

PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN PARA RIESGOS OPERACIONALES EN
EL TRANSPORTE DE AVES DE ENGORDE COMERCIAL PREVIO AL TRASLADO
GRANJA- PLANTA DE BENEFICIO.

DERLY MARIETH DIAZ SALAZAR.
GUSTAVO ADOLFO MILLAN VELEZ

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA INDUSTRIAL
GUADALAJARA DE BUGA

2022

PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN PARA RIESGOS OPERACIONALES EN
EL TRANSPORTE DE AVES DE ENGORDE COMERCIAL PREVIO AL TRASLADO
GRANJA- PLANTA DE BENEFICIO.

DERLY MARIETH DIAZ SALAZAR.
GUSTAVO ADOLFO MILLAN VELEZ

Trabajo presentado para obtener el título de Ingeniero Industrial

Director
ANDRES MAURICIO PAREDES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA INDUSTRIAL
GUADALAJARA DE BUGA

2022

DEDICATORIA

Dedicado a Dios por su eterno amor, a mis padres quienes con su eterna paciencia, amor y esfuerzo me permitieron lograr una de mis grandes metas, a mi hijo por su comprensión “Todo esto es por ti”, a mi esposo por estar a mi lado en esta aventura y enseñarme a ser perseverante y valiente, a toda mi familia por hacerme entender que no debo tener miedo porque Dios siempre está conmigo.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”

DERLY MARIETH DIAZ SALAZAR

Dedicado primeramente a Dios por darme la oportunidad de educarme y por darme las fuerzas necesarias para afrontar este valioso reto educativo, a mi madre por creer en mí y mis capacidades la amo eres mi ejemplo de lucha, a mi esposa por su apoyo incondicional, a mi hijo por comprender que no estamos en ocasiones, pero lo que hacemos será para ayudar a forjar su futuro, los amo son mi motor, a mis suegros por su valiosa ayuda incondicional, y en especial a mi jefe por apostarle a mi proceso y reactivar en mí la semilla de amor por la educación con su lema “nunca terminaremos de aprender en nuestra vida”.

GUSTAVO ADOLFO MILLAN VELEZ

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos especiales a nuestro director el profesor Andrés Mauricio Paredes Rodríguez por su dedicación, apoyo, enseñanzas. y orientación para el desarrollo de este trabajo de grado, al semillero de investigación GLIOSP por potenciar nuestros conocimientos, a nuestros compañeros, docentes, por último a la Corporación Universitaria Minuto de Dios por abrir sus puertas y acogernos con fraternidad para iniciar este gran proyecto. A todos gracias totales.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2. OBJETIVOS	7
2.1. Objetivo General	7
2.2. Objetivo Específicos	7
3. MARCO DE REFERENCIA	8
3.1. Marco Conceptual	8
3.1.1. Conceptos Claves	8
3.2. Revisión De La Literatura	10
4. CARACTERIZACION DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO	14
4.1. Diagnóstico de la cadena de abastecimiento	22
5. METODOLOGÍA	24
6. CASO DE ESTUDIO	26
6.1. Caracterización del proceso de recolección y transporte de aves de engorde comercial	27
6.2. Identificación De Los Riesgos Operacionales	33
7. ANÁLISIS Y RESULTADOS	37
7.1. Evaluación y priorización de los riesgos	38
7.1.1. Evaluación de los riesgos	38
7.1.2. Priorización de los riesgos	40
7.1.3. Aplicación Metodología Propuesta QDF Difuso	41
7.1.4. Establecimiento de Estrategias de Mitigación utilizando el Diagrama Ishikawa	48
8. CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFIA	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1: Total Aves Ahogadas en el Transporte	3
Figura No. 2: Hematomas y fractura en aves por maltrato en Granja	5
Figura No. 3: Análisis de Riesgos operacionales del año 1994 – 2022	11
Figura No. 4: Descripción de la Cadena de Abastecimiento de Carne Blanca	14
Figura No. 5: Metodología Propuesta	24
Figura No. 6: Descripción del proceso de recolección y transporte de aves de engorde comercial	27
Figura No. 7: Diagrama de flujo. Proceso de recolección y transporte de aves de comercial	29
Figura No. 8: Diagrama Ishikawa construido para el Riesgo “Fatiga del conductor”	48

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1: Peligros en la etapa	19
Tabla No. 2: Principales Riesgos operacionales en las cadenas de suministros	33
Tabla No. 3: Escala Likert	35
Tabla No. 4: Exposición, Probabilidad e impacto	35
Tabla No. 5: Otros Riesgos identificados por los expertos	35
Tabla No. 6: Consolidación de otros riesgos identificados por los expertos	37
Tabla No. 7: Clasificación de los riesgos operacionales	37
Tabla No. 8: Priorización de Riesgos en la Cadena de Suministro Avícola	39
Tabla No. 9: Expertos seleccionados para la priorización de los riesgos	40
Tabla No. 10: Determinación de Qué's	41
Tabla No. 11: Escala lingüística utilizada para la evaluación de la herramienta QFD Difuso	41
Tabla No. 12: Cálculo de la importancia relativa de los "Qué's"	42
Tabla No. 13: Objetivos estratégicos logísticos de la organización	42
Tabla No. 14: Correlación "Qué's – Cómo's"	43
Tabla No. 15: Correlación "Qué's – Cómo's" expresada en números triangulares	44
Tabla No. 16: Peso de los Cómo's"	45
Tabla No. 17: Correlación entre riesgos y "Cómo's"	45
Tabla No. 18: Índice de prioridad del Riesgo	46
Tabla No. 19: Riesgos priorizados en la cadena de abastecimiento avícola	46

ANEXOS

	Pág.
ANEXO A: Matriz de consistencia riesgos operacionales granja – planta de beneficio	61
ANEXO B. Encuesta para la identificación y valoración de riesgos operacionales en transporte	62

RESUMEN

La globalización ha sido uno de los principales propulsores de las organizaciones en la implementación de estrategias óptimas de trabajo desde la perspectiva de las cadenas de suministro, con el fin de minimizar los riesgos corporativos, los cuales, pueden estar relacionados con procesos internos o externos de la producción. Por tal motivo, la identificación de los riesgos operacionales ha sido de vital importancia en las cadenas de abastecimiento, ya que, se hace necesaria para el normal funcionamiento de cada una de las tareas a realizarse en los diversos procesos internos y externos de las organizaciones, por esta razón la industria avícola en Colombia se ha convertido en un **impulsor del desarrollo agropecuario**, proyectándose como una de las industrias con un crecimiento sostenido y constante en el mercado (Valencia, 2017), dejando de ser una actividad campesina, para convertirse en una actividad socioeconómica de alta tecnología que diariamente transporta millones de aves desde las diferentes granjas productoras hasta la planta de beneficio, donde sus productos de consumo humano están regidos por rigurosos estándares de calidad. El objetivo de esta investigación consiste en establecer los principales riesgos operacionales relacionados con la actividad de transporte como punto crítico en las operaciones previas al sacrificio en una empresa avícola objeto de estudio, el cual se realizará a través de una técnica multicriterio QFD difuso como herramienta facilitadora para la toma de decisiones, que permitirá analizar y caracterizar los riesgos que se encuentran inmersos en la producción y distribución, posteriormente se definirá un conjunto de estrategias de mitigación para reducir el impacto ocasionado por los riesgos identificados que afectan la productividad de la industria avícola.

Palabras Claves: Cadena de suministro, industria avícola, producción, Riesgos, riesgos operacionales, QDF difuso, calidad, mitigación.

1. INTRODUCCIÓN

El riesgo se entiende como aquel evento donde su materialización no tiene certidumbre y al momento de ocurrir tendrá consecuencias negativas en su ejecución, plazos y/o presupuestos proyectados, el cual, se encuentra ligado a la información: A menor información, mayor incertidumbre (Ortega y Roqueñí, 2003). La gestión de riesgos es un enfoque estructurado para la identificación, evaluación y priorización de riesgos seguido de la planificación de recursos para minimizar, monitorear y controlar la probabilidad e impacto de eventos no deseados (Smith y Merritt, 2002).

Factores como la globalización, han impulsado a las organizaciones a implementar estrategias óptimas de trabajo desde la perspectiva de las cadenas de suministro, con el fin de minimizar los riesgos corporativos, los cuales, pueden estar relacionados con procesos internos o externos de la producción, estos riesgos organizacionales se encuentran clasificados como riesgos operacionales y riesgos disruptivos. El primero hace referencia a la incertidumbre inherente sobre lo que pasa diariamente en las operaciones, como la incertidumbre en la demanda del consumidor, incertidumbre en el suministro e incertidumbre sobre los costos. Por su parte los riesgos disruptivos son interrupciones mayores causadas por desastres naturales o desastres ocasionados por el hombre o crisis económicas (Tang, 2006).

La identificación de los riesgos operacionales es de vital importancia en las cadenas de abastecimiento, para el normal funcionamiento de las tareas realizadas diariamente en los diversos procesos internos y externos, por tal motivo la industria avícola en Colombia se rige por estrictos controles de calidad, debido a que sus productos al ser de consumo humano deben cumplir con normas que garanticen la seguridad e inocuidad del producto. (Cerf et al., 2011) y el Decreto 1500 de 2007 y resolución 242 de 2003. Los procesos de producción de proteína blanca congelada requieren el transporte de las aves desde las granjas de engorde a la planta de beneficio; durante este proceso se evidencian algunas dificultades relacionadas con el cargue y durante el transporte granja-planta. Algunos datos citados por Northcutt

(2000), quien afirma que en la industria avícola de los Estados Unidos principal productor de pollo a nivel continental, aproximadamente el 25% de las causas de traumatismos en las aves están relacionadas con diferentes etapas previas al sacrificio.

Por otra parte, se han realizado investigaciones que han demostrado que a medida que aumentan la distancia en el transporte, la mortalidad se incrementa, así como los traumas en el cuerpo del animal; DANE (2015) tiene estimaciones que el 90 % de los pollos incautados han recibido sus lesiones en las últimas 24 horas antes de ser sacrificadas y el 30% se debe al manejo brusco del personal manipulador; lo que ha generado altos índices en pérdidas económicas en la industria avícola.

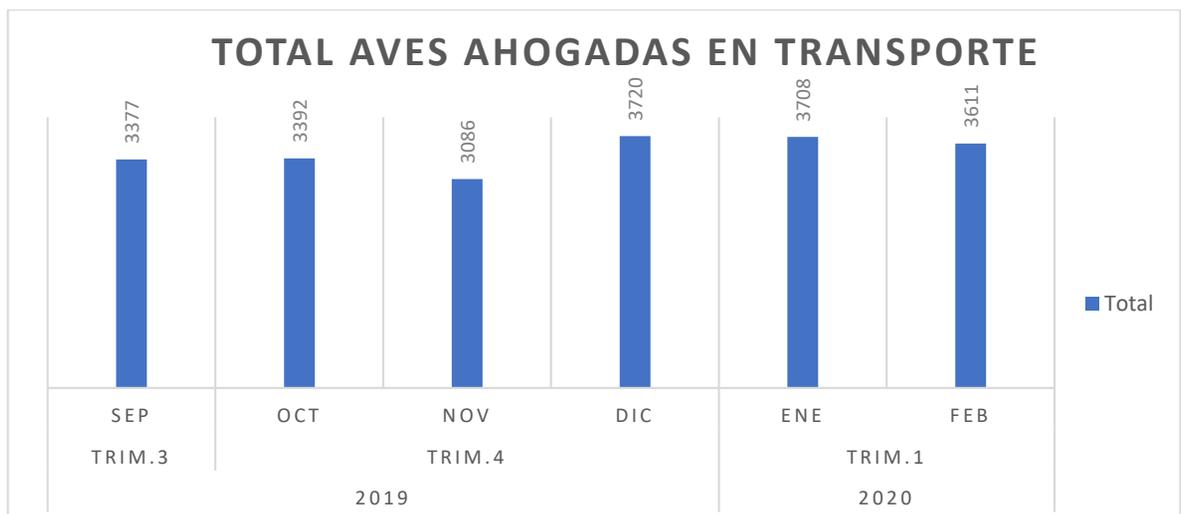
El objetivo del presente trabajo consiste en establecer los riesgos operacionales relacionados con la actividad de transporte como punto crítico en las operaciones previas al sacrificio en una empresa avícola objeto de estudio a través de una técnica multicriterio, la cual permitiría analizar y caracterizar dichos riesgos que se encuentran internos en la producción y distribución en la cadena de suministro por la cual se ha visto afectada la productividad en la industria avícola. Por tal motivo, se realizará la selección de los riesgos más representativos en la actividad, a través de una encuesta a los diferentes expertos de la organización, con el propósito de ponderar aquellos riesgos del más importante al menos importantes, por medio del QFD difuso como herramienta facilitadora para la toma de decisiones, donde posteriormente se definirá un conjunto de estrategias de mitigación para reducir el impacto ocasionado por los riesgos identificados.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia la avicultura se ha convertido en un impulsor del desarrollo agropecuario, proyectándose como una de las industrias de mayor crecimiento en el mercado. En años recientes el país ha sido testigo de la evolución de la industria Avícola, viendo cómo ha dejado de ser una actividad campesina, para convertirse en una actividad socioeconómica de alta tecnología (Valencia, 2017), que diariamente transporta millones de aves desde las diferentes granjas productoras hasta la planta de beneficio.

Durante el transporte las aves están expuestas a diversos factores de estrés, tales como: manipulación durante la operación de faenado en granjas, el ruido, la temperatura, la duración del viaje, las malas condiciones de las carreteras, entre otros, ocasionando preocupación por las grandes pérdidas económicas que puede causar cada viaje para la organización, por ende, es considerada una de las fases fundamentales del ciclo de producción, , pues de ella depende garantizar el bienestar animal y el estándar de calidad del producto final (Scout, 2000; Ziggers, 2001 citado por Vargas et al, 2005).

Figura No. 1: Total Aves Ahogadas en el Transporte



Fuente: Empresa objeto de Estudio

En la Figura No. 1. se observa el número de animales ahogados relacionados con el transporte durante los últimos trimestres del año 2019-2020 para un total de 20.894 aves. Se encontraron diferencias significativas al comparar los últimos seis meses de manera individual, el mayor número de animales ahogados se presentó en el mes de diciembre (3720), mientras que, las pérdidas más bajas se presentaron en el mes de noviembre (3086), lo que hace importante determinar los riesgos inherentes en el proceso de transporte previo al sacrificio.

La mortalidad global relacionada con el transporte de pollos de engorde transportados para el sacrificio oscila entre 0,31% y el 0,72%, el cual es correspondiente al aumento en la distancia del transporte desde las diversas granjas a la planta de beneficio, este hallazgo es alarmante debido a que el traslado de las aves hasta la planta de procesamiento tiene una tendencia a crecer a lo largo de las últimas décadas, por ende, debe centrarse los estudios al desarrollo de técnicas de mejoramiento en el bienestar de las aves.

