<p>Restricciones: En este momento la empresa se encuentra en proceso de transición para el cumplimiento de la normatividad vigente, por lo cual se están realizando unas adecuaciones de las diferentes áreas, adquisición de maquinaria y equipos, entre otras. Esta situación puede conllevar a no cumplir en el tiempo establecido, los objetivos del presente proyecto, debido a que se deben realizar modificaciones de los tiempos de proceso, como estamos en proceso de construcción, se pueden aumentar los riesgos, por la situación antes descrita.</p>	
<p>Entregables:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrega de avances al tutor (a) para el respectivo seguimiento del PFG.</li> <li>2. Entrega documento final para revisión y aprobación del Tribunal Evaluador.</li> </ol>	
<p>Identificación de grupos de interés:</p> <p>Cliente(s) directo(s): Trabajadores de la empresa Mi Pollo SAS.</p> <p>Cliente(s) indirecto (s): Distribuidores Mayoristas, y minoristas, restaurantes, puntos de venta, consumidor final.</p>	
<p>Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañet Prades</p>	<p>Firma:</p>
<p>Aprobado por profesora Seminario Graduación: MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez</p>	<p>Firma:</p>
<p>Estudiante: Edith Karina Mora Suárez</p>	<p>Firma: <i>Edith Karina Mora S</i></p>

## Apéndice B

### FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

	<b>FICHA TECNICA DE PRODUCTO</b>
<b>DESCRIPCION FISICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollo sometido al proceso de beneficio en planta de sacrificio.</li> <li>• El corte de las patas a nivel de la articulación, tibio-metatarsiana.</li> <li>• Corte del cuello a nivel de la última vértebra cervical.</li> <li>• Vísceras comestibles (Corazón, Hígado, Molleja), Patas y Cabeza.</li> </ul>
<b>GENERALIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollo sometido al proceso de beneficio en planta de sacrificio.</li> <li>• El corte de las patas a nivel de la articulación, tibio-metatarsiana.</li> <li>• Corte del cuello a nivel de la última vértebra cervical.</li> <li>• Vísceras comestibles (Corazón, Hígado, Molleja), Patas y Cabeza.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
<b>REQUISITOS GENERALES</b>	<p>La Canal de pollo o gallina, es el producto obtenido de la parte muscular y tejidos blandos que rodean al esqueleto del ave, incluyendo piel, grasa, tendones, vasos y vísceras, proveniente del pollo o gallina, (aves de corral de la familia de Faisanidae, del género Gallus, de la especie doméstica) que en edad de sacrificio han sido declaradas aptas para el consumo humano.</p> <p>Las canales de aves podrán ser fraccionadas en diferente corte para su comercialización. Vísceras frescas de pollo, clasificadas para consumo humano (Corazón, Hígado y Molleja), además de cabeza y patas, con coloración uniforme. No deben contener hielo, ni inyección salina.</p>

	<p>Piezas individuales limpias, libre de grasa, materia fecal y coágulos de sangre.</p> <p>Libres de defectos o deformidades que cambien la apariencia o el efecto de una adecuada distribución de carnes; libre de huesos rotos en ave entera o en partes, las canales deben estar limpias, libre de plumas. No deben presentar lesiones por frío o por escaldado.</p> <p>Las vísceras de pollo, deben estar exentas de contaminación por material fecal, suciedad o materia extraña y deberán ser manipuladas en condiciones higiénicas que prevengan su contaminación. La carne y vísceras deben ser inspeccionadas y aprobadas por la Autoridad Sanitaria Competente (INVIMA), de manera tal que garantice que está exenta de cualquier lesión o patología y que es apta para el consumo humano.</p>	
<b>CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color: Carne rosado pálido o blanca, piel blanca o crema brillante. Vísceras (Corazón, Hígado, Molleja), rojo carmín uniforme.</li> <li>• Olor: Característico.</li> <li>• Sabor: Característico.</li> <li>• Peso: Rango entre 1100 a 3000 g. la unidad.</li> <li>• Textura: Uniforme y firme al tacto.</li> <li>• Apariencia: Fresca, sin quemaduras debidas al frío.</li> </ul>	
<b>CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS (NTC-3644-2- LIMITE MAXIMO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NMP Coliformes totales</li> <li>• NMP Coliformes fecales</li> <li>• Esporas Clostridium Sulfito reductor (UFC / g)</li> <li>• Staphylococcus aureus Coagulasa (+)</li> <li>• Salmonella (en 25 g)</li> <li>• Listeria Monocytogenes (en 25 g)</li> </ul>	<p>2400</p> <p>1100</p> <p>1000</p> <p>500</p> <p>Negativo</p> <p>Negativo</p>
<b>CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS (Límites NTC 3644-2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitrógeno volátil total (mg /100 g de muestra)</li> <li>• Formol</li> <li>• pH a 20°C.</li> </ul>	<p>30</p> <p>Negativo</p> <p>5,4 a 6,1</p>
<b>MANEJO ADECUADO DEL PRODUCTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener los mínimos cuidados de higiene durante el almacenamiento, preparación y consumo.</li> <li>• Mantener la cadena de frío.</li> <li>• Congelar el producto en bolsa o recipientes plásticos,</li> </ul>	

	<p>antes de alcanzar su vida útil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descongelar el producto en refrigeración y procurar por no re- congelarlo.</li> </ul>
<b>EMPAQUE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsa individual de polietileno con impresión a color del logotipo de la empresa.</li> <li>• A granel, en canastas plásticas con bolsa de polietileno.</li> </ul>
<b>ROTULADO</b>	<p>El rotulado debe indicar como mínimo el nombre del producto, fecha de producción, fecha de vencimiento y número de lote. Se requiere que las fechas de vencimiento aclaren tiempo máximo de duración refrigerado o congelado. El rotulado del producto debe cumplir con la Res Min. Protección Social No 5109/2005.</p>
<b>EMBALAJE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embalados en canastas plásticas.</li> </ul>
<b>VIDA UTIL ESPERADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 días como producto refrigerado, a partir de la fecha de producción (temperatura de almacenamiento entre 0 y 4° C).</li> <li>• 6 meses como producto congelado (temperatura de almacenamiento menor a -20°C).</li> </ul>
<b>CANALES DE DISTRIBUCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienda a tienda.</li> <li>• Mayoristas.</li> <li>• Asaderos.</li> <li>• Puntos de venta</li> <li>• Restaurantes de Comida China.</li> </ul>
<b>BIBLIOGRAFIA:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NTC 3644-2. INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. POLLO BENEFICIADO.</li> <li>2. Bolsa Mercantil de Colombia – SENA. Ficha Técnica de Producto.</li> <li>3. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 33-480-00.</li> <li>4. Fichas Técnicas de Alimentos 2014.</li> <li>5. Guía Técnica, Industria de Producción de Cárnicos.</li> </ol>