La programación del retiro de las aves es informada por el departamento técnico “de granjas” veinticuatro (24) horas antes, de la hora del cargue, a la dirección de planta y este a su vez realiza la respectiva notificación al área de supervisión de línea planta de procesos, posteriormente este departamento informa al administrador de la granja, el cual organiza y toma las respectivas precauciones en el alistamiento de las aves previo a la recolección, teniendo en cuenta que la información suministrada no solamente es para determinar la cantidad de aves a cargar, sino el número de aves por jaula, la hora de inicio y termino del cargue, sino también el momento u hora que se debe retirar el alimento, siendo este el momento de mayor importancia para salvaguardar la seguridad alimentaria.

Después de realizar el retiro del alimento establecido por el departamento técnico en la hora fijada, el administrador debe asegurar que su equipo de trabajo tenga la suficiente disponibilidad de agua para las aves hasta el momento de recolección. Durante las horas siguientes al inicio del ayuno, el cual según Moleón (2012) su propósito es permitir que el contenido del tracto gastrointestinal este vacío antes de la faena, lo que reduciría el riesgo por contaminación fecal en las plantas de procesos. Posteriormente teniendo en cuenta el

horario máximo de 10 horas de ayuno, se realiza captura manual o técnica conocida como tipo argentino; la cual se realiza agarrando los pollos con cuidado y por los dos tarsos, o rodeándole el cuerpo, utilizando ambas manos para sostener las alas contra el cuerpo.

Figura No. 2: Hematomas y fractura en aves por maltrato en Granja.



Fuente: Empresa objeto de estudio

En la figura 2. Se observa lesiones más frecuentes por mal manejo en el faenado, entre ellos se pueden encontrar hematomas generalizados (32%), y los hematomas en las puntas de las alas (18,2%), luxaciones y fracturas con un (1,3%), estos porcentajes de lesiones en aves de engorde comercial puede ser un indicador sensible para la evaluación de las prácticas de manejo durante la recolección y cargue de los guacales previos al transporte.

Por otra parte, los casos de aves mal clasificadas se deben a las últimas 12 horas de vida, convirtiéndose en punto crítico, debido a que, según Ricaurte (2005) el 90% de los casos de hematomas en la parte distal de los muslos, pechugas se debe a golpes y compresión por apilamiento, ocasionado por malas técnicas de recolección, mientras que la afectación al dorso y las puntas de las alas se producen al introducir las aves en los guacales de transporte.

En conclusión, Voslarova et al. (2011), afirma que los pollos de engorde necesitan aproximadamente una hora para recuperarse parcialmente del manejo previo al transporte, mientras Cockram (2007) sugiere que se debe poner más énfasis en la calidad del viaje en lugar de centrarse exclusivamente en la duración de un viaje. Sin embargo, Según Semana (2014), es factible aplicar el conocimiento existente y las mejores prácticas para reducir las pérdidas en tránsito en al menos la mitad de los niveles medios actuales, siendo estos aportes

una de las maneras que permiten mitigar el sufrimiento de las aves relacionado con su transporte en los actuales procesos y las autoridades oficiales deben ejercer un control más detenido en las plantas procesadoras de aves para identificar los factores específicos que conducen a la mortalidad, y posteriormente, adoptar pautas en las prácticas para mejorar el bienestar de las aves en tránsito. Por este motivo, se plantea como pregunta de investigación:

¿Cómo deben ser tratados los riesgos operacionales que generan un mayor impacto en el transporte granja-planta de sacrificio en una empresa productora de aves de engorde comercial?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Definir estrategias para la gestión de los riesgos operacionales en el transporte de aves de engorde comercial previo al traslado granja- planta de beneficio

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar el proceso de operación de transporte previo al sacrificio en la empresa objeto de estudio.
- Identificar los factores de riesgos más representativos en la operación de transporte previo al sacrificio en la empresa objeto de estudio.
- Medir los factores de riesgos a través de una herramienta multicriterio QFD difuso.
- Establecer acciones de mitigación para los riesgos más representativos en la actividad de transporte de aves de engorde comercial en el proceso previo al sacrificio de la empresa objeto de estudio.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. Conceptos Claves

Riesgo: Se define como una exposición a la posibilidad de impacto económico negativo, daños físicos o retrasos como consecuencia de la incertidumbre asociada con las acciones desarrolladas (Chapman and Cooper, 1983; Juttner et al, 2003, Lam et al., 2015 citados por Osorio et al, 2017).

Según Borghesiy Gaudenzi, (2013) los riesgos no pueden ser eliminados, por eso se hace necesario que las organizaciones administren todos los factores que incrementan y reducen estos riesgos de manera que logren obtener ventajas estratégicas al mínimo costo

Gestión de riesgo: El proceso de ponderación de las distintas opciones normativas a la luz de los resultados de la evaluación de los riesgos y si fuera necesario, de la selección y aplicación de las posibles medidas de control apropiadas, incluidas las medidas reglamentarias. (Herrera, 2017).

Riesgo operacional: Es el riesgo de incurrir en pérdidas directas o indirectas como consecuencia de inadecuados o erróneos procesos internos, personal o sistemas, o como consecuencia de un acontecimiento externo. (comité de Basilea, 2003).

Cadena de abastecimiento: permite tener una visión estratégica acerca del manejo de los materiales y su flujo dentro de los procesos de la compañía tanto internos como externos, es decir, teniendo una visión estratégica acerca del manejo de los materiales y su flujo dentro de todos los procesos de la compañía tanto internos como externos, es decir traspasando las fronteras corporativas, que lo que buscan es la eficiencia para ser más rentable cada eslabón de la cadena. (Kempainen, K., & Vepsäläinen, A. P. 2003 citados por Castillo et al, 2008).

Calidad: Es el grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto que cumple con los requisitos. (Sánchez, J. M. C,2017).

Transporte: Se define el transporte como toda actividad encaminada a trasladar el producto desde su punto de origen (almacenamiento), hasta el lugar de destino (almacenamiento). (Moral, L. A.,2014).

Conductor: Persona capacitada y habilitada para operar un equipo de transporte.(Mintransporte, 2015)

Cargue: Corresponde al proceso de ingreso de animales en unidad de transporte. (Mintransporte, 2015)

Descargue: Corresponde al proceso de egreso de animales de la unidad de transporte.(Mintransporte, 2015)

Densidad de Carga: Cantidad de kilogramos de animales por área en la unidad de transporte.(Mintransporte, 2015)

Bienestar Animal: El bienestar de un individuo es un estado en su relación con sus intentos de hacer frente a su entorno.(Broom, 1986)

Avicultura: Rama de la zootecnia que explota en forma técnica y científica a las aves de corral o galliformes, para obtener el máximo rendimiento en carne y huevos. (Guía Ambiental para el subsector avícola, 2007).

Aves en Pie: Hace referencia a un individuo vivo.

Ave de engorde: Ave destinada a la producción de carne. (Guía Ambiental para el subsector avícola, 2007).

Granja de engorde: Conjunto de galpones, instalaciones se infraestructura destinados al levante y engorde de aves destinadas para el sacrificio y oferta alimentaria. (Guía Ambiental para el subsector avícola, 2007).

Faenado: Procedimiento de separación progresiva de la canal o carcasa y otras partes comestibles y no comestibles del ave. (Weeks, 2104)

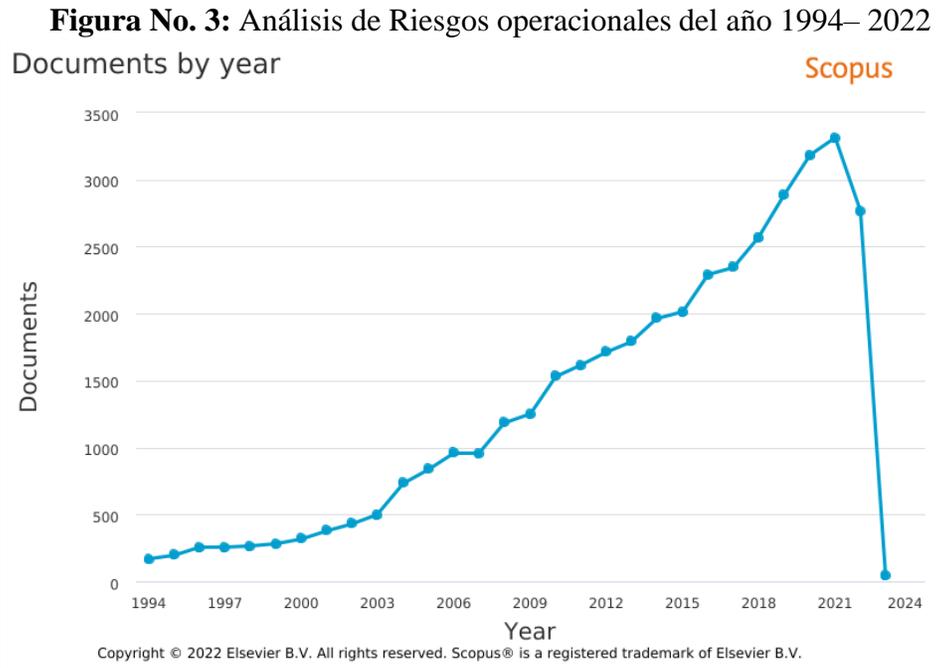
Planta de Beneficio: Todo local aprobado y registrado por la autoridad sanitaria en el que se sacrifican o faenan aves destinadas al consumo humano o alimentación animal. (Guía Ambiental para el subsector avícola, 2007).

Riesgos por contaminantes: Puede existir la posibilidad de que un producto o línea de proceso puede ser afectada por agentes contaminantes de origen físico, químico o biológicos.

3.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En los últimos años analizar los riesgos operacionales se ha convertido en el punto clave en las organizaciones, permitiendo desarrollar metodologías de riesgos basadas en la información histórica interna y externa de las pérdidas de la compañía. Teniendo en cuenta lo anterior se hace necesario la implementación de una herramienta que permita la integración de grandes volúmenes de información que faciliten la búsqueda y toma de decisiones frente a los riesgos más representativos, por tal motivo se realizó una revisión mixta (sistémico-metaanalítica), como eslabón fundamental en la identificación, evaluación y monitoreo de la operación de presacrificio y una vez identificados sus riesgos determinar las estrategias de mitigación a utilizar. Como puede observarse en la figura 3, con base en las consultas realizadas en la base de datos SCOPUS, donde se utilizó como palabra clave “Riesgos operacionales”, puede evidenciarse un incremento en los trabajos de investigación

realizados con respecto al análisis de riesgos en los diversos procesos industriales.



Fuente: Scopus

A continuación, se presentan algunas investigaciones relevantes sobre la aplicación de distintos métodos más utilizado para el análisis de riesgos operacionales a través de los años, citando antes algunos autores clásicos vinculados al tema de interés:

Autores como Saaty (1994), plantean que la metodología AHP es un proceso de análisis jerárquico, el cual se realiza con la finalidad de ponderar y priorizar los riesgos identificados de una estructura jerárquica, sin embargo, con el transcurso del tiempo se han realizado mejoras a esta metodología, incorporando números difusos o triangulares en la técnica AHP tradicional, para indicar la importancia relativa de un factor de jerarquía tiene sobre otro (Yajure, 2015), de igual manera, para Jiang (2018) la implementación del método AHP mejorado permite proponer medidas para fortalecer la gestión del riesgo de la cadena de suministro.

Cabe resaltar otras metodologías que a lo largo del tiempo han sido utilizadas por diversos

autores para analizar la gestión de riesgos operativos, siendo una de las mayores preocupaciones de las entidades financieras, por lo que se han visto obligadas a administrar sus propios recursos para tratar de cubrir este tipo de riesgo. Por tal motivo, autores como Wang, Y., Li, J., & Zhu, X. (2017), se han enfocado en la de distribución de Pérdidas (LDA), siendo su principal características la modelación la dependencia de frecuencia en eventos de perdida de alta gravedad, de baja frecuencia y alta frecuencia por separado en todas las líneas de negocio; para complementar el método anterior algunos autores han utilizado la lógica bayesiana permitiéndoles medir el riesgo utilizado en la asignación del capital para la línea de negocios de banca minorista (Habachi & Benbachir, 2020).

Otras técnicas importantes que se han implementado son descritas a continuación: Autores como Feng-ge & Ping (2012) implementaron en su investigación una medida de evaluación conocida como CVaR (Valor Condicional en Riesgo) propuesta por Rockfeller and Uryasev (1999), desde el punto de vista matemático, las ventajas de esta técnica es la perdida extrema media sobre el VaR (Valor del Riesgo), reflejando las posibles pérdidas potenciales promedio cuando estas exceden el valor umbral de VaR, presentando una mejor predicción del valor de riesgo potencial, el cual permite adoptar estrategias como la provisión de reserva, de riesgo, la asignación de capital económico, los seguros y la subcontratación en el control y la gestión de riesgos operativos.

Por otra parte, para los bancos las pérdidas inesperadas por operaciones imprecisas del personal, fallas del sistema, control y procedimientos inadecuadas o eventos externos de la organización, han sido algunos de los riesgos operativos más representativos a nivel mundial, debido a que muchos no asignan capital para este tipo de riesgo, para ello se ha implementado el método de simulación Monte Carlo, el cual permite medir el capital por medio del análisis de la frecuencia de los eventos y el monto de la pérdidas (Xie et al., 2011).

En cuanto a las técnicas de análisis de la decisión (MCDA), los términos: multicriterio, multiobjetivo y multi-atributo se utilizan para describir problemas de decisión con más de una medida de efectividad. La vertiente del problema multi-atributo se desagrega en un

conjunto de técnicas que se aglomeran en tres grupos: Métodos elementales, Métodos de jerarquización y Método de la utilidad (valor multiatributo) (Orlando et al., 2018).

Desde el punto de vista de las empresas de transporte la continuidad de la prestación de su servicio depende de la idoneidad de el mismo, sin alteraciones que puedan conducir a pérdidas significativas. Sin embargo, los riesgos operacionales en este gremio son representativos, los cuales deben de realizar tareas de transporte en condiciones de mercado, por tal motivo algunos autores han implementado el FQDF (despliegue de la función de calidad difusa) en la priorización de los riesgos en relación a los objetivos estratégicos del proceso, permiten definir acciones para mitigar la vulnerabilidad de la cadena (Coronado et al., 2019) y herramientas como el método de evaluación del riesgo operacional, el cual, combina diversos indicadores de cantidad dimensionada con una evaluación experta, que permite obtener resultados más objetivos y evitar su excesiva matematización, presentando grandes ventajas como la complejidad, la legibilidad, facilidad de interpretación de los resultados y la homogeneidad en la evaluación en los niveles analizados (Jonek-Kowalska & Nawrocki, 2019). Mientras que, Niewczas & Mórawski (2020), utilizaron el modelo de evaluación de riesgos en forma de costo, basado en la determinación de la eficiencia operativa, refiriendo los costos probables de asegurar la confiabilidad del sistema de transporte. Según Du et al., (2021) a través del análisis de modo de falla y de causa raíz, los riesgos relacionados con la fabricación y la operación para las conexiones avanzadas del collar de perforación se mitigaron en consecuencia. El autor plantea la aplicación de un modelo de optimización evolutiva multiobjetivo con la búsqueda heurística voraz para la generación de cronogramas de distribución de artículos de socorro en condiciones heterogéneas de vehículos en los puntos de abastecimiento (Kumar et al., 2022).

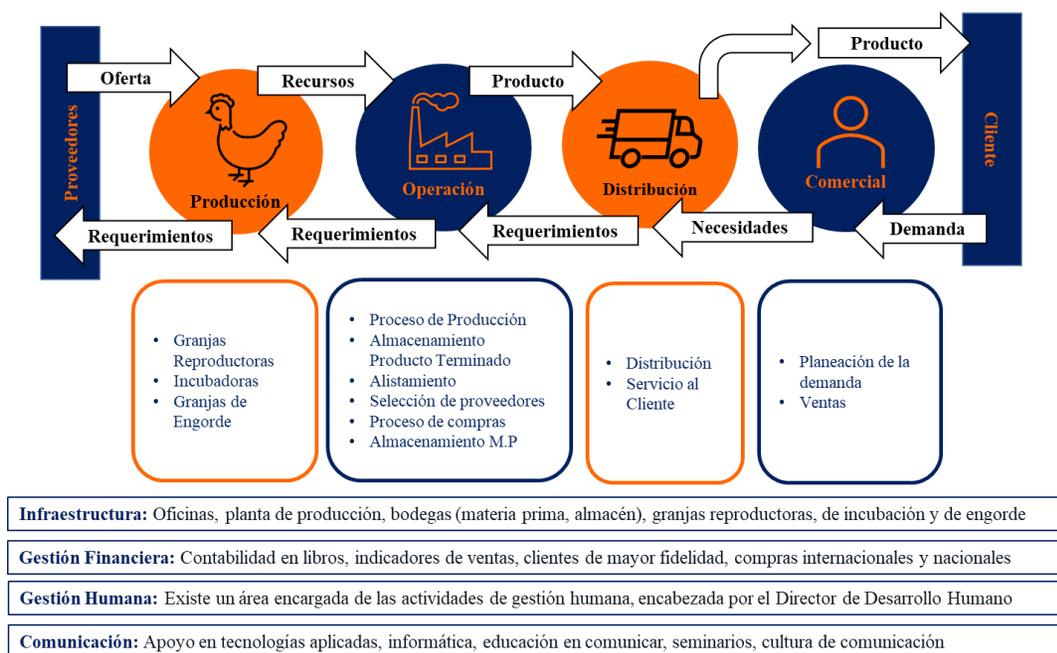
Gracias a la investigación realizada, el enfoque del presente trabajo es la implementación de una herramienta multicriterio que permita establecer los riesgos operacionales relacionados con la actividad de transporte en las operaciones previas al sacrificio en una empresa avícola objeto de estudio, para luego plantear estrategias de mitigación que ayuden a reducir el impacto negativo sobre el proceso.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

A través de los tiempos las organizaciones han presentado necesidades internas, de abastecimiento de materiales y servicios para la producción; como externas, es decir, la necesidad de satisfacer al cliente en tiempo, cantidad y precio (Díaz, 2017). Por ende, las cadenas de suministro comprenden todas aquellas actividades que se encuentran relacionadas con el área de la empresa, desde el ingreso de materias primas, flujo de información, transformación de bienes hasta el cliente final.

A continuación en la Figura 4. puede observarse cada uno de los actores o eslabones que intervienen en la cadena de suministro de carne blanca. Posteriormente, se presenta la definición de los eslabones que hacen parte de la cadena productiva como son citados en (Cano y Garcia, 2013)

Figura No. 4: Descripción de la Cadena de Abastecimiento de Carne Blanca



Fuente: Visita Empresarial – Pollo Andino (Cano y Garcia, 2013)

- **PROCESO DE APROVISIONAMIENTO:** Este proceso comprende las siguientes áreas:

- **Proveedores:** Son aquellos que permiten el suministro de materias primas e insumos, teniendo en cuenta la calidad, costo, tiempo de entrega y capacidad.
- **Compras:** Este departamento es el encargado de recibir las órdenes de compra de aquellas materias primas o insumos, que en el momento de ser requeridas no estén el inventario, el personal responsable realiza el contacto con el proveedor para verificar las cantidades, costos y tiempos de entrega, después de tener la información concreta se procede a enviar la orden de compra por medio de un correo electrónico y así cumplir con las necesidades, obteniendo los materiales dentro del plazo acordado.
- **Transporte de abastecimiento:** Son los encargados de la entrega de insumos y materias primas, el alimento es entregado directamente a las granjas, mientras que el transporte del pollo en pie desde las granjas hacia la planta de producción es realizado por tercerización, los camiones comprenden una capacidad de 2000 pollos por viaje, dependiendo del tamaño de las aves son trasladadas en huacales con 6 y 9 aves.
- **Producción:** El proceso se divide en 3 etapas: Granja reproductora, Granja incubadora y Granja de engorde. La primera etapa se desarrolla con la llegada de los pollitos, teniendo en cuenta que durante los primeros 80 días las hembras se crían aisladas de los machos, donde se realizan chequeos constantes para mantener controlado el tamaño promedio, con el fin de conservar una postura adecuada.

Las actividades fundamentales que se realizan en dicho proceso son: alistamiento de las instalaciones, equipos personales de la granja y vacunas requeridas, programación de encasetamiento, alimento, recolección, clasificación, selección, desinfección y almacenamiento del Huevo, todo este proceso está regido por el sistema HACCP.

Posteriormente los huevos son llevados a un cuarto frío en las **Incubadoras**, con índices de humedad y temperatura controlados, los cuales permiten el buen desarrollo del embrión para así cumplir con la programación realizada por las granjas de engorde. 18 días después los huevos son trasladados a las nacedoras. Finalmente después de la eclosión se realizan actividades de vacunación, sexaje, planeación y alistamiento para el transporte de los pollos a las granjas de engorde.

Por último llegan a la **Granja de Engorde** donde ya se han realizado actividades semanas previas al ingreso como son: retiro de cama del lote anterior, lavado y desinfección de galpones, equipos, cortinas y flameado de pisos. Una vez realizadas dichas actividades, se procede al recibimiento de los pollitos, ya sexados y vacunados, se procede al alistamiento del galpón con sus respectivos bebederos, comederos en donde se proporciona alimento de iniciación con alto contenido en proteína permitiendo ganar peso, programación de la temperatura a 32°C, para luego realizar la respectiva distribución entre 55 y 60 pollos por metro cuadrado, para finalizar la etapa se cambia el alimento con un mayor contenido de energía, los galpones se mantienen a temperatura ambiente, esto se debe a que las aves ya tienen plumas, se calcula que al día 37 los machos y al día 40 las hembras se calcula que han alcanzado un peso de 40lb, para una densidad total de galpón/m² es de 13 aves.

Este eslabón de la cadena es donde se debe garantizar la calidad solicitada del producto, a la hora programada y en el momento indicado, todas las actividades proyectadas deben ser cumplidas con el peso del pollo adecuado y la medición de las mermas durante el proceso hasta la llegada a la planta, por ende, a primera hora los veterinarios informan al coordinador encargado de la producción, la cantidad de aves por sexo y peso que tienen cada uno de los galpones de las granjas, determinando con los departamentos o áreas encargadas la cantidad de aves que deben ser llevadas a la planta de beneficio, posteriormente el encargado de la programación de recolección se comunica con los veterinarios para dar la información necesaria como: hora, cantidad de pollos clasificados por sexo y peso para el saque y placas del camión que va a realizar el respectivo traslado hasta la planta.

- **OPERACIÓN:** En este eslabón de la cadena intervienen diferentes áreas como:
 - **Almacenamiento de Materias primas** en el cual se maneja el manual de procesos y procedimientos para las entradas donde se inicia con la entrega de las órdenes de compra al almacenista, quien es el encargado de verificar cantidades, precios y descripción del material solicitado, este debe coincidir con el entregado por el proveedor. Por consiguiente debe ordenarse la materia según la disponibilidad y/o ubicación de productos semejantes, para luego actualizar el registro de los ingresos, en cuanto a las salidas de materiales, el encargado procede a recibir las requisiciones enviadas por cada área, donde se indica la descripción y la cantidad necesaria de cada producto, el respectivo alistamiento depende de la disponibilidad de inventario en el momento, en caso tal de no tenerlo se remite la respectiva orden con las cantidades necesarias al auxiliar de compras para ser solicitadas al proveedor, una vez se realiza el despacho se registra la salida en el sistema y se archivan los documentos.
 - **Producción:** El coordinador de producción elabora la programación diaria según el reporte dado por las granjas y el área comercial.

La actividad realizada por esta área inicia a la hora establecida en la programación, llegan a planta los camiones de las diversas granjas, se realiza el debido descargue de los huacales, después en la zona sucia se alimenta la banda de colgado con los pollos a los cuales se les va realizar el sacrificio a través de un método de aturdimiento donde se les aplica electricidad para que pierdan sensibilidad, pasan por el desgüelle y finalmente al túnel de desangre donde mueren; seguidamente el proceso de escaldado permite remover las plumas, inspeccionándose uno a uno para descartar que presente algún problema de tamaño y calidad, se realiza el corte de patas, continua en línea hacia evisceración donde se llevan a cabo los cortes pertinentes para separar el producto en viseras comestibles (corazón, hígado, molleja y cabeza), vísceras no comestibles (cloaca, tráquea) y pollo, se realiza la respectiva inspección, continua por el lavado a presión y enfriamiento, para finalizar se empaqueta en la zona limpia, donde el producto se enfría en tanques de agua con hielo por 45 minutos aproximadamente, en este instante se realiza la medición del punto crítico de control y la

respectiva clasificación mayorista (se empaca en canastillas , se pesa, se entrega en la planta) o canal (se separa por peso, se empaca, se marca por color, se pesa y alacena en cuartos fríos). Para el proceso de desprese se tiene en cuenta el peso al ser mayor está destinado para la clasificación según las partes pechuga, ala, pernil, muslo, pierna.

- **Almacenamiento:** El producto terminado es empacado y rotulado con un color específico donde puede evidenciarse el peso y día del sacrificio, permitiendo tener un mayor control de la rotación del inventario, posteriormente es almacenado en un cuarto frío.

- **Alistamiento:** El área de logística es el encargado del alistamiento de los pedidos conforme a los datos entregado por el área comercial, deben ser empacados en canastillas y clasificados según la zona donde va a ser entregado, en la zona de cargue se realiza el pesaje y facturación.

- **DISTRIBUCIÓN:** La programación de los recorridos se lleva a cabo durante el día, se indica la placa de cada vehículo, la zona y los horarios en los que se debe recoger y entregar el producto. Por políticas establecidas por el área de logística, cada camión no debe exceder los 25 pedidos en el día.

- **COMERCIAL:** El proceso realizado por el área parte de:

- **Planeación de la demanda:** Se define como primera medida el pronóstico mensual de ventas, después es presentado a la junta directiva quienes son los encargados de estudiar el presupuesto y validar los proyectos planeados, luego de la aprobación se pronostica la demanda semanal dividiendo el estimador mensual entre la cantidad de días hábiles presentes en los meses de los años siguientes.

- **Ventas canal y Mayorista:** El departamento se encarga de recopilar la información de los pedidos, tabulando por pesos el total de pollos solicitados, el cual es proporcionado, mediante pre-vendedores tienda a tienda o mediante llamadas telefónicas donde el cliente

realiza la solicitud del producto específico, dichos datos son enviados al coordinador de producción con la cantidad de aves a ser procesadas.

- **CLIENTE:** Son aquellos quienes tienen mayor participación como son: Puntos de venta, cadenas, bodegas, restaurantes, independientes y Avícolas.

- **RIESGOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO:**

Las cadenas de abastecimiento de alimentos pueden verse altamente afectadas por factores que inciden en la entrada de riesgos en cada uno de sus procesos que van desde un mal almacenamiento de las materias primas (alteradas y/o afectadas), productos terminados, aquellos hábitos de higiene y de procesos de manipulación mal implementadas, instalaciones locativas en malas condiciones, equipos deficientes y/o sin mantenimiento, deficiente sistema de limpieza y desinfección, instalaciones, entre otras, hasta aquellos riesgos que intervienen en la actividad interna de la organización conocidos como riesgos operacionales.

A continuación se describen en la Tabla 1, aquellos riesgos (físicos, químicos, microbiológicos) identificados en que impactan negativamente a lo largo de la cadena productiva.

TABLA No. 1: Peligros en la etapa

RIESGO	ETAPA	FACTOR DE RIESGO
FINANCIERO	Mercado	- Volatilidad de los precios del commodity - Precios de la Base - Fluctuaciones del tipo del cambio
OPERACIONAL	Recolección Transporte	- condiciones de cría - Captura - Transporte - Estabulación en la granja.
QUÍMICOS	- Granjas de aves reproductoras - Planta de alimentos - Planta de incubación - Planta de beneficio	Riesgo para la salud relacionado con efecto inmediato, con el accidente, como el hecho sorpresivo, violento, de consecuencias visibles y traumáticas en el momento de producirse, tales como explosiones, quemaduras e intoxicaciones agudas, las salpicaduras en la piel de estas sustancias producen lesiones dérmicas y el contacto continuo con ellos es fuente de diversos tipos de dermatitis.

<p>BIOLÓGICO: Contaminación por microorganismos patógenos.</p>	<p>Vacunación de Polluelos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incorrecta aplicación de vacuna que no garantice la entrada del líquido al cuerpo del pollito y por ende no sea eficaz contra la enfermedad. - Contaminación cruzada por deficiente o inadecuada desinfección ambiental, de manos de dotación, bandejas, línea de vacunación y malas prácticas higiénicas de los operarios. Así mismo en la visita realizada se observaron algunos frascos de desinfectantes de manos vacíos.
	<p>Pre-enfriamiento y Desinfección de canal de pollo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación cruzada por deficiente o inadecuada desinfección ambiental, de tanques de enfriamiento o agua contaminada. - Variaciones altas en las temperaturas y tiempos definidos, sin embargo, durante la visita se observó la verificación realizada por los operarios en los termómetros del equipo. - Incorrecta dosificación o preparación de desinfectantes que no garantizan la desinfección de la canal.
	<p>Ingreso y engorde en galpón</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación cruzada por materia fecal de las aves: Por deficiente o inadecuada desinfección (incorrecta dosificación de desinfectante y/o tiempo de contacto) del galpón donde se realiza el descargue, dotación del personal, enfermedades contenedores plásticos, manos de operarios, carros transportadores de contenedores, criadoras, bebederos, comederos, cama de viruta, cortinas de plástico e infraestructura, entre otros. -Presencia de plagas como moscas que actúan como vehículo de transmisión. - Deficientes medidas y prácticas de bioseguridad: Estas reducen la posibilidad de contaminación cruzada y consisten en la restricción de visitas, uso de dotación desinfectada, baño en ducha para todo el personal y visitantes, entre otros. - Agua o alimento contaminado -Incorrecta preparación o administración de la vacuna que no garantice la efectividad contra la enfermedad.
	<p>Alistamiento y cargue de pollo para transporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Deficientes medidas y prácticas de bioseguridad en el ingreso de personal operativo y visitantes, como sus prácticas higiénicas. - Contaminación cruzada por deficiente o inadecuada desinfección del galpón donde se realiza el cargue, dotación del personal, contenedores plásticos, manos de operarios, carros transportadores de contenedores, criadoras, bebederos, comederos, cama de viruta, cortinas de plástico, infraestructura y malas prácticas higiénicas del operario. Lo anterior, también teniendo en cuenta que C. jejuni puede sobrevivir unos pocos días a temperatura ambiente.

Transporte de pollos a planta de beneficio	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación cruzada por deficiente o inadecuada desinfección del vehículo, estibas, pisos, paredes y techo de este. Lo anterior, teniendo en cuenta que se realizó el transporte de otro lote de pollos Aves con desarrollo de la enfermedad causada por Campylobacter o muertas por la misma causa. - Contaminación cruzada con materia fecal por deficiente o inadecuada desinfección (incorrecta dosificación de desinfectante y/o tiempo de contacto) del vehículo, estibas, pisos, paredes, techo, báscula, entre otros. Así mismo, contaminación cruzada por deficiente o inadecuada desinfección (incorrecta dosificación de desinfectante y/o tiempo de contacto) de ambiente en sitio de descargue, pesaje, línea de colgado, insensibilización, degollado, desangrado y en general todo lo que está en contacto con las aves, incluidos los operarios. Lo anterior, también teniendo en cuenta que C. jejuni puede sobrevivir unos pocos días a temperatura ambiente.
Sacrificio	

Fuente:(Huertas, 2019).

En cada una de las etapas de las operaciones se han especificado aquellos riesgos que representan la ruptura de la cadena, como los riesgos **financieros, químicos, biológicos** por tal motivo se busca diseñar estrategias para mitigar el riesgo en cada uno. Por ejemplo en la etapa de incubación el único identificado es la vacunación, dado que esta operación ha sido específicamente diseñada para eliminar un peligro biológico como son las enfermedades de Marek, Newcastle y Bronquitis, mientras que en la etapa de sacrificio corresponde a la operación de **evisceración** y desinfección del canal, donde en ella se presentan ruptura del intestino, dado que, aunque la etapa no fue diseñada para eliminar o reducir un riesgo, sí puede la contaminación alcanzar niveles inaceptables.

En cuanto a las demás operaciones (Descargue de huevos, recepción de huevos, selección de huevos, almacenamiento temporal de huevos, cargue en bandejas de incubadora, incubación, transporte a nacedoras, nacimiento de polluelos, selección de polluelos, sexaje de polluelos, almacenamiento temporales de polluelos, cargue de guacales con polluelos al vehículo y transporte de polluelos a granja) dado que no son operaciones diseñadas para eliminar un peligro o reducirlo a un nivel aceptable y tampoco puede la contaminación alcanzar niveles inaceptables en estas.

4.1. Diagnóstico de la Cadena De Abastecimiento

Toda organización requiere de un diagnóstico empresarial que le permita identificar y analizar cada uno de sus procesos de producción, comercialización y desarrollo, para convertirse en un referente en la generación de pronósticos que permitan actuar en pro de la compañía, por ende el diagnóstico “constituye una herramienta sencilla y de gran utilidad con el fin de conocer la situación actual de una organización y los problemas que impiden su crecimiento, sobrevivencia o desarrollo” (Romagnoli,2007).

Con la finalidad de establecer los riesgos que afectan a la industria avícola en sus procesos, se realizó una revisión de la cadena de abastecimiento, logrando identificar los procesos con mayor afectación, donde se logró determinar cómo Riesgo Operacional, el presacrificio siendo uno de los ejes de la coyuntura en los retrasos de los procesos siguientes, ya que, millones de aves de engorde comercial son transportadas anualmente desde las granjas hasta las plantas de beneficio, siendo expuestas a un sin número de factores estresante, Según (Nijdam et al., 2004); dichos factores se encuentran asociados a la temperatura ambiente, el momento del transporte, la captura, la raza, el tamaño de la parvada, el peso corporal medio, densidad de población media del compartimento, tiempo de transporte, tiempo de espera y el término de interacción tiempo de transporte/temperatura ambiente.

La captura de aves de engorde es la etapa previa al traslado a la planta de beneficio, dicho proceso conlleva un alto riesgo de estrés, sin embargo también se presentan lesiones y muertes. La tasa de lesiones y mortalidad tienen una implicación de gran importancia no solo para el bienestar de los animales sino también para la economía de la industria.

Un estudio realizado por (Saraiva et al., 2020) consideró que los efectos adversos pueden ir desde el equipo de captura, el método de captura, la hora del día para la captura y el transporte, la densidad por jaula, la duración del transporte, la distancia de transporte, la duración del período de espera y la extracción de agua. Las aves muertas se describen como “muertas a la llegada” o DOA (Dead on Arrival, por sus siglas en inglés) promedio fue de 0,29 %, con un rango de 0,02 % a 1,89 % por lote. La tasa de DoA tiene una mayor

probabilidad de aumento con el aumento de la distancia de transporte ($t=2.142; P=0.037$; estimación=0.009) y con la captura de aves después de la medianoche ($t=-2.931; P=0,005$; estimación=0.022). Las duraciones de transporte más largas para las aves capturadas después de la medianoche, así como las duraciones más prolongadas de estabulación para las aves capturadas después de la medianoche, están asociadas con el aumento de la tasa de DoA.

Se observaron hematomas en el 3,37 % de las aves, con un rango de 0,43 % a 8,29 % por lote. Los hematomas ocurrieron mayoritariamente en alas (3,06%), seguidos de piernas (0,19%) y pechuga (0,12%). Ocurrió un mayor porcentaje de contusiones en lotes con más aves por caja de transporte ($t=2.185; P= 0,029$; estimación = 0.001). Se observaron canales deshidratadas en 22 de 64 lotes, lo que representa el 2,68% de los decomisos.

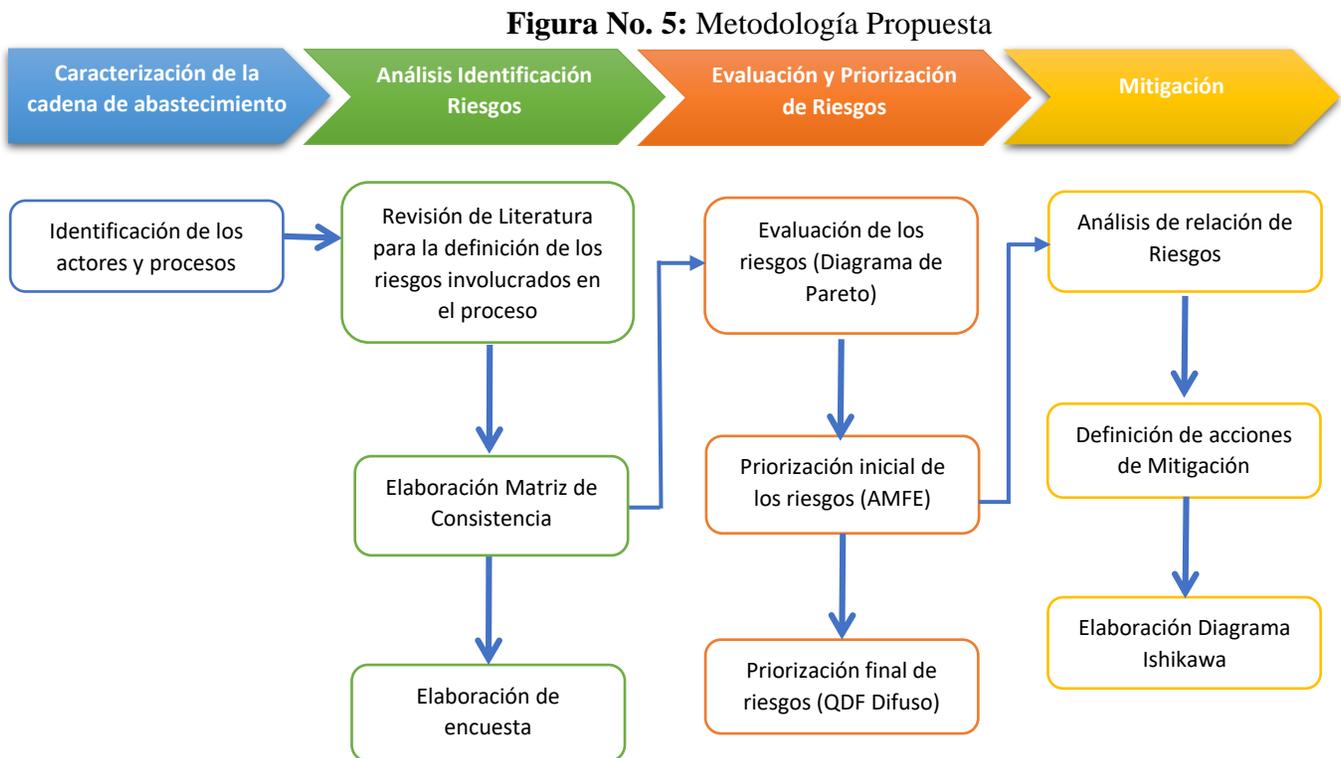
Los signos de deshidratación en las canales se reconocieron con mayor frecuencia en los lotes sometidos a tiempos de espera más prolongados. Las distancias cortas de transporte, la captura de las aves antes de la medianoche y el transporte nocturno son cruciales para disminuir la tasa de DoA.

Por tal motivo se considera que la muerte durante la manipulación y el transporte está precedida por un período de bienestar deficiente.

5. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la identificación, priorización y análisis de los riesgos operacionales más representativos en la empresa objeto de estudio, con el fin de establecer los riesgos de mayor criticidad, y así la organización pueda enfocarse en la mitigación de los efectos negativos que actualmente están generando.

A continuación se plantea la metodología a ser desarrollada (Ver Figura No.5), la cual permitirá dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos planteados para la organización.



Fuente: Autores

Inicialmente se realiza la caracterización de la cadena de abastecimiento con la finalidad de identificar las actividades relacionadas con el proceso de recolección y transporte de aves de engorde que pueden estar afectando la cadena productiva. La información anterior permitirá

diseñar la matriz de consistencia, la cual evaluará el grado de coherencia y conexión lógica entre el título, problema, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, método, diseño de investigación, población y muestra de estudio (Abrigo Córdova et al., 2018). Posteriormente se llevarán acabo entrevistas a los expertos que accedieron a desarrollarla. Las preguntas se encuentran enfocadas en aspectos de la operación, riesgos y la valoración de estos, luego se evaluarán a través del Diagrama de Pareto para conocer el orden de importancia de dichos riesgos según su clasificación ABC, por otra parte, se priorizarán de manera inicial a través del método AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efetos) permitiendo identificar y corregir los modos de falla que tienen un efecto contraproducente en el sistema y así implementar mejoras en el desempeño. En función a lo anterior el riesgo está relacionado no solamente con la probabilidad de que ocurra un fallo, sino también con su severidad y con la facilidad con que podría ser detectado e interceptado antes de causar un daño (Delgado Silveira et al., 2012).

A partir de la lista de riesgos obtenida en el punto anterior, se realiza una priorización por medio del QFD difuso, obteniendo como resultado los riesgos que afectan directamente los objetivos estratégicos de la compañía. Los resultados anteriores les permitirán a los directivos enfocar sus energías y recursos a la mitigación o eliminación de los riesgos críticos identificados en el estudio.

6. CASO DE ESTUDIO

La metodología caso de estudio es un método específico de investigación de campo. Los estudios de campo son investigaciones de fenómeno tal como ocurren sin ninguna intervención significativa de los investigadores. Fidel (1984) señaló la definición de Becker (1970) donde explica que el estudio de un caso hace referencia a un análisis detallado de un caso individual suponiendo que “uno puede adquirir adecuadamente el conocimiento del fenómeno a partir de la exploración intensiva de un solo caso” (p.75). El estudio de caso se conoce como una estrategia de investigación triangulada. (Feagin et al., 1991) afirmando que la triangulación puede ocurrir con datos, investigadores, teorías, e incluso metodologías. La necesidad de triangulación surge de la necesidad ética de confirmar la validez de los procesos. En los estudios de casos, esto podría hacerse usando múltiples fuentes de datos (Tellis, 1991, como se citó en Yin, 1984).

El estudio de caso intenta, llegar a una comprensión del evento bajo estudio pero al mismo tiempo desarrolla declaraciones teóricas más generales acerca de las regularidades en los fenómenos.

- **Descripción De La Empresa**

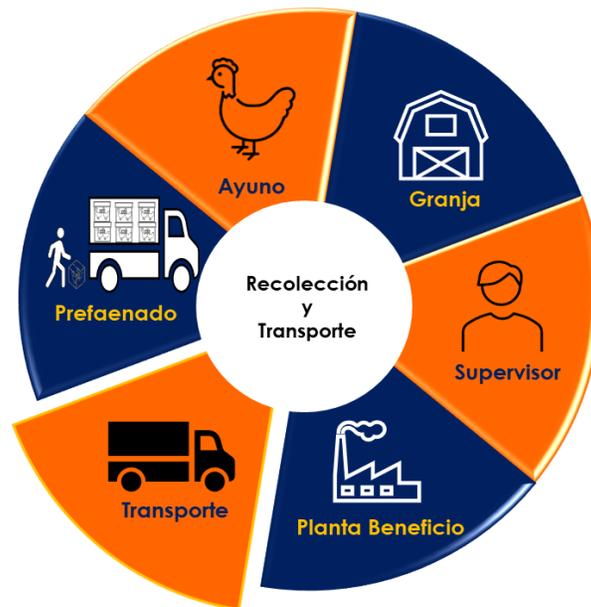
La empresa del caso de estudio es una organización legalmente constituida en Colombia, dicha compañía cuenta con una de sus plantas de producción en el Valle del Cauca, dedicada a la producción y comercialización de productos derivados de carne blanca, enfocada de igual manera a operaciones relacionadas con la compra de materias primas e insumos para la fabricación de alimentos balanceados para animales, siendo su mayor propósito la implementación de estrategias que le permiten garantizar el bienestar animal antes del beneficio y la calidad del producto final, obteniendo así una dinámica positiva en la optimización de sus procesos a través de los cambios tecnológicos que ha realizado.

6.1. Caracterización del proceso de recolección y transporte de aves de engorde comercial

La recolección y transporte de aves de engorde son aquellos procesos fundamentales en la producción de carne blanca. Una mala planificación puede causar pérdidas económicas y en la producción tales como: pérdida de peso mortalidad, descarte y desechos. Por tal motivo se hace necesario la caracterización de dichos procesos que permiten identificar cada una de las actividades realizadas durante el desarrollo de este.

A continuación se presenta la descripción del proceso (ver figura No. 6), el diagrama de flujo del proceso de recolección y transporte de la empresa objeto de estudio (Ver Figura No. 7). Posteriormente se realizará la descripción de detallada de cada una de las actividades involucrada.

Figura No. 6: Descripción del proceso de recolección y transporte de aves de engorde comercial

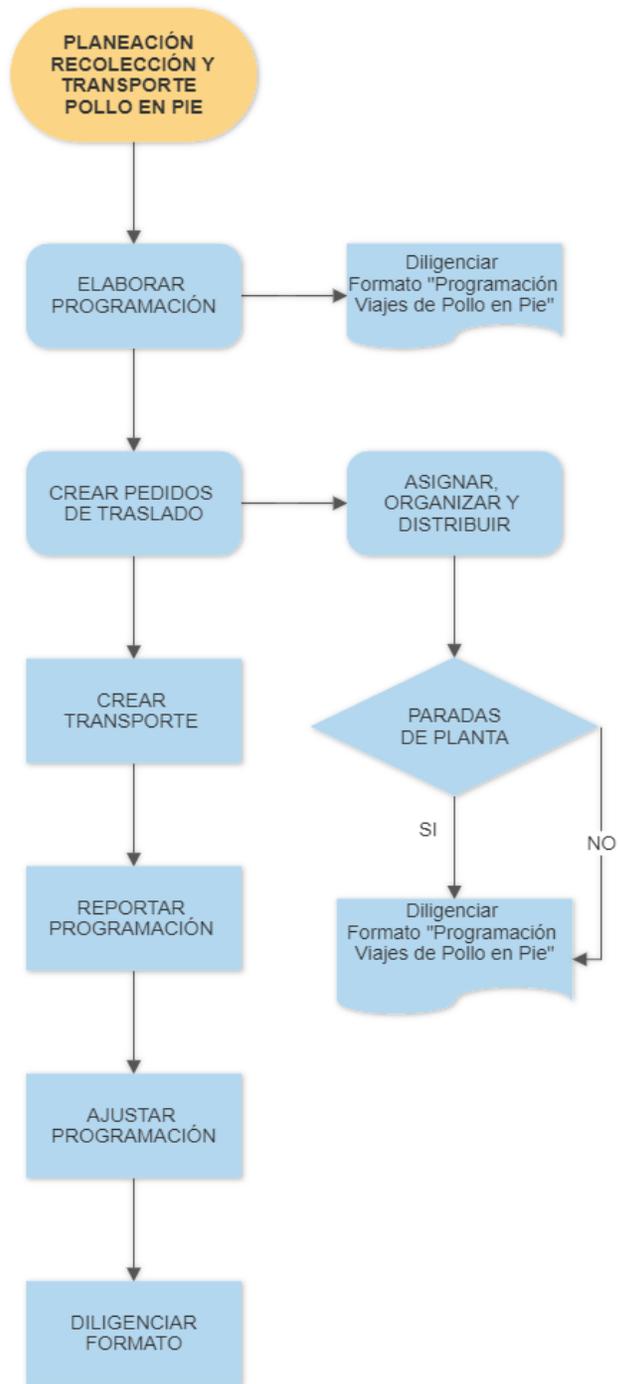


Fuente: Empresa objeto de estudio

La figura No. 6. Indica el inicio del proceso con la programación del retiro de las aves, que es informada por el departamento técnico “de granjas” veinticuatro (24) horas antes, de la hora del cargue, a la dirección de planta y este a su vez realiza la respectiva notificación al área de supervisión de línea planta de procesos, posteriormente este departamento informa al administrador de la granja, el cual organiza y toma las respectivas precauciones en el alistamiento de las aves previo a la recolección, teniendo en cuenta que la información suministrada no solamente es para determinar la cantidad de aves a cargar, sino el número de aves por jaula, la hora de inicio y termino del cargue, sino también el momento u hora que se debe retirar el alimento, siendo este el momento de mayor importancia para salvaguardar la seguridad alimentaria.

Después de realizar el retiro del alimento establecido por el departamento técnico en la hora fijada, el administrador debe asegurar que su equipo de trabajo tenga la suficiente disponibilidad de agua para las aves hasta el momento de recolección. Durante las horas siguientes al inicio del ayuno, su propósito es permitir que el contenido del tracto gastrointestinal este vacío antes de la faena, lo que reduciría el riesgo por contaminación fecal en las plantas de procesos. Posteriormente teniendo en cuenta el horario máximo de 10 horas de ayuno, se realiza captura manual o técnica conocida como tipo argentino; la cual se realiza agarrando los pollos con cuidado y por los dos tarsos, o rodeándole el cuerpo, utilizando ambas manos para sostener las alas contra el cuerpo.

Figura No. 7: Diagrama de flujo.
Proceso de recolección y transporte de aves de comercial



Fuente: Autores

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Las actividades inician cotidianamente con la respectiva **Planeación diaria de viajes**, la cual se ejecuta de forma manual en un formato “**Planeación de viajes**”. Debe ser realizada para cada orden de beneficio.

- **Elaboración de la planeación de transporte de aves de engorde:** Describe cada uno de los valores que deben ser registrados y determinados en la planeación de viajes, teniendo en cuenta cada uno de los parámetros establecidos:

Información general de planeación: Determinar número de aves por huacal que deben ser cargado en cada galpón programado para beneficio:

- Peso promedio en granja: 2.250 gramos en adelante: cargue 9 aves por huacal.
- Peso promedio de 2.110 – 2.250 gramos: cargue 11 aves por huacal.
- Peso promedio de hasta 2.100 gramos: cargue 12 pollos por huacal.

Establecer número total de viajes requeridos para el transporte de aves de un galpón. A considerar: el vehículo debe ser cargado con 280 huacales.

Registrar información de la planeación de viajes: Con base a ello puede ser calculado automáticamente el número de aves y huacales requeridos por viaje en cada galpón. Posteriormente se ingresará a la planeación de beneficio y obtener información de cada galpón programado (total aves en galpón, raza, edad sexo y peso promedio). Para el peso neto de las aves, el peso de los huacales cargado y peso bruto de cada viaje debe ser verificado para que no exceda el permitido por la ley.

Asignación y organización de las granjas: Debe asignarse uno por uno de los viajes para cada granja en orden cronológico en que se van a beneficiar: Planear el beneficio de las granjas más lejanas al inicio del proceso, beneficiar por separado aves pequeñas a grandes. (Aves con 2.300 gramos en adelante son considerados grandes).

- El supervisor de aves de engorde junto con el jefe de planta de beneficio define los rangos en que deben ser beneficiadas las aves de acuerdo con las necesidades del proceso. Así mismo deben ser planeados los viajes de cada granja en el orden a beneficiar.

Asignación y distribución de cuadrillas: El supervisor de aves de engorde debe asignar una cuadrilla para cada uno de los viajes programados, para ello debe tener en cuenta: Cantidad de cuadrillas disponibles, ubicación de las granjas, tiempo de traslado entre granjas, turnos de cuadrillas, equidad en la cantidad de aves cargados por cada cuadrilla. El supervisor ingresa la información de las cuadrillas asignadas a cada viaje teniendo en cuenta la cantidad de aves cargadas.

Determinación de las horas de llegada a la planta:

La hora de llegada de cada uno de los vehículos a la planta de beneficio es calculada automáticamente por el “**formato de planeación de viajes**”, la cual es determinada con la hora de inicio del proceso de beneficio, velocidad de la cadena y cantidad de aves en cada viaje.

Asignación y organización de los Vehículos: El supervisor debe asignar a cada viaje el vehículo respectivo al traslado granja – planta de beneficio, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Rotación de Vehículo: La rotación de vehículos evita agotamiento del personal.

Número de vehículos disponibles: Se debe tener en cuenta el número de vehículos con los que se cuenta para realizar todos los viajes del día.

Distancia entre granjas: Cada vehículo debe contar con suficiente tiempo para realizar el descargue en la planta de beneficio y posteriormente poder desplazarse a la granja donde se encuentra programado para un nuevo cargue.

Paradas programadas en plana de Beneficio: Correspondientes al descanso y/o receso de cada turno, pausa activa programada.

Paradas no programadas: El tiempo que corresponde a las paradas no programadas que pueden presentarse durante el proceso de beneficio.

CREACION DE TRASLADOS PARA LOS VIAJES: Primero se debe crear los pedidos de traslado para cada uno de los galpones programados para beneficio desde la planeación. Debe tenerse en cuenta al realizar las modificaciones que se requieren en la programación informar al director administrativo del proceso.

CREACIÓN DEL TRANSPORTE EN EL SISTEMA: Dicha actividad es realizada por el Supervisor.

Orden de transporte: Se realiza por cada uno de los viajes programados para la recolección y traslado de las aves.

Clase de transporte: Si son vehículos de propiedad de la empresa o tercerizados.

REPORTAR PLANEACIÓN DE VIAJES: El supervisor después de realizar la programación debe reportar la planeación a las granjas programadas para beneficio. (Granja, lote, cantidad de aves a beneficiar, horas de beneficio de cada viaje y hora de inicio de cargue).

AJUSTES DE PROGRAMACIÓN: El supervisor cada vez que realicen paradas en la planta debe ajustar la programación realizada.

DILIGENCIAMIENTO DEL FORMATO: El supervisor debe revisar los instructivos constantemente.

6.2. Identificación de los Riesgos Operacionales

Para la identificación de los riesgos presentes en el proceso de recolección y transporte, se tuvo en cuenta las metodologías mencionadas en la figura No.5. Después de realizar una exhaustiva revisión de la literatura de los principales riesgos operacionales presentes en las diversas cadenas de abastecimientos, se logró identificar, clasificar y crear un listado de los más frecuentes en el eslabón de la cadena, siendo presentados a continuación en la Tabla No. 2.

Tabla No.2: Principales Riesgos operacionales en las cadenas de suministros

RIESGOS		AUTORES
R1	DELITOS	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L.,2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A, 2020)
R2	ROBOS	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L, 2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A, 2020); (Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O.,2021).
R3	ACTOS TERRORISTAS	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L, 2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A,2020); (Sáenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O.,2021); (Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J.,2019)
R4	DESASTRES EN VIAS	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L.,2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A.,2020); (Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O.,2021); (Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J., 2019)
R5	PAROS	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L.,2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A.,2020); (Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O.,2021).
R6	MANIFESTACIONES	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L.,2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A., 2020); (Sáenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O. ,2021); (Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J.,2019)
R7	ACCIDENTES DE TRANSITO	(Sáenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O.,2021); (Cabrera-Caicedo, A. F., & Murill-Aragón, J. A.,2019); (Govindan, K., & Chaudhuri, A.,2016); (Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J.,2019)
R8	FALTA DE EXPERIENCIA	(Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O.,2021); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A.,2020)
R9	FALLAS TECNICAS	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L.,2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A.,2020); (Sáenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021); (Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J., 2019)

R10	INCUMPLIENTOS NORMAS DE TRANSITO	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L., 2017); (Sáenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021).
R11	IMPERICIA DE CONDUCTORES	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L., 2017); (Cabrera-Caicedo, A. F., & Murillo-Aragón, J. A., 2019)
R12	FATIGA DEL CONDUCTOR	(Sáenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021).
R13	INCUMPLIMIENTO EN TIEMPOS DE ENTREGAS	(Sáenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021); (Govindan, K., & Chaudhuri, A., 2016).
R14	NEGLIGENCIA DEL CONDUCTOR	(Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A., 2020); (Cabrera-Caicedo, A. F., & Murill-Aragón, J. A., 2019)
R15	ERRORES DE DESPACHO	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L., 2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A., 2020)
R16	FALTA DE PLANEACIÓN	(Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021); (Govindan, K., & Chaudhuri, A., 2016).
R17	CONTAMINACIÓN CRUZADA	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L., 2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A., 2020); (Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021); (Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J., 2019)
R18	DAÑO DE MERCANCIA	(Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A., 2020); (Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021); (Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J., 2019)
R19	DEMORAS EN INSPECCIÓN	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L., 2017).
R20	PROBLEMAS EN DOCUMENTACIÓN	(Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L., 2017); (Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A., 2020)
R21	COMUNICACIÓN NO EFECTIVA	(Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A., 2020); (Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021).
R22	DESLIZAMIENTOS	(Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021); (Govindan, K., & Chaudhuri, A., 2016)
R23	INCENDIO O EXPLOSIÓN	(Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O., 2021); (Govindan, K., & Chaudhuri, A., 2016); (Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J., 2019)
R24	CONTROL DE TEMPERATURA INADECUADO DEL VEHICULO	(Cañas Osorio, M., & Serna Grisales, A., 2020)
R25	FRENAJE Y ACELERACION INADECUADA	(Govindan, K., & Chaudhuri, A., 2016).

Fuente: Autores

A partir de los riesgos definidos en la tabla anterior se realiza la matriz de consistencia, la cual permitió consolidar los elementos claves en el proceso de investigación realizada, se establecen las variables analizar y a evaluar la conexión lógica entre el título, el problema, los objetivos, la población y muestra (ver anexo A). Con la información obtenida en la matriz,

se realizó una encuesta a los expertos del sector de acuerdo a las variables establecidas para considerar la probabilidad de ocurrencia bajo una escala Likert (Ver tabla No.3), donde 1 era baja ocurrencia o bajo impacto, 3 ocurrencia o impacto medio y 5 alta ocurrencia o alto impacto; permitiendo definir si el riesgo aplica o no en el eslabón correspondiente y se identifican otros riesgos en el proceso que no estuvieran contemplados en la lista de acuerdo a su experiencia.

Tabla No. 3: Escala Likert

ESCALA LINGÜÍSTICA	CALIFICACIÓN
ALTO	5
MEDIO	3
BAJO	1

Fuente: Autores

El cuestionario se llevó a cabo de manera individual de acuerdo con las variables establecidas, quienes debían diligenciarlo como se evidencia en la Tabla No.4. Adicionalmente en la Tabla No.5 Se tenían la oportunidad de registrar aquellos riesgos que contemplaran se encontraban expuestos y no estuvieran establecidos en la lista.

Tabla No. 4: Exposición, Probabilidad e impacto

A cuál de los siguientes riesgos se ha visto expuesto?			cuál es la probabilidad de ocurrencia de los riesgos?			cuál es el posible impacto que genera el riesgo?		
Riesgos	Si	No	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo

Fuente: Autores

Tabla No.5: Otros Riesgos identificados por los expertos

A cuál otro riesgo se ha encontrado expuesto que no está descrito en esta encuesta?			cuál es la probabilidad de ocurrencia de los riesgos?			cuál es el posible impacto que genera el riesgo?		
Riesgos	Si	No	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo

Fuente: Autores

Posteriormente a la realización de la encuesta y obtener los resultados, la información debe ser consolidada a través de un Diagrama de Pareto, para reconocer y priorizar los problemas más relevantes y poder enfocarse en las posibles soluciones.

Diagrama de Pareto

Después de haber consolidado los resultados, son ubicados en el diagrama de Pareto para determinar su nivel de importancia según la Clasificación ABC, se seleccionarán aquellos que se encuentren en la categoría A, para luego ser incorporados en el AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos), y así priorizar los riesgos más representativos visualizados en su estado de criticidad y que pueden variar de acuerdo con su entorno o las necesidades de la organización. Una vez realizada la selección son llevados a la Herramienta QDF Difuso para ser evaluados por los expertos.

Definición del Cuestionario

Conforme a los riesgos establecidos en la revisión de la literatura (Ver Tabla No. 2) se realiza la construcción de la encuesta (Ver Anexo B), siendo diligenciada por el personal relacionado con el proceso de recolección y transporte, teniendo en cuenta la probabilidad e impacto que tiene cada uno en dicho proceso.

Colaboradores Involucrados en el proceso

Los colaboradores seleccionados son aquellos que se encuentran involucrados directamente en el proceso y son los encargados de realizar el diligenciamiento de la encuesta planteada para la identificación de los riesgos. A continuación, se describe el personal responsable: 1 jefe logístico, 1 supervisor de planta, 3 supervisores logísticos, 1 auxiliar logístico y 45 conductores.

7. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Se diseñó una encuesta estructurada para realizar la identificación de los riesgos más representativos que afectan el proceso de recolección y transporte de la cadena de suministro. Como parte de la investigación y para obtener una confiabilidad del 99%, fue realizada a todos los expertos involucrados en el proceso (51 Colaboradores), quienes fueron escogidos por su conocimiento, habilidades y competencias laborales para proporcionar criterios valorativos, teniendo en cuenta la probabilidad e impacto que tiene cada uno.

El cuestionario consta de 11 preguntas cerradas y 1 abierta y parte de la necesidad de análisis del sistema de transporte y la percepción que tiene cada uno de los involucrados (Ver anexo B).

En la primera parte se relaciona 3 tipos de variables que pueden estar afectando el sistema, como aquellos factores de riesgos externos que influyen o condicionan de manera directa o indirecta, llegando a convertirse en una amenaza, mientras que, los factores de riesgos internos dependen de la gestión dentro de la organización con las diversas áreas, por último aquellos factores de riesgos de personal que obstaculizan o ponen en peligro la vida o seguridad de otros y la compañía, adicionalmente se buscó identificar aquellos riesgos que podían encontrarse expuestos los colaboradores y no estuvieran contemplados.

En la segunda parte de dicha encuesta, las preguntas responden a valoraciones bajo una escala Likert (Ver tabla No.4), donde 1 era baja ocurrencia o bajo impacto, 3 ocurrencia o impacto medio y 5 alta ocurrencia o alto impacto; permitiendo definir si el riesgo aplica o no en el eslabón correspondiente.

7.1. EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LOS RIESGOS

7.1.1. Evaluación de los Riesgos

Después de realizar la encuesta los resultados fueron consolidados en tablas donde se logró identificar 3 riesgos propuestos por los expertos: 1 jefe logístico, 1 supervisor de planta, 3 supervisores logísticos, 1 auxiliar logístico y 45 conductores (Ver tabla No.6), que no estuvieron contemplados en la lista proporcionada, donde 26 de los 51 encuestados identificaron el Mal estado de las vías internas de las granjas, 4 la contaminación cruzada y 1 los semovientes en las vías, cada uno calificó de acuerdo a su experiencia el nivel de ocurrencia e impacto, posteriormente fueron clasificados en el diagrama de Pareto con los riesgos ya identificados a través de la literatura (ver Tabla No.7).

Tabla No.6: Consolidación de otros riesgos identificados por los expertos

9. A cuál otro riesgo se ha encontrado expuesto que no está descrito en esta encuesta??	10. Cuál es la probabilidad de ocurrencia de los riesgos?		11. Cuál es el posible impacto que genera el riesgo?					
	Riesgos	Si	No	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio
Mal estado de las vías internas de las granjas	26	1	22	4	1	24	1	2
Contaminación Cruzada	4	0	4	0	0	4	0	0
Semovientes en las vías	1	0	1	0	0	1	0	0

Tabla No.7: Clasificación de los riesgos operacionales

No.	Riesgo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Porcentual Relativa	Frecuencia Porcentual Relativa Acumulada	Clasificación
R4	Manifestaciones	49	49	9%	9%	A
R5	Desastres en vías	49	98	9%	17%	A
R2	Paros	46	147	8%	26%	A
R20	Fatiga del conductor	44	196	8%	34%	A
R1	Delitos	37	245	7%	40%	A
R22	Accidentes de Transito	29	294	5%	45%	A
R23	Frenaje y aceleración inadecuada	29	343	5%	50%	A
R24	Mal estado de las vías internas de las granjas	26	392	5%	55%	A
R12	Desplazamientos	25	441	4%	60%	A

R19	Impericia de conductores	24	490	4%	64%	A
R3	Actos Terroristas	21	539	4%	68%	A
R6	Incumplimiento en tiempo de entregas	21	588	4%	71%	A
R16	Comunicación no efectiva	20	637	4%	75%	A
R21	Negligencia del conductor	20	686	4%	78%	A
R8	Falta de planeación	19	735	3%	82%	B
R17	Falta de experiencia	19	784	3%	85%	B
R7	Errores de despacho	18	833	3%	88%	B
R15	Falta de mantenimiento del vehículo	16	882	3%	91%	B
R18	Incumplimiento de normas de tránsito	13	931	2%	94%	B
R11	Problemas de documentación	12	980	2%	96%	C
R9	Daños de mercancía	10	1029	2%	98%	C
R25	Contaminación Cruzada	4	1078	1%	98%	C
R10	Demoras en la inspección	3	1127	1%	99%	C
R13	Incendio o explosión	3	1176	1%	99%	C
R14	Control de temperatura inadecuado	3	1225	1%	100%	C
R26	Semovientes en las vías	1	1274	0%	100%	C
TOTAL		561		100%		

Resultados					
Clasificación ABC	Participación Estimada %	Cantidad de Riesgos	Participación	Riesgo	Participación Acumulada
A	80,0%	14	54%	440	78%
B	95,0%	5	19%	85	15%
C	100,0%	7	27%	36	6%

Fuente: Autores

Con el diagrama de Pareto se puede observar que la participación acumulada del 78% está representada dentro de la clase A con un total de 14 riesgos, siendo éstos los más críticos, por ende serán priorizados en la Matriz AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos) para ser identificados, evaluados y eliminados de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia e impacto.

7.1.2. Priorización de los Riesgos

Los riesgos críticos para la operación fueron priorizados y consolidados en cada una de las categorías. Por consiguiente se aplicó la metodología AMFE considerando la opinión de los expertos de la organización sobre la probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos definidos (ver tabla No. 8), es necesario tener en cuenta que la valoración solicitada a los expertos se dio en una escala de Likert del 1 al 5 (Ver Tabla No.4).

En la Tabla No. 8 se presentan los resultados obtenidos, donde es posible definir solo 3 riesgos en una valoración alta, siendo aquellos que obtuvieron una calificación PXI más alta a 15 (producto de multiplicar la ponderación del impacto y la probabilidad dada por los expertos). Debe tenerse en cuenta que sólo estos 3 riesgos serán aplicados en la herramienta QFD Difuso. Los riesgos priorizados son aquellos que afectan considerablemente el proceso de recolección y transporte.

Tabla No. 8: Priorización de Riesgos en la Cadena de Suministro Avícola

PUNTAJE	CLASIFICACIÓN
15	Alto
8	Moderado
4	Bajo
1	Insignificante

No.	RIESGOS	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	PXI	CLASIFICACIÓN
R1	Manifestaciones	3,64	3,82	13,92	MODERADO
R2	Desastres en vías	4,08	4,36	17,79	ALTO
R3	Paros	3,40	3,78	12,87	MODERADO
R4	Fatiga del conductor	3,90	4,02	15,68	ALTO
R5	Delitos	3,65	3,96	14,47	MODERADO
R6	Accidentes de Transito	3,28	3,57	11,71	MODERADO
R7	Frenaje y aceleración inadecuada	3,38	3,42	11,53	MODERADO
R8	Mal estado de las vías internas de las granjas	4,56	4,63	21,09	ALTO
R9	Desplazamientos	2,39	2,83	6,77	BAJO
R10	Impericia de conductores	3,04	3,08	9,37	MODERADO
R11	Actos Terroristas	3,13	3,51	11,00	MODERADO

R12	Incumplimiento en tiempo de entregas	2,23	2,75	6,14	BAJO
R13	Comunicación no efectiva	2,66	2,70	7,17	BAJO
R14	Negligencia del conductor	2,88	2,87	8,25	MODERADO

Fuente: Autores

La priorización de los riesgos operacionales más representativos para la organización están identificados con el puntaje más alto (ver tabla No. 8), donde los desastres en las vías (Osorio et al, 2017) hace referencia a todo aquel evento que pueda surgir como accidentes, paros, huelgas, entre otros y que las organizaciones deben trabajar en sistema de seguridad; la fatiga en el conductor hace que pierda la concentración ante el volante y que la capacidad de reacción y eficiencia en la ejecución de maniobras se vea afectada poniendo en riesgo su seguridad y la de los demás, en cuanto a el mal estado de las vías internas en las granjas pueden ocasionar perdida parcial o total del producto ocasionado perjuicios económicos.

7.1.3. Aplicación Metodología Propuesta QDF Difuso

Después de realizar la priorización de los riesgos operacionales en base a la opinión de los expertos, se procede a la aplicación de la metodología QFD difuso desarrollada a través de una herramienta en Excel, permitiendo comprender cuál es el riesgo más representativo que está impactando a la organización y así proponer un plan de acción. La técnica consiste en la implementación de las 7 etapas propuestas por (Osorio, 2011) para ser llevadas a la práctica en el proceso de recolección y transporte de en una cadena de abastecimiento avícola, antes del desarrollo de las etapas se propone el grupo de expertos que están involucrados en el proceso (ver Tabla No.9), a continuación se presenta implementación de la metodología:

Tabla No. 9: Expertos seleccionados para la priorización de los riesgos

Experto	Cargo
E1	Director de Planta
E2	Jefe logístico
E3	Jefe de Planta
E4	Supervisor

Fuente: Autores

Fase 1. Identificación de Variables “Qué’s” o Variables Internas

En esta fase, se obtuvieron las variables a través de una entrevista con el equipo de expertos con conocimiento en el proceso de recolección y transporte, a continuación en la Tabla No. 10 Están definidas cada una:

Tabla No. 10: Determinación de Qué’s

No.	Qué’s
Q1	Disminuir hematomas, fracturas y mortalidad en aves
Q2	Incrementar la productividad de la organización
Q3	Garantizar el bienestar animal durante el transporte
Q4	Aumentar el bienestar de los colaboradores

Fuente: Autores

Fase 2. Determinación la importancia relativa de los “Qué’s” o variables internas

Después de haber definido el peso relativo a los atributos en la Fase 1, los expertos evaluaron la importancia que tiene cada variable asignando una escala lingüística (Ver tabla No. 11).

Tabla No.11: Escala lingüística utilizada para la evaluación de la herramienta QFD Difuso

Calificación (Variable lingüística)	Número difuso triangular
Muy Bajo “MB”	(0,1,2)
Bajo “B”	(2,3,4)
Medio “M”	(4,5,6)
Alto “A”	(6,7,8)
Muy Alto “MA”	(8,9,10)

Fuente: Autores

Luego de definir las variables se realiza una transformación a números triangulares por medio de la lógica difusa, donde se aplicó la fórmula de la Ecuación 1 para obtener el peso final de cada una (Ver Tabla No.12).

Peso Variable $_{que} = w_i$

$$W_i = \frac{1}{n} * (W_{i1} + W_{i2} + \dots + W_{in}) \quad Ec (1)$$

Donde n es igual al número de expertos

Tabla No. 12: Cálculo de la importancia relativa de los "Qué's"

No.	Qué's	Evaluadores				Peso (W _i)		
		1	2	3	4			
1	Disminuir hematomas, fracturas y mortalidad en aves	MA	MA	MA	MA	8	9	10
2	Incrementar la productividad de la organización	MA	MA	MA	MA	8	9	10
3	Garantizar el bienestar animal durante el transporte	MA	MA	MA	MA	8	9	10
4	Aumentar el bienestar de los colaboradores	MA	MA	MA	MA	8	9	10

Fuente: Autores

Fase 3. Identificación de los objetivos estratégicos "Cómo's" o variables externas

Para determinar los "Cómo's", se realizó una revisión a la misión, visión, planeación estratégicas y objetivos de la organización que están asociados a proceso de recolección y transporte, obteniendo así los objetivos estratégicos logísticos (Ver Tabla N.13).

Tabla No. 13: Objetivos estratégicos logísticos de la organización

No.	Objetivos
OBJ1	Cumplir con las normas sanitarias vigentes, directivas y procedimientos estándares durante las operaciones de producción, almacenamiento, transporte y comercialización de productos.
OBJ2	Reducir las pérdidas de producto en la cadena de abastecimiento
OBJ3	Promover la capacitación, el bienestar e incentivos en el talento humano de la organización
OBJ4	Establecer una cultura de mejoramiento continuo mediante acciones de control y seguimiento.

Fuente: Autores

Fase 4. Determinación de los niveles de Correlación entre “Qué’s – Cómo’s”

La información obtenida en la fase está determinada por la correlación entre el conjunto de requisitos de la organización y los objetivos estratégicos mencionados anteriormente, para ello, cada integrante del equipo multidisciplinario decide por medio de la escala lingüística utilizada a lo largo del documento un juicio sobre el impacto que tiene cada uno de los “Como” sobre cada uno de los “Que”. A continuación en la Tabla No. 14 Se puede observar la calificación:

Tabla No. 14: Correlación “Qué’s – Cómo’s”

Qué’s / Cómo’s	Cumplir con las normas sanitarias vigentes, directivas y procedimientos estándares durante las operaciones de producción, almacenamiento, transporte y comercialización de productos.				Reducir las pérdidas de producto en la cadena de abastecimiento				Promover la capacitación, el bienestar e incentivos en el talento humano de la organización				Establecer una cultura de mejoramiento continuo mediante acciones de control y seguimiento.			
	Objetivo 1				Objetivo 2				Objetivo 3				Objetivo 4			
	Director de Pn	Jefe Log.	Jefe Pn	Sup.	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
Q1	A	MA	MA	A	A	A	MA	A	MA	MA	MA	MA	A	A	MA	MA
Q2	MA	MA	MA	MA	MA	A	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	A	MA	MA
Q3	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
Q4	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA

Fuente Autores

Fase 5. Determinación de la ponderación de los “Cómo’s”.

La ponderación de los “Cómo’s” está determinada en la función de su relación con las variables “Qué’s”. En esta fase se realiza un promedio a través de los numero difusos (Ver Tabla No.15) utilizados por los expertos para la calificación. La Tabla No. 16 Presenta los resultados obtenidos luego de ser transformados utilizando la ecuación 2.

$$\text{Peso Variable } \text{cómo} = w_j$$

$$W_j = \frac{1}{q} * ((r_{j1} * W_1) + (r_{j2} * W_2) + \dots + (r_{jq} * W_q)) \quad \text{Ec(2)}$$

$$\text{Qué's} = q; \text{ Cómo's} = j$$

Tabla No. 15: Correlación “Qué’s – Cómo’s” expresada en números triangulares

Qué's / Cómo's	Cumplir con las normas sanitarias vigentes, directivas y procedimientos estándares durante las operaciones de producción, almacenamiento, transporte y comercialización de productos.											
	Objetivo 1											
	E1			E2			E3			E4		
Q1	6	7	8	8	9	10	8	9	10	6	7	8
Q2	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Q3	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Q4	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10

Qué's / Cómo's	Objetivo 2											
	E1			E2			E3			E4		
	Q1	6	7	8	6	7	8	8	9	10	6	7
Q2	8	9	10	6	7	8	8	9	10	8	9	10
Q3	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Q4	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10

Qué's / Cómo's	Objetivo 3											
	E1			E2			E3			E4		
	Q1	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9
Q2	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Q3	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Q4	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10

Qué's / Cómo's	Objetivo 4											
	E1			E2			E3			E4		
	Q1	6	7	8	6	7	8	8	9	10	8	9
Q2	8	9	10	6	7	8	8	9	10	8	9	10
Q3	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Q4	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10

Fuente: Autores

Tabla No.16: Peso de los “Cómo’s”

Qué’s/Cómo’s	Peso (W_i)			Objetivo 1			Objetivo 2			Objetivo 3			Objetivo 4		
	8	9	10	7	8	9	7	8	9	8	9	10	7	8	9
Q1	8	9	10	7	8	9	7	8	9	8	9	10	7	8	9
Q2	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Q3	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Q4	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Peso (W_j)				62	79	98	60	77	95	63	80	99	61	78	96

Fase 6. Determinación de la correlación entre riesgos y “Cómo’s”.

Para la calificación de la fase los evaluadores toman los riesgos más representativos y la correlación que tienen con los “Cómo’s” y se obtiene la información presente en la Tabla No. 17.

Tabla No. 17: Correlación entre riesgos y “Cómo’s”

Riesgos	objetivo 1				Objetivo 2				Objetivo 3				Objetivo 4			
	E1	E2	E3	E4												
Mal estado de las vías internas y/o externas de las granjas	A	A	A	MB	MA	A	A	A	A	MB	M	A	MA	MB	A	MA
Desastres en vías	A	A	M	MA	MA	A	A	MA	M	MB	M	MA	A	MB	A	MA
Fatiga del conductor	A	MA	A	A	A	MA	A	MA	MA	A	A	MA	MA	A	A	MA

Fuente: Autores

A través de la matemática difusa, se procede a obtener el promedio de las calificaciones de los evaluadores y posteriormente encontrar la calificación difusa respecto a los riesgos de los “Cómo’s” pueden verse en la Tabla No.18, este resultado se da luego de multiplicar el producto de la información de la Tabla No.16.

Tabla No.18: Índice de prioridad del Riesgo

Riesgos	Índice de prioridad de Riesgo			Índice de prioridad de Riesgo Final
Mal estado de las vías internas de las granjas	337	507	725	515
Desastres en vías	353	527	750	535
Fatiga del conductor	423	616	860	624

Fuente: Autores

Fase 7. Cálculo de la proximidad relativa de los riesgos

Finalmente, se evaluará la relevancia de cada riesgo relacionado con los objetivos estratégicos, de esta relación se obtiene un índice de proximidad relativa mediante la Ecuación 3. En la Tabla No. 19 Se puede destacar que la fatiga del conductor es el riesgo más representativo, actualmente la empresa objeto de estudio reconoce que en los últimos cinco (5) años, se presentaron seis (6) casos de accidentes de tránsito (volcamientos de vehículos), porque los conductores sufrieron microsueño.

En cuanto a los desastres en las vías y el mal estado de las vías internas de las granjas, la organización ha manifestado que se han presentado situaciones puntuales durante los dos (2) últimos años que han generado detenciones en los procesos productivos e incumplimiento en la norma de bienestar animal, una de las opciones que han tomado es el planteamiento de vías alternas, sin embargo, al ampliar las distancias los procesos y los animales se ven afectados ocasionando pérdidas económicas.

Tabla No. 19: Riesgos priorizados en la cadena de abastecimiento avícola

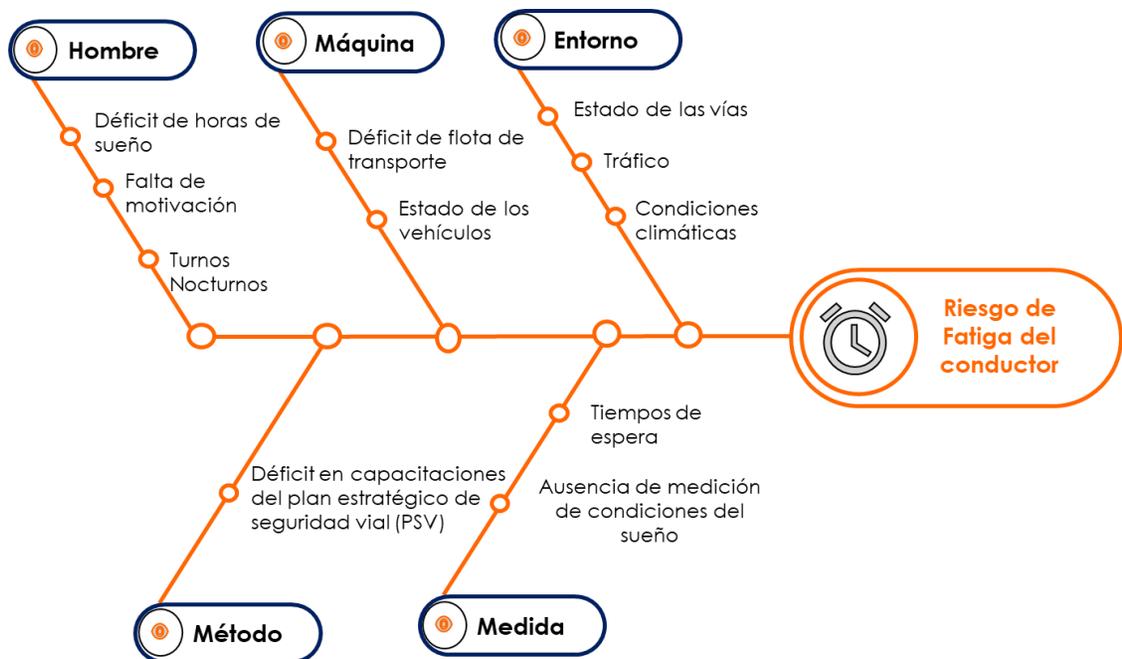
Riesgos	Índice de prioridad de Riesgo Final	Frecuencia relativa
Fatiga del conductor	624	37%
Desastres en vías	535	32%
Mal estado de las vías externas de las granjas	515	31%
		100%

Fuente: Autores

7.1.4. Establecimiento de Estrategias de Mitigación utilizando el Diagrama Ishikawa

Una vez finalizado el proceso de ponderación de riesgos y en base a la definición de su índice de prioridad, se crea un diagrama Ishikawa para mostrar las causas que generan el riesgo más representativo en la operación de recolección y transporte de aves de engorde y, a partir de ello, establecer estrategias de mitigación. La figura No. 8 muestra el diagrama creado para el riesgo “**Fatiga del Conductor**”, donde se definen las principales causas.

Figura No. 8: Diagrama Ishikawa construido para el Riesgo “Fatiga del conductor”



Fuente: Autores

Por tal motivo, a continuación se proponen las estrategias de mitigación:

- Implementar el Check List fatiga y somnolencia.
- Implementar por intermedio de un programa anual de capacitación “la importancia y adopción de los planes estratégicos de seguridad vial”.
- Implementar un programa de vigilancia electrónica de la carga y/o reporte obligatorio de la tripulación en tránsito.

- Crear un programa interdisciplinar de inspección de vías y rutas, con fines de mejoramiento estratégico.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo a la flota de transporte.
- Ampliar la flota de transporte según volúmenes productivos.

8. CONCLUSIONES

A partir de la definición de las metodologías y su aplicación en la empresa objeto de estudio, se puede concluir:

- La información sobre los riesgos operacionales presente en la cadena de abastecimiento de la industria avícola es escasa.
- El primer paso para gestionar los riesgos está en su identificación, siendo necesario la participación de los colaboradores involucrados directamente en el proceso, ya que, estos son quienes afirman su fiabilidad, a través de su probabilidad de ocurrencia e impacto.
- La caracterización de la cadena de suministro es de gran importancia a la hora de definir los riesgos operacionales en el proceso objeto de estudio, ya que, permite analizar a profundidad cada eslabón de la cadena.
- En la revisión bibliográfica de las diferentes bases de datos sobre el funcionamiento de los riesgos presentes en las diversas cadenas de suministro fue posible identificar 26, a partir de ello se implementó el Diagrama de Pareto que permitió su evaluación, destacándose 14 riesgos gracias a la clasificación ABC.
- La clasificación ABC permitió identificar los riesgos de mayor criticidad que fueron priorizados en el método AMFE con la ayuda de los expertos de la organización objeto de estudio, para llegar a la conclusión de que solo 3 de ellos tuvieron gran relevancia. Los riesgos priorizados fueron: Fatiga del conductor, desastres en las vías y el mal estado de las vías internas y externas de las granjas.
- Los riesgos operacionales deben prevenirse de la mejor manera posible. Por lo tanto se utilizó el método QFD Difuso para evaluar la relevancia de los 3 riesgos mencionados anteriormente e identificar su prioridad a la hora de definir estrategias de mitigación. Del

análisis realizado se puede concluir que el riesgo más representativo es la fatiga del conductor.

- Llevar a cabo la formulación de diferentes estrategias de mitigación, según la variedad de riesgos existentes que se presentan en el proceso de recolección y transporte de aves de engorde, se utilizó el diagrama de Ishikawa, donde se identificaron las principales causas de los riesgos analizados y se realizó la propuesta de 6 estrategias que permitirán minimizarlos y/o controlarlos.

BIBLIOGRAFIA

- Abrigo Córdova, I. E., Acosta, N. M., Hurtado Armijos, A. y Castro, P. J. (2018). La matriz de consistencia: una metodología de investigación para desarrollar el estado del arte para emprendimientos artesanales enfocados en las TIC's. *INNOVA Research Journal*, 3(8.1), 176–185. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n8.1.2018.773>
- Borghesi, A., & Gaudenzi, B. (2012). *Risk management: How to assess, transfer and communicate critical risks* (Vol. 5). Springer Science & Business Media [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=tFbT7m72hHsC&oi=fnd&pg=PR6&dq=Borghesi,+A.,+B.,+Gaudenzi.+Risk+management.+How+to+Assess,+Transfer+and+Communicate+Critical+Risks.+1a+Ed.+1-142,+Springer+Verlag,+Italia+\(2013\)&ots=VMarlWoRNC&sig=N-lwVRTtFccD-YXaqclsRXYULp8#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=tFbT7m72hHsC&oi=fnd&pg=PR6&dq=Borghesi,+A.,+B.,+Gaudenzi.+Risk+management.+How+to+Assess,+Transfer+and+Communicate+Critical+Risks.+1a+Ed.+1-142,+Springer+Verlag,+Italia+(2013)&ots=VMarlWoRNC&sig=N-lwVRTtFccD-YXaqclsRXYULp8#v=onepage&q&f=false)
- Broom, D. M. (1986). Indicators of poor welfare MEASURES OF ANI... read. *British Veterinary Journal*, 142, 524–526. <https://pdfs.semanticscholar.org/7ac4/c78a2dbeea8947acba4bf63eb67c866ca06.pdf%0Ahttp://endcap.eu/wp-content/uploads/2015/06/Broom-1986-Indicators-of-poor-animal-welfare.pdf>
- Cano, M. C. & García, L. F. (2013). *Propuesta de mejoramiento de la gestión de la cadena de abastecimiento enfocada en la planeación de la demanda, proceso de compras y gestión de inventarios para la línea de negocio de pollo en canal de la empresa Pollo Andino S.A.*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/10291>
- Cabrera-Caicedo, A. F., & Murillo-Aragón, J. A. (2019). Diseño de un sistema tecnológico para gestionar los riesgos operacionales en vehículos para el transporte de arroz en Colombia.

Cañas Osorio, M y Serna Grisales, A. (2020). *Gestión de los riesgos operacionales en el transporte primario del aguacate hass en el norte del Valle del Cauca*. Universidad del Valle. <http://hdl.handle.net/10893/19662>

Carlos, A., & Díaz, A. (n.d.). *Gestión de la Cadena de Abastecimiento*.

Castillo, M. B. (2008). Gerencia de la cadena de abastecimiento. *Sotavento MBA*, 0(12), 44–51.

Cerf, O., Donnat, E., & Working, H. (2011). *Application of hazard analysis e Critical control point (HACCP) principles to primary production : What is feasible and desirable ?* 22, 1839–1843. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.04.023>

Cockram MS. Criterios y posibles motivos de los tiempos de viaje máximos para los animales de granja destinados al sacrificio. *Appl Anim Behav Sci*.2007; 106: 234–243.

Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Guía ambiental para el subsector avícola. Versión 2. Bogotá: Fenavi; 2007. En línea https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/GUIA_AMBIENTAL_SUBSECTOR_AVICOLA.pdf

Comité de Basilea, C. D. S. B. (2003). Buenas prácticas para la gestión y supervisión del riesgo operativo. *Recuperado de <http://www.bis.org/publ/bcbs96esp.pdf>*.

Cooper, Dale F.; Chris B. Chapman (1987). *Risk Analysis for Large Projects: Models, Methods, and Cases*, John Wiley and Sons.

Coronado, M. A., Colorado, M., & Gómez, J. C. O. (2019). Gestión del riesgo operacional en el proceso de transporte de producto terminado en el sector azucarero. *Scientia et Technica*, 24(4), 604-610.

Chapman, Chris; Ward, Stephen (2003) Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights. 2nd Edition. John Wiley and Sons.

DANE (2005). El Pollo de engorde (*Gallus domesticus*), fuente proteica de excelente calidad en la alimentación y nutrición humana. Boletín mensual INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA.

Díaz, C. (2017). *Gestión de la cadena de abastecimiento*. Bogotá: AREANDINA. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1335>

Delgado Silveira, E., Álvarez Díaz, A., Pérez Menéndez-Conde, C., Serna Pérez, J., Rodríguez Sagrado, M. A., & Bermejo Vicedo, T. (2012). Análisis modal de fallos y efectos del proceso de prescripción, validación y dispensación de medicamentos. *Farmacia Hospitalaria*, 36(1), 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.farma.2010.12.002>

Feagin, J. R., Orum, A. M., & Sjoberg, G. (Eds.). (1991). *A case for the case study*. UNC Press Books.

Feng-ge, Y. A. O., & Ping, Z. H. A. N. G. (2012). The measurement of operational risk based on CVaR: a decision engineering technique. *Systems Engineering Procedia*, 4, 438-447.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2211381912000306?token=2AD04C7A0DC AAC50996C1FBCF3F33E6710B4DAB67D033766FC37072799CE3886CD32DA520 BF0223BD8E9BFD46F0D5BB0&originRegion=us-east-1&originCreation=20221105163209>

Fidel, R. (1984). The case study method: A case study. *Library and Information Science Research*, 6(3), 273-288.

Govindan, K., & Chaudhuri, A. (2016). Interrelationships of risks faced by third party

logistics service providers: A DEMATEL based approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 90, 177-195.

Habachi, M., & Benbachir, S. (2020). The Bayesian approach to capital allocation at operational risk: A combination of statistical data and expert opinion. *International Journal of Financial Studies*, 8(1), 9. <https://doi.org/10.3390/ijfs8010009>

Herrera Villalva, M. de los Ángeles. (2017). Conceptualización del riesgo en los mercados financieros. *Foro: Revista De Derecho*, (10), 141–155. Recuperado a partir de <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/foro/article/view/359>

Huertas Moreno, A. (2019). *Evaluación cualitativa de riesgos en una cadena productiva de pollo y sus relaciones con el eje de inocuidad de la Seguridad Alimentaria y Nutricional. Caso: Empresa avícola ubicada en el departamento de Cundinamarca.* <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69490>

Jiang, B., Li, J., & Shen, S. (2018). Supply chain risk assessment and control of port enterprises: Qingdao port as case study. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 34(3), 198-208. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2092521218300506>

Jonek-Kowalska, I., & Nawrocki, T. L. (2019). Holistic fuzzy evaluation of operational risk in polish mining enterprises in a long-term and sectoral research perspective. *Resources Policy*, 63, 101464. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101464>

JK Northcutt, RJ Buhr, GN Rowland; Relación de la edad de la contusión de los pollos de engorde y las características histológicas del tejido, *The Journal of Applied Poultry Research* , Volumen 9, Número 1, 1 de marzo de 2000, páginas 13–20, <https://doi.org/10.1093/japr/9.1.13>

- Kemppainen, K., & Vepsäläinen, A. P. (2003). Trends in industrial supply chains and networks. *International journal of physical distribution & logistics management*.
- Liu, H. C., Liu, L., & Liu, N. (2013). Risk evaluation approaches in failure mode and effects analysis: A literature review. *Expert Systems with Applications*, 40(2), 828–838. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.08.010>
- Marmolejo Gómez, C. (2020). *Propuesta metodológica de gestión de riesgos para el transporte de aguacate hass desde la línea de empaque hasta los puertos en el Valle del Cauca*. Universidad del Valle.
- Mejía Estrada, J. M., & López Reyes, A. J. (2019). Alternativas para la mitigación de riesgos asociados al transporte de productos químicos corrosivos: Caso de estudio.
- Mintransporte. (2015). *Manual de Procedimiento para el transporte, manejo y movilización de animales en pie*. 1–25. <https://n9.cl/qaail>
- Moleón R. Manejo pre-faena en pollos. Aviagen. Diciembre de 2012. Página 2. http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/3911_aviagenbriefpreprocesshandling2012-es.pdf
- Moral, L. A. (2014). *Logística del transporte y distribución de carga*. Ecoe Ediciones.
- Niewczas, A., Móravski, Ł., Dębicka, E., & Borucka, A. (2019). Commercial vehicles incapacity risk analysis in the transport company. *Journal of KONBiN*, 49(4), 321-340. http://www.journal.itwl.pl/images/2019t49v4/Journal10040-Volume49_Issue4_18paper.pdf
- Nijdam, E., Arens, P., Lambooi, E., Decuypere, E., & Stegeman, J. A. (2004). Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage.

Poultry Science, 83(9), 1610–1615. <https://doi.org/10.1093/ps/83.9.1610>

Ortega, Francisco; Roqueñi, Nieves (2003) Gestión de Coste y de Riesgo en el Proyecto, Bienio2003/2005. Universidad de Oviedo, Área de Proyectos de Ingeniería

Osorio, J. C. (2011). QFD difuso para la toma de decisiones multicriterio - Ejemplo de aplicación. *PROSPECTIVA*, 9(2), 22 - 29. <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250980004.pdf>

Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L. (2017). Priorización de riesgos operacionales para un proveedor de tercera parte logística-3PL. *Información tecnológica*, 28(4), 135-144.

Ricaurte L. (Junio, 2005). Problemas del pollo de engorde antes y después del beneficio (pollo en canal). - *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* ®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 06, Junio /2005.

Romagnoli S, 2012 Columna económica. Herramientas de Gestión: Diagnóstico Empresarial. Recuperado. <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/PlanificacionEducativa/187240.html> Consultado el 02 de abril del 2022

Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. RWS publications. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wct10TlbbIUC&oi=fnd&pg=PT1&dq=Saaty,+T.+L.+\(2000\).+Fundamentals+of+Decision+Making+and+Priority+Theory+With+the+Analytic+Hierarchy+Process.+RWS+Publications.&ots=_D5vWT2LE9&sig=csxwd_sUzafLoxIsRtcQUYeZ7SE#v=onepage&q=Saaty%2C%20T.%20L.%20\(2000\).%20Fundamentals%20of%20Decision%20Making%20and%20Priority%20Theory%20With%20the%20Analytic%20Hierarchy%20Process.%20RWS%20Publications.&f](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wct10TlbbIUC&oi=fnd&pg=PT1&dq=Saaty,+T.+L.+(2000).+Fundamentals+of+Decision+Making+and+Priority+Theory+With+the+Analytic+Hierarchy+Process.+RWS+Publications.&ots=_D5vWT2LE9&sig=csxwd_sUzafLoxIsRtcQUYeZ7SE#v=onepage&q=Saaty%2C%20T.%20L.%20(2000).%20Fundamentals%20of%20Decision%20Making%20and%20Priority%20Theory%20With%20the%20Analytic%20Hierarchy%20Process.%20RWS%20Publications.&f)

Saenz, A. A., Rueda, D. M. V., & Gómez, J. C. O. (2021). Identificación de riesgos

operacionales en el transporte tercerizado de productos hortofrutícolas. *Criterio Libre*, 19(34), 113-125.

Sánchez, J. M. C. (2017). *Sistemas de gestión de calidad (ISO 9001: 2015)*. ICB Editores.

Saraiva, S., Esteves, A., Oliveira, I., Mitchell, M., & Stilwell, G. (2020). Impact of pre-slaughter factors on welfare of broilers. *Veterinary and Animal Science*, 10(October), 100146. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2020.100146>

Silveira, E. D., Díaz, A. Á., Menéndez-Conde, C. P., Pérez, J. S., Sagrado, M. R., & Vicedo, T. B. (2012). Análisis modal de fallos y efectos del proceso de prescripción, validación y dispensación de medicamentos. *Farmacia Hospitalaria*, 36(1), 24-32.

Stamatis, D. H. (2003). *Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution*. Quality Press.

Tang, C.S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 103, 451 -488.

Tellis, W. (1997). Application of a case study methodology. *The qualitative report*, 3(3), 1-19.

T.Rockfeller and Uryasev, Optimization of Conditional Value-at-Risk. *Jouenal of Risk*.2 (1999)21-41. =false

Valencia Pinzón, A. (2017). El momento de la avicultura. *Avicultores*, (250). 7-12.
FENAVI - Federación Nacional de Avicultores de Colombia." <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/revista-250.pdf>.

Vega de la Cruz, L. O., González Tellez, L., Pérez Pravia, M. C., & Nieves Julbe, A. F.

(2018). Gestión multicriterio de riesgos operacionales en los procesos clave de una entidad hospitalaria. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 22(2), 171-182.

Voslarova E, Chloupek P, Vosmerova P, Chloupek J, Bedanova I, Vecerek Cambios en el curso del tiempo en índices bioquímicos seleccionados de pollos de engorde en respuesta al manejo previo al transporte. *Poult Sci.* 2011; 90: 2144–2152.

Wang, Y., Li, G., Li, J., & Zhu, X. (2018). Comprehensive identification of operational risk factors based on textual risk disclosures. *Procedia computer science*, 139, 136-143.

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050918318982?token=8D556250B760EA62B37F9A9940FEEB04223401CCA6001B274D95FF50BFD9B66CCEE8C753AD42911D8C046409D23BF9A6&originRegion=us-east-1&originCreation=20221105162308>

Weeks, C. (2104). “ Estadística de Faenamieto e Aves .” *Lineamientos Metodológicos*, 297–306.

http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/vi_estadistica_fenamieto_aves.pdf

Xie, Y., Wu, Y. W., & Hu, Y. C. (2011). The engineering of China commercial bank operational risk measurement. *Systems Engineering Procedia*, 1, 330-336.

<https://doi.org/10.1016/j.sepro.2011.08.050>

Yajure, C. A. (2015). Comparación de los métodos multicriterio AHP y AHP Difuso en la selección de la mejor tecnología para la producción de energía eléctrica a partir del carbón mineral. *Scientia et Technica*, 20(3), 255-260.

<https://www.redalyc.org/pdf/849/84943818008.pdf>

ANEXOS

Anexo A: Matriz de consistencia riesgos operacionales granja – planta de beneficio

Problema	Variable	Contextualización De La Variable	formulación De Preguntas	Fórmula De medición	Escala Valorativa
¿Cómo deben ser tratados los riesgos operacionales que generan un mayor impacto en el transporte granja-planta de beneficio en una empresa productora de aves de engorde comercial?	Factores externos que impactan los aspectos operacionales de la organización.	Son todos aquellos aspectos que provienen del entorno, los cuales influyen o condicionan de manera directa o indirecta los procesos de la organización, llegando a convertirse en amenazas reales.	1. A cuál de los siguientes riesgos externos se ha visto expuesto? 2. cuál es la probabilidad de ocurrencia del riesgo externo? 3. cuál es el posible impacto que genera el riesgo externo?	#INDICADOR OCURRENCIA DE RIESGO	CUALITATIVA SI O NO
	Factores internos asociados a los procesos de la organización.	Son aquellos aspectos Internos que dependen de la gestión dentro de la empresa involucrando los distintos departamentos que la componen.	4. A cuál de los siguientes riesgos internos se ha visto expuesto? 5. cuál es la probabilidad de ocurrencia del riesgo interno? 6. cuál es el posible impacto que genera el riesgo interno?		
	Factores del personal de transporte que afectan la organización.	Son todas aquellas acciones que obstaculicen, perjudiquen o pongan en peligro la vida o la seguridad de otros y de la organización teniendo graves consecuencias.	7. A cuál de los siguientes riesgos del personal se ha visto expuesto? 8. cuál es la probabilidad de ocurrencia de los riesgos del personal? 9. cuál es el posible impacto que genera el riesgo del personal?		

Fuente: Autores

Anexo B. Encuesta para la identificación y valoración de riesgos operacionales en transporte
ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACION Y VALORACIÓN DE RIESGOS EN EL TRANSPORTE DE AVES DE ENGORDE
COMERCIAL PREVIO AL TRASLADO GRANJA-PLANTA

La siguiente encuesta se realiza con el fin de identificar los Riesgos a los que usted se encuentra expuesto, entiéndase por **RIESGO** todo aquel evento donde su materialización no tiene certidumbre y al momento de ocurrir tendrá consecuencias negativas en su ejecución (Ortega y Roqueñí, 2003). Por tal razón se hace necesaria su colaboración suministrando información veraz, cabe resaltar que esta es de tipo confidencial.

En la encuesta usted encontrará preguntas donde deberá marcar con una x (equis), si su respuesta es afirmativa o negativa.

Fecha de aplicación de la encuesta: _____

Los **Riesgos Externos** de una organización son todos aquellos que provienen del entorno, los cuales influyen o condicionan de manera directa o indirecta los procesos de esta, llegando a convertirse en amenazas reales.

1. A cuál de los siguientes riesgos externos se ha visto expuesto?				2. Cuál es la probabilidad de ocurrencia del riesgo externo?			3. Cuál es el posible impacto que genera el riesgo externo?		
No.	RIESGOS	SI	NO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
R1	Delitos								
R2	Paros								
R3	Actos Terroristas								
R4	Manifestaciones								
R5	Desastres en vías								

Delitos: Acción u omisión que da lugar a un resultado dañoso siendo castigado con las leyes penales; **Paros:** Suspensión de actividades colectivas dispuesta por una autoridad o por un cierto grupo; **Manifestaciones:** Reunión pública al aire libre y en marcha, en la cual los asistentes a ella reclaman o expresan su protesta por algo.

Los **Riesgos Internos** de una organización son todos aquellos que dependen de la gestión dentro de la empresa involucrando los distintos departamentos que la componen.

4. A cuál de los siguientes riesgos internos se ha visto expuesto?				5.Cuál es la probabilidad de ocurrencia del riesgo interno?			6. Cuál es el posible impacto que genera el riesgo interno?		
No.	RIESGOS	SI	NO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
R6	Incumplimiento en tiempo de entregas								
R7	Errores de despacho								
R8	Falta de planeación								
R9	Daños de mercancía								
R10	Demoras en la inspección								
R11	Problemas de documentación								
R12	Desplazamientos								
R13	Incendio o explosión								
R14	Control de temperatura inadecuado								
R15	Falta de mantenimiento del vehículo								
R16	Comunicación no efectiva								

Los **Riesgos del personal** de transporte son todas aquellas acciones que obstaculicen, perjudiquen o pongan en peligro la vida o la seguridad de otros y de la organización teniendo graves consecuencias.

7. A cuál de los siguientes riesgos del personal se ha visto expuesto?				8. Cuál es la probabilidad de ocurrencia de los riesgos del personal?			9. Cuál es el posible impacto que genera el riesgo del personal?		
No.	RIESGOS	SI	NO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
R17	Falta de experiencia								
R18	Incumplimiento de normas de tránsito								
R19	Impericia de conductores								
R20	Fatiga del conductor								
R21	Negligencia del conductor								
R22	Accidentes de Tránsito								
R23	Frenaje y aceleración inadecuada								

A continuación se realizarán preguntas abiertas de los **posibles riesgos** con los cuales usted puede haberse enfrentado y no están en las preguntas anteriores, por favor escríbalos, conteste la probabilidad de ocurrencia y el posible impacto que tuvo.

10. A cuál otro riesgo se ha encontrado expuesto que no está descrito en esta encuesta?				11. Cuál es la probabilidad de ocurrencia del riesgo?			12. Cuál es el posible impacto que genera el riesgo?		
	RIESGOS	SI	NO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO