



**UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA**

POWERED BY **Arizona State University**

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Trabajo Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería
Industrial con Énfasis en Logística

**Desarrollo de estudio de la deshidratación del pollo en el transporte interno
mediante la filosofía Just in Time, para el aumento de productividad en la
industria avícola**

Autora:

Mónica Lucía Corrales Salazar

Tutor:

Ingeniero Eduardo Muñoz Cárdenas

Heredia, Costa Rica

2022

CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR



TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: Desarrollo de estudio de la deshidratación del pollo en el transporte interno mediante la filosofía just in time, para el aumento de productividad en la industria avícola, por el estudiante: Mónica Lucia Corrales Salazar, fue aprobada por el Tribunal Examinador de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina, Sede Heredia, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial:

EDUARDO
ANTONIO MUÑOZ
CARDENAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por EDUARDO ANTONIO
MUÑOZ CARDENAS
(FIRMA)
Fecha: 2022.09.11
19:27:41 -06'00'

EDUARDO ANTONIO MUÑOZ CARDENAS

TUTOR

Reymood
Fabian
Rodríguez
Campos

Firmado digitalmente
por Reymood Fabian
Rodríguez Campos
Fecha: 2022.09.11
16:33:41 -06'00'

REYMOOD FABIAN RODRIGUEZ CAMPOS

LECTOR

LUCIA CATALINA
SANCHEZ
RAMIREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por
LUCIA CATALINA
SANCHEZ RAMIREZ
(FIRMA)
Fecha: 2022.09.09 23:04:20
-06'00'

LUCIA CATALINA SANCHEZ RODRIGUEZ

REPRESENTANTE DE RECTORÍA

CARTA DEL COMITÉ ASESOR

COMITÉ ASESOR

EDUARDO
ANTONIO MUÑOZ
CARDENAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
EDUARDO ANTONIO MUÑOZ
CARDENAS (FIRMA)
Fecha: 2022.09.11 19:28:34 -06'00'

EDUARDO ANTONIO MUÑOZ CARDENAS

TUTOR

Reymood Fabian
Rodríguez
Campos

Firmado digitalmente
por Reymood Fabian
Rodríguez Campos
Fecha: 2022.09.11
16:34:51 -06'00'

REYMOOD FABIAN RODRIGUEZ CAMPOS

LECTOR

LUCIA CATALINA
SANCHEZ
RAMIREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por
LUCIA CATALINA SANCHEZ
RAMIREZ (FIRMA)
Fecha: 2022.09.09 23:03:49
-06'00'

LUCIA CATALINA SANCHEZ RAMIREZ

REPRESENTANTE DE RECTORÍA

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 3 de septiembre de 2022

Señores
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Tutor, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "Desarrollo de estudio de la deshidratación del pollo en el transporte interno mediante la filosofía just in time, para el aumento de productividad en la industria avícola", elaborada por el estudiante Mónica Lucía Corrales Salazar, cédula de identidad 1-1540-0312. Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Lector y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

EDUARDO
ANTONIO MUÑOZ
CARDENAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
EDUARDO ANTONIO
MUÑOZ CARDENAS
(FIRMA)
Fecha: 2022.09.11
16:29:05 -0600'

Eduardo Antonio Muñoz Cardenas
Tutor

CARTA DEL LECTOR

Heredia, 3 de septiembre de 2022

Señores
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Lector, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "Desarrollo de estudio de la deshidratación del pollo en el transporte interno mediante la filosofía just in time, para el aumento de productividad en la industria avícola", elaborada por el estudiante Mónica Lucia Corrales Salazar, cédula de identidad 1-1540-0312. Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Tutor y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

Reymood
Fabian
Rodríguez
Campos

Finalizado
digitalmente por
Reymood Fabian
Rodríguez Campos
Fecha: 2022.09.11
16:55:14 -0500

Reymood Fabian Rodriguez Campos
Lector

CARTA DEL FILÓLOGO

Carta de revisión filológica

San José, 11 de setiembre de 2022

Señores

Escuela de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Latina de Costa Rica

Estimados señores:

He revisado y corregido en todos los extremos filológicos: la redacción, la ortografía, la puntuación, la morfología, la sintaxis y los vicios del trabajo titulado **“Desarrollo de estudio de la deshidratación del pollo en el transporte interno mediante la filosofía Just in Time, para el aumento de productividad en la industria avícola”**, presentado por la estudiante Mónica Lucía Corrales Salazar, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial con Énfasis en Logística.

Con las correcciones elaboradas en este trabajo de investigación, este es un documento con valor filológico y cumple con los requisitos necesarios para ser presentado ante las autoridades universitarias correspondientes.

Atentamente,

MARGARITA
SIRLENE CHAVES
BONILLA

Firmado digitalmente
por MARGARITA SIRLENE
CHAVES BONILLA
Fecha: 2022.09.11
10:32:52 -06'00'

M.Sc. Margarita Sirlene Chaves Bonilla

Filóloga

Cédula 2 0717 0620

Carné 83791 (COLYPRO)

LICENCIA DE DISTRIBUCIÓN

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Mónica Lucía Corrales Salazar
De la Carrera /Programa:	Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Logística
Modalidad deTFG:	Proyecto
Titulado:	Desarrollo de estudio de la deshidratación del pollo en el transporte interno mediante la filosofía Just in Time, para el aumento de la productividad de la industria avícola.

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el “**AUTOR**”), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la “**OBRA**”). **SEGUNDO:** El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** concédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la “**UNIVERSIDAD**”), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD**. **SEXTO:** La presente autorización y cesión se regirá por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su

ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de presentación relacionada con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD**. puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de unacopia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo originalno infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material delque no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto delpropietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado yreconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a queen caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 11 Septiembre de 2022 a las 14

Firma del estudiante(s):



DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Mónica Lucia Corrales Salazar estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy Autor Intelectual del Proyecto Final de Graduación titulado:

Desarrollo de estudio de la deshidratación del pollo en el transporte interno mediante la filosofía just in time, para el aumento de productividad en la industria avícola.

Título del trabajo Por lo que libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Firmo en Heredia, 31 de septiembre del 2022

Firma



Mónica Lucia Corrales Salazar

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por creer en mí y enseñarme a agradecerle a Dios por todo lo que nos ofrece.

A la compañía que me abrió las puertas para realizar el trabajo, así como a todo el equipo que colaboró para finalizar el proyecto y lograr el resultado deseado.

DEDICATORIA

A mi familia.

Por todas las palabras de apoyo, la enseñanza y paciencia a lo largo de mi carrera tanto a nivel profesional como personal; sin ellos todas las metas logradas no hubieran sido posibles. Agradezco por todos los momentos difíciles, ya que lograron unirnos aún más como familia.

RESUMEN

El presente trabajo final de investigación se realizó en la planta de procesamiento Industria Avícola de la empresa Walmart México y Centroamérica, ubicada en Río Grande de Atenas, Alajuela, la cual se dedica al sacrificio de aves de pollo para abastecer a todas las tiendas de la cadena. El proyecto se desarrolló en las áreas que tienen involucramiento con la deshidratación del animal, en este caso, las áreas de logística interna, producción aviar y la planta de producción.

El estudio y el análisis para este proyecto conlleva conocer si se requiere de un cambio en la forma de trabajo o un rediseño del modelo en la forma de abastecer la materia prima a la planta, basándose en el proceso actual en el cual el rendimiento fresco es de un 79,73 %, producto de tiempos de espera elevados, provocando deshidratación del animal.

El tema central en el que se enfocó es la logística de la materia prima de la granja a la planta de procesamiento, a razón de que una logística más oportuna o más justo a tiempo beneficia el rendimiento fresco y disminuye la deshidratación del ave. El objetivo es realizar cambios para obtener un 82 % de rendimiento fresco. Por ello, el trabajo brinda un estudio de tiempos de los distintos procesos y detecta las áreas de oportunidades de las cuales se propuso una inversión; además, se compara si es un proyecto rentable para la empresa, de acuerdo con las directrices de la compañía.

De este modo, se logran determinar los excesos de tiempos en espera de la materia prima en las áreas de producción aviar, logística y planta, el cual, a su vez, determina si las propuestas establecidas serán viables y factibles para lograr obtener un rendimiento mayor, beneficiando las ganancias de la empresa, brindándole mayor solidez financiera y cumpliendo con los KPI establecidos.

TABLA DE CONTENIDOS

CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	ii
CARTA DEL COMITÉ ASESOR	iii
CARTA DEL TUTOR.....	iv
CARTA DEL LECTOR.....	v
CARTA DEL FILÓLOGO	vi
LICENCIA DE DISTRIBUCIÓN	vii
DECLARACIÓN JURADA.....	ix
AGRADECIMIENTOS.....	x
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xii
TABLA DE CONTENIDOS	xiii
LISTA DE TABLAS	xviii
LISTA DE FIGURAS.....	xx
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes del estudio	2
1.1.1. Aplicación de la filosofía Just in Time en la logística interna de aves en la industria avícola 2	4
1.1.2. Modelo de Implementación de Just in Time (justo a tiempo)	4
1.2 Justificación del estudio	5
1.3 Planteamiento del problema	9

1.3.1. Pregunta de investigación.....	10
1.2 Objetivos del desarrollo para la disminución de deshidratación del ave.....	10
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	10
1.2.3 <i>Objetivos específicos</i>	10
1.3 Alcances	11
1.4 Limitaciones	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Filosofías y conceptualizaciones	13
2.1.1. <i>Logística</i>	13
2.1.2. <i>Logística interna</i>	14
2.1.3. <i>Filosofía Just in Time</i>	15
2.1.4. <i>Método Kanban</i>	17
2.1.5. <i>Mapa de procesos</i>	18
2.2. Herramientas de Ingeniería	19
2.2.1. <i>Proceso de observación directa</i>	20
2.2.2. <i>Entrevistas</i>	20
2.2.3 <i>Diagrama de flujo</i>	20
2.2.4 <i>Diagrama SIPOC</i>	21
2.2.5 <i>Matriz de priorización de análisis</i>	23
2.2.6 <i>Lluvia de ideas</i>	23
2.2.7 <i>Ishikawa</i>	24
2.2.8 <i>Lección de un Punto (LUP)</i>	25
2.2.9 <i>Actividades que agregan valor VA/VNA</i>	27
2.2.10 <i>Filosofía Just in Time en la medición de tiempos en la logística</i>	29
2.2.11 <i>PDCA</i>	29

2.2.12	<i>Retorno de la inversión (ROI)</i>	30
2.2.13	<i>KPI</i>	31
2.3	Tecnologías de información	32
2.3.1	<i>MIMS</i>	32
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO		1
3.1.	Tipo de investigación	1
3.1.1.	<i>Enfoque cualitativo</i>	1
3.1.2.	<i>Enfoque cuantitativo</i>	1
3.1.3.	<i>Enfoque mixto</i>	2
3.2.	Alcance de la investigación	2
3.2.1.	<i>Estudio descriptivo</i>	2
3.2.2.	<i>Estudio explicativo</i>	3
3.3.	Fuentes de información	3
3.3.1.	<i>Fuentes primarias</i>	3
3.3.2.	<i>Fuentes secundarias</i>	3
3.3.3.	<i>Fuentes terciarias</i>	4
3.4	Instrumentos y técnicas de recolección de datos.....	4
3.4.1.	<i>Observación</i>	4
3.4.2.	<i>Entrevista</i>	4
3.4.3.	Unidad o fuente de información.....	5
3.5	Procedimiento metodológico de la investigación.....	5
3.6	Definición, operacionalización e instrumentalización de variables.....	6
3.7	Cronograma del trabajo final de graduación.....	8
CAPÍTULO IV. MARCO SITUACIONAL		10
4.1.	Introducción.....	10

4.2.	Historia de la empresa	10
4.3.	Ubicación de la empresa.....	10
4.4.	Organigrama	11
4.5.	Productos.....	12
4.6.	Estrategia empresarial	13
4.6.1.	<i>Misión</i>	13
4.6.2.	<i>Visión</i>	13
4.6.3.	<i>Valores</i>	13
4.6.4.	<i>Objetivos</i>	14
4.7.	FODA	15
4.8.	Situación actual.....	17
4.8.1.	<i>Mercado</i>	17
4.8.2.	<i>Clientes</i>	18
4.8.3.	<i>Proveedores</i>	18
4.8.4.	<i>Competencia</i>	19
4.9.	Descripción de procesos	21
4.9.1.	<i>Macroproceso del transporte interno</i>	22
CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL		23
5.1	Situación actual de la planta Industria Avícola	23
5.1.1	<i>Proceso a intervenir</i>	24
5.2	Diagnóstico de la situación actual.....	27
5.2.1	<i>Diagrama de flujo</i>	27
5.2.2	Diagrama SIPOC	29
5.2.3	<i>Matriz de priorización</i>	29
5.2.4	<i>Lluvia de ideas</i>	34

5.2.5	<i>Ishikawa</i>	37
5.2.6	<i>Tiempos de los procesos actuales</i>	38
5.2.6.1	Actividades que agregan valor VA/VNA.....	40
5.2.7.	<i>Capacidad y condiciones de los vehículos</i>	41
5.3	Conclusión de la situación actual.....	42
CAPÍTULO VI. DISEÑO DE LA PROPUESTA		44
6.1	Diseño de la propuesta	44
6.2	Requerimientos para los vehículos	44
6.3	Estrategia para el control de tiempos.....	48
6.3.1	<i>Capacitaciones al personal involucrado sobre la filosofía Just in Time</i>	53
6.4	Mediciones de temperatura	54
6.5	Manejo del cambio de las propuestas de mejora.....	63
CAPÍTULO VII. ANÁLISIS ECONÓMICO		67
7.1	Controles en Power Bi y KPI	67
7.2	Proyección de inversión	68
7.3	Retorno de la inversión (ROI).....	72
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		75
8.1	Conclusiones	75
8.2	Recomendaciones.....	78
Bibliografía.....		79
ANEXOS.....		82
GLOSARIO		84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	7
Tabla 2.	16
Tabla 3.	29
Tabla 4.	30
Tabla 5.	31
Tabla 6.	31
Tabla 7.	31
Tabla 8.	32
Tabla 9.	32
Tabla 10.	32
Tabla 11.	33
Tabla 12.	33
Tabla 13.	33
Tabla 14.	38
Tabla 15.	39
Tabla 16.	40
Tabla 17.	40
Tabla 18.	49
Tabla 19.	50
Tabla 20.	53
Tabla 21.	57
Tabla 22.	61
Tabla 23.	62
Tabla 24.	65
Tabla 25.	66
Tabla 26.	69
Tabla 27.	69
Tabla 28.	70
Tabla 29.	70

Tabla 30.....	71
Tabla 31.....	71
Tabla 32.....	72
Tabla 33.....	73
Tabla 34.....	73
Tabla 35.....	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	6
Figura 2.....	8
Figura 3.....	8
Figura 4.....	14
Figura 5.....	15
Figura 6.....	17
Figura 7.....	21
Figura 8.....	22
Figura 9.....	23
Figura 10.....	25
Figura 11.....	26
Figura 12.....	26
Figura 13.....	28
Figura 14.....	30
Figura 15.....	32
Figura 16.....	2
Figura 17.....	7
Figura 18.....	9
Figura 19.....	11
Figura 20.....	12
Figura 21.....	18
Figura 22.....	20
Figura 23.....	21
Figura 24.....	23
Figura 25.....	25
Figura 26.....	25
Figura 27.....	26
Figura 28.....	28
Figura 29.....	30

Figura 30.....	35
Figura 31.....	37
Figura 32.....	46
Figura 33.....	47
Figura 34.....	52
Figura 35.....	53
Figura 36.....	55
Figura 37.....	56
Figura 38.....	56
Figura 39.....	57
Figura 40.....	58
Figura 41.....	58
Figura 42.....	59
Figura 43.....	60
Figura 44.....	60
Figura 45.....	61
Figura 46.....	62
Figura 47.....	68

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo utiliza la filosofía Just in Time para aplicarlo en el proceso de transporte de aves (pollos), con la finalidad del sacrificio y obtención de carne. Esta metodología tiene como objetivo garantizar que la materia prima este en el momento justo, es decir, sin tener excesos o faltantes.

En los inicios de la filosofía Just in Time enfocada en la logística tiene como objetivo lograr más ventajas para la empresa al menor costo posible, adaptando los procesos paso a paso, para optimizar todos los factores que abarquen el proceso principal. Es decir, transforma de manera eficiente el proceso en sí, como, por ejemplo, el transporte de las aves vivas desde la granja a la planta de producción (matadero), este teniendo consecuencias en los objetivos principales de la compañía.

De la mano con la tecnología, la filosofía Just in Time busca eliminar los tiempos de espera y, por tanto, se necesita contar con datos precisos y a tiempo real. Sin embargo, se debe considerar la necesidad del cliente (planta de producción) para adaptarse y lograr que ambos procesos estén sincronizados compartiendo objetivos.

El proyecto es desarrollado en una de las plantas de producción de Walmart, específicamente en la planta de Río Grande de Atenas en Alajuela, Costa Rica, que lleva por nombre Industria Avícola y que se dedica al sacrificio de pollos para la obtención de la carne. Como objetivo, se pretende lograr una estabilidad en el porcentaje de rendimiento diario.

La filosofía Just in Time necesita de un esfuerzo de la compañía y de las áreas involucradas, para lograr su objetivo. La logística de la materia prima es fundamental y delicada, por lo que cualquier factor puede variar los costos de este. Con el presente trabajo de graduación, se buscan establecer las metas, cambios necesarios, datos, tiempos y procesos para cumplir con la finalidad de la empresa de la reducción de la deshidratación de las aves y así cumplir con los KPI. El análisis de riesgo que representa este rendimiento es muy alto, ya que es el principal dato obtenido del proceso que es sacrificio de las aves, por tal razón resulta de importancia lograr una estabilidad y mantener un control constante.

1.1. Antecedentes del estudio

1.1.1. *Aplicación de la filosofía Just in Time en la logística interna de aves en la industria avícola*

Un antecedente utilizado en el presente trabajo es el proyecto desarrollado por Martha Eugenia Fajardo Yepes, en su trabajo final, para la Universidad Militar Nueva Granada Facultad de Educación a Distancia-Faedis, Programa de Contaduría Pública, 2018, llamado *La logística integral, Herramienta en la industria avícola para la disminución de la mortalidad aviar y el mejoramiento de utilidades para el inversionista* (Fajardo Yepes, 2018).

Este trabajo detalla la importación de una logística integral del ave para obtener costos y precios bajos para el consumidor final, en sí nos permite entender el papel que juega la logística interna dentro de la industria aviar de una planta procesadora de la carne de pollo, para lograr disminuir la mortalidad en el transporte y aumentar la utilidad de la compañía. Se toma como referencia el pollo de engorde para el proyecto, detallando los problemas que se presentan en el transporte interno, las necesidades mínimas que se deben cumplir para los camiones y la jaba (jaula) que transporta el ave (normativa vehicular).

Se procede a mencionar algunos trabajos enfocados en los pollos de engorde y en la importancia de la logística para esta industria; de igual modo, se mencionará un ensayo sobre la filosofía Just in Time, para entender, de manera más clara y fresca, la forma correcta de aprovechar esta filosofía en beneficio de la compañía.

La tesis de Martha Eugenia Fajardo Yepes (2018) expone en tres áreas la repuesta a la siguiente pregunta ¿qué rol tiene la logística interna dentro de industria avícola para cumplir con la meta de disminuir las pérdidas durante el transporte?, la primera es las adversidades del transporte de las aves desde la granja hasta la planta. El segundo las características mínimas con las que debe contar el vehículo y, por último, la tercera toma en cuenta los aspectos contables para dicha actividad (Fajardo Yepes, 2018).

Se basa en un análisis de diferentes fuentes sobre la industria avícola, con el fin de analizar las herramientas mínimas para lograr incrementar los ingresos en la producción de carne y que cumplan con la calidad para el consumo humano y para el bienestar del animal.

El modelo Just in Time se define como un proceso lineal en el cual se obtiene lo necesario para la producción solicitada, sin mantener faltantes ni excesos, una característica primordial es que debe estar justo a tiempo el material; además, que se mantiene cero en inventarios.

Enfocado en el proceso en una planta de aves, este modelo, implementado de la manera correcta, es ideal para la operación, ya que estandariza y optimiza el proceso, pero como base es necesario una comunicación efectiva entre las partes involucradas. Por tanto, para la aplicación de la filosofía Just in Time, la empresa debe estar comprometida a realizar cambios en los procesos que lo ameriten para asegurar su éxito.

En resumen, esta filosofía tiene varios objetivos para controlar y eliminar las tareas que no aportan un valor agregado al proceso, para complementar las actividades. Los objetivos más relevantes de la filosofía se refieren a:

1. Contrarrestar los problemas más evidentes que afectan los procesos fundamentales, como, por ejemplo, las operaciones innecesarias.
2. Eliminar los desperdicios ya sean por sobreproducción o producción atrasada, o por falta de calidad refiriéndose a reprocesos o rechazo de producto; debido a que esto afecta la productividad por el requerimiento de trabajo extra para corregirlo.
3. Simplificar procesos, evitando desplazamientos de material o personal evitando procesos ineficientes. Evitar que se trasladen los materiales o equipos evita que estos se dañen.
4. Busca evitar exceso de almacenamiento para no tener problemas con entregas de productos o flujos inadecuados, es decir, realiza cambios o diseños en los sistemas para evidenciar los problemas y lograr corregirlos.

En este proyecto se procura utilizar los principios de la filosofía Just in Time para mejorar el proceso de la logística interna para el traslado de pollos a la planta de producción (matadero).

1.1.2. Modelo de Implementación de Just in Time (justo a tiempo)

Justo a tiempo se define como la filosofía que tiene como objetivo producir lo que es necesario, en el momento justo, cumpliendo con la calidad y tiempo de espera solicitado, sin obtener excesos o faltantes y, de esta manera, aprovechando los recursos al máximo. Asimismo, aporta una iniciativa para disminuir los inventarios, pero siempre cumpliendo con lo que demanda el proceso o cliente final.

En el artículo publicado en el 2019 por Laura Castellano Lendínez, graduada de Máster en Ingeniería de Organización y Logística, en la Universidad Politécnica de Valencia, España; que tiene como título Kanban: Metodología para aumentar la eficiencia de procesos (Castellano Lendínez, 2019). La autora manifiesta que el sistema Kanban es una herramienta indispensable para la implementación de la filosofía del Just in Time, debido a los objetivos del sistema Kanban:

1. Establecer los pasos necesarios para la producción.
2. Controlar el flujo de material.
3. Desarrollar la mejora de los procesos.
4. Evitar la sobreproducción.
5. Control de inventarios.
6. Mejorar la comunicación.
7. Minimizar el producto en proceso.

Por tal razón, Just in Time se define como una filosofía en la cual los resultados y objetivos son de alta calidad y se debe considerar que es un proceso de mejora continua, el cual debe perfeccionarse a medida que se implementa cada día, con el fin de cumplir con los requerimientos deseados y lograr procesos más estandarizados. Just in Time mejora los procesos y la calidad de estos para aumentar la eficiencia y productividad del

proceso, mejorar la calidad, motivar a los empleados y mejorar los tiempos de producción del producto final.

1.2 Justificación del estudio

La planta de producción cuenta con 523 asociados, los cuales se distribuyen en diferentes departamentos como en labores operativos, área de administración, ingeniería, costos, producción aviar, departamento de logística y otras; sin embargo, en el proceso de transporte interno no cuenta con un sistema que proporcione las características que necesitan los animales para no sufrir de una deshidratación excesiva. Actualmente, la planta tiene unos mecanismos para ayudar a evitar la deshidratación, pero carece de datos para dar una resolución definitiva al problema, y así elaborar un estudio donde se logren evidenciar las pautas a tomar y que estas sean las correctas y se logren dar mejora continua. El tiempo mediante el cual este plan de acción se va a ejecutar es de alrededor de 12 meses.

Con base en lo anterior, se presentan diferentes oportunidades para la elaboración del estudio de deshidratación del pollo en el transporte interno, bajo la filosofía Just in Time:

1. Un estudio que respalde las acciones a tomar para mejorar la eficiencia del proceso y aumentar las ganancias.
2. Otorgar a los animales sacrificados mejores condiciones, si estos están más relajados antes del sacrificio la carne es de mejor calidad, identificando la razón de la deshidratación.
3. Elaborar una mesa redonda donde todos los departamentos se sientan incluidos y así asegurar, fomentar el desarrollo de talento dentro de la organización bajo un mismo fin de mejorar un proceso.
4. Disminuir los tiempos de carga, descarga, traslado y espera del ave en las diferentes etapas de todo el proceso para lograr tomar acciones más efectivas.
5. Medición de datos con los que actualmente se carece, como lo es la temperatura y humedad del área de espera donde llega el transporte interno con los animales.

6. Características mínimas de los vehículos para favorecer la disminución de la deshidratación.
7. Diferencias entre las granjas con ambiente controlado y que sucede con el pollo al estar en el transporte y en el área de espera sin ambiente controlado.

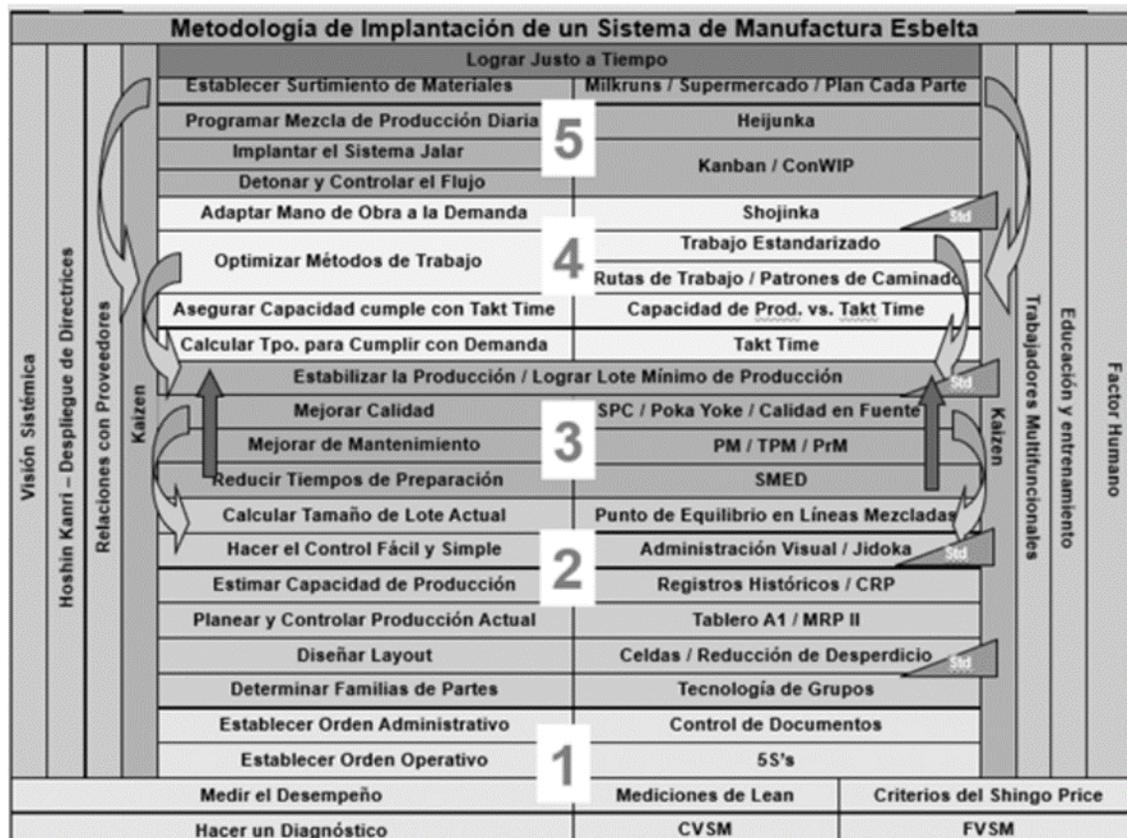


Figura 1.

Diseño final de la metodología para implantar el sistema de manufactura esbelta o resolución de problemas.

Fuente: (Neri Guzmán , Medina Ortega , López Barbosa y González Ramírez, 2022)

La siguiente tabla muestra todas las áreas involucradas para lograr un justo a tiempo y la relación con las diferentes modelos a implementar, convirtiéndose en un proceso de mejorar continua constante.

Tabla 1.

Tabla de áreas involucradas en este proyecto.

Proceso principal: Transporte de aves a la planta de producción	
Área	Justificación
Recolección	Responsable del bienestar físico del animal y de que el camión salga a tiempo hacia la planta
Encargado de logística, producción aviar	Programador de la logística interna, considerando ayuno de las aves, tiempo de los recolectores y necesidad de planta
Protección de activos	Pesaje de camión para ingreso de datos al sistema, entre más extienda, se expone el ave.
Jefe de áreas sucias	Revisa programación con producción aviar, se monitorea condiciones de temperatura y humedad de las áreas de espera
Planta de producción	Responsables de la descarga de los camiones, y debe asegurar que se procesó cada camión de acuerdo con el orden de llegada de estos
MAG	Monitorea o audita de manera diaria el bienestar del animal, en los camiones, áreas de espera y proceso de sacrificio
Producción aviar	Responsables de enviar aves en condiciones óptimas de salud, y además que cumplan con el peso promedio solicitado por planta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se muestra el rendimiento fresco obtenido desde el año 2020, en el cual se observa que no se ha logrado la meta del 82 %. Cabe aclarar que a partir del 2022 la meta se subió al 82 %; la meta en años anteriores era de un 80 %.

En la siguiente figura se observa el rendimiento fresco, compuesto por los kilos de las aves que se sacrifican en un día de producción, es decir, se pesa y se suman todas las partes del pollo inmediatamente después de la etapa de enfriamiento y esos datos son los que completan el rendimiento fresco diario.

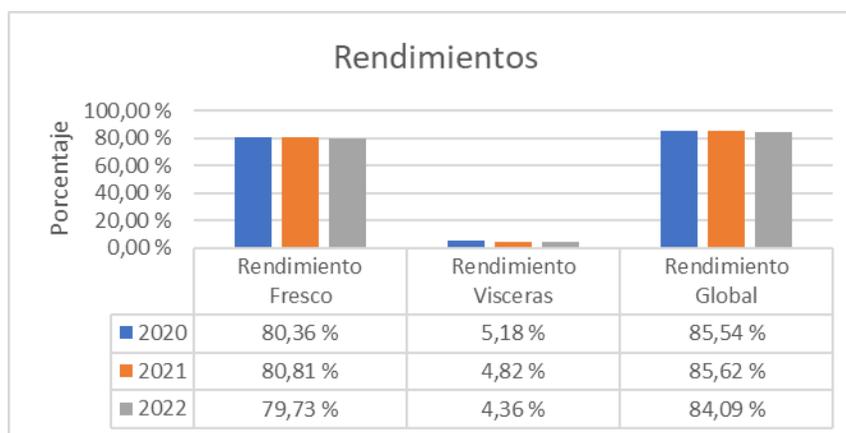


Figura 2.

Rendimientos.

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por la empresa.

En este otro gráfico se observa que, del 2020 al presente año, el rendimiento ha ido en disminución, logrando obtener una brecha más extensa de la meta propuesta, para el año 2022, del 82 %.

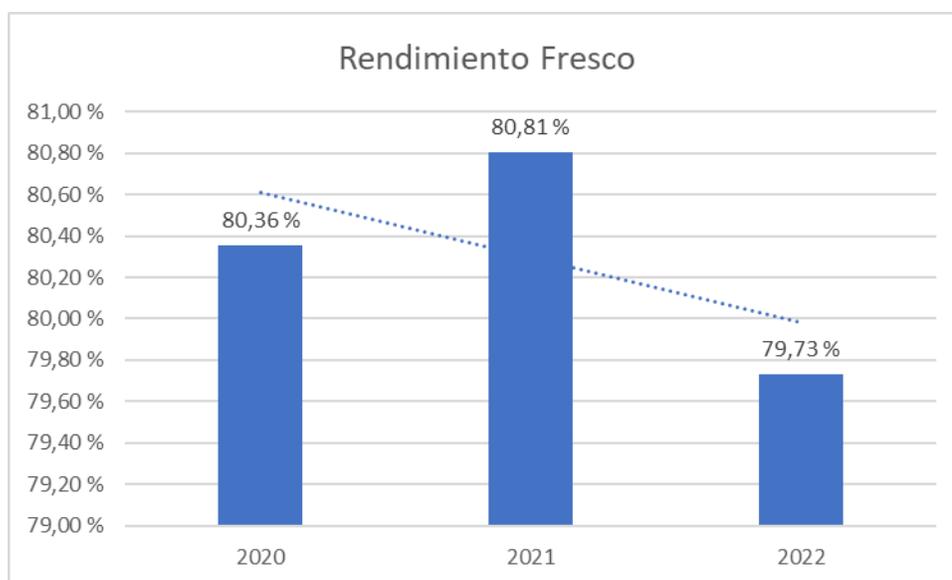


Figura 3.

Gráfico tendencia de rendimientos.

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por la empresa.

1.3 Planteamiento del problema

En la organización se busca siempre la mejora continua, esta es una planta de procesamiento de gran tamaño y con diferentes complejidades a lo largo de toda la operación; por tal razón, este estudio complementa a las diferentes áreas y al talento humano dentro de la empresa, ello con el fin de aprovechar las ventajas de implementar un estudio de la metodología Just in Time, para fortalecer las herramientas y la manera de operar de este proceso. La comunicación de las diferentes áreas va a hacer la base para fortalecer los roles en velocidad para la solución de problemas y así obtener un objetivo en común que es el incremento de la utilidad en la industria avícola.

La empresa está dispuesta a realizar cambios para fortalecer el proceso, como, por ejemplo, el instalar dispositivos en las 2 diferentes áreas para monitorear la temperatura y humedad, con el propósito de obtener datos y, con base en ellos, implementar los cambios necesarios para disminuir la distribución, planeación más de la mano con la planta, producción aviar, recolección y transporte interno. Lo anterior con el propósito de solucionar los tiempos de operación en los diferentes procesos y así involucrar las áreas que sean necesarias para solventar esta oportunidad de mejora.

El proceso inicia con la recolección de las aves en las granjas y la carga de cada animal en las jabas (jaulas); seguidamente, se da la carga de estas jabas al camión. Acá se debe recordar el tiempo que tarda el camión en llegar a la planta de sacrificio; en la planta se procede a pesar el camión en la romana y este se dirige al andén de descarga o al área de espera. Si el andén está disponible, se procede a descargar las jabas y se colocan por orden de llegada para el respectivo proceso de sacrificio; cada viaje cuenta con 288 jabas y en cada una se pueden cargar de 8 a 10 animales; normalmente, varía de acuerdo con el peso promedio de los pollos de la galera y, en promedio, los viajes transportan 2592 aves.

La planta logra sacrificar 6000 aves por hora, por lo que cada viaje tarda 20 minutos en ser sacrificado. Si llegan más camiones y estos exceden la capacidad de la planta, se extiende el tiempo de espera y esto ocasiona estrés en las aves y, por consecuencia, aumenta el proceso de deshidratación, de igual manera, afecta si las aves son muy grandes y hay muchos pollos en una jaula.

1.3.1. Pregunta de investigación

La pregunta en la cual se basa el presente estudio surge a partir del planteamiento del problema, el cual está fundamentado en el proceso explicado con anterioridad y pretende ayudar a comprender el problema y dimensionar el impacto en la operación. Por ende, se busca que, teniendo la filosofía Just in Time como base, lograr la armonía en todo el proceso y lograr disminuir de manera efectiva y oportuna la deshidratación del ave ocasionada por el transporte y los tiempos de espera.

De este modo, surge la siguiente interrogante: ¿cuáles son los puntos que ocasionan deshidratación excesiva en el actual proceso de recolección del ave? Lo anterior con el fin de disminuir la deshidratación y aumentar la rentabilidad de la empresa obteniendo un mayor rendimiento

1.2 Objetivos del desarrollo para la disminución de deshidratación del ave.

1.2.1 Objetivo general

Con base en la pregunta de investigación, se plantea el siguiente objetivo general:

Desarrollar un estudio del proceso de transporte interno enfocado en las diferentes etapas que involucran el abasto de la materia prima a la planta de sacrificio, con el objetivo de que permita aumentar el rendimiento fresco a un 82 % para el año 2022, para la planta Industria Avícola.

1.2.3 Objetivos específicos

1. Definir el proceso actual desde la recolección del ave hasta su sacrificio.
2. Evaluar las áreas de la empresa que estén involucrados en este proceso, para detectar posibles fallas y requerimientos.
3. Identificar los comportamientos de los tiempos actuales de cada proceso.
4. Definir una propuesta detallada, la cual permita una mejora en los parámetros para una disminución de la deshidratación del ave, pasando el rendimiento fresco de un 79,73 % a un 81,73 %.

5. Generar indicadores que brinden un control y un seguimiento a las propuestas suministradas del proceso de transporte interno, para el aumento del rendimiento fresco.
6. Determinar el impacto financiero de la propuesta planteada.

1.3 Alcances

La empresa en la cual se elabora este proyecto se dedica a la distribución de productos de primera necesidad en tiendas de ventas minoristas a lo largo de todo el país y se caracteriza por estar siempre a la vanguardia en lo referente a tecnología, innovación en procesos operativos y maquinaria moderna, con el fin de lograr los KPI y mantener el mercado de clientes.

Walmart México y Centroamérica se encuentra en varios países, pero, para este trabajo, nos enfocamos en Costa Rica, en el país se encuentran diferentes plantas como la de carnes, pescado, cereales, huevo, entre otras. El proyecto se enfoca en la planta dedicada a la industria avícola (sacrificio de pollo) de esta empresa, el proyecto se elabora con el propósito de identificar los procesos que actualmente tienen oportunidad de mejora para disminuir la deshidratación del animal. Los procesos contemplados son la recolección del ave en las granjas, el transporte interno del ave desde la granja hasta la planta y la espera en la planta de producción.

Se analizarán los tiempos de cada proceso para proponer un estándar, junto con la filosofía Just in Time; para ello, se contemplan los costos, las características que el transporte necesita, la temperatura y la humedad del área de espera, la comunicación de las diferentes áreas y los tipos de granjas, con el fin de identificar las mejoras y generar mayor eficiencia en el proceso.

1.4 Limitaciones

Las siguientes limitaciones restringirán el desarrollo del proyecto:

1. La información sobre las dietas de las aves o enfermedades que puedan afectar las granjas no se contemplan para el estudio del proyecto.

2. No se consideran problemas con los camiones externos o con el servicio subcontratado.
3. No se contemplan los paros en planta por equipos.
4. La empresa se limita a la confidencialidad de la información (codificación de nombres).
5. Este proyecto se limita a las áreas ya mencionadas, por lo cual no incluye otros departamentos como calidad o documentación de las normas, departamentos de compras, gerencia general, comercial, departamento de ventas o resurtido.
6. Con base en el trabajo, se dan recomendaciones a la empresa y esta no está obligada a acatarlos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Filosofías y conceptualizaciones

En este capítulo se pretende explicar, de manera clara y precisa, los conceptos ingenieriles usados en el trabajo final de graduación, con el fin de comprender y obtener los fundamentos claros para la propuesta de mejora.

2.1.1. *Logística*

La logística se define, según la Real Lengua Española (2021), como: “Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución” (Real Academia Española, 2021). De acuerdo con la definición anterior, la logística es el conjunto de técnicas y herramientas utilizadas para organizar la estructura de una empresa o de un determinado servicio, generalmente en el ámbito de producción y distribución, partiendo de un sistema logístico integrado, el cual ha evolucionado considerablemente, creando así las condiciones propicias dentro y fuera del entorno organizacional, que les permite implementar final y satisfactoriamente las estrategias pertinentes (Martínez y Omar, 2018, p. 204).

Según el párrafo anterior, la logística es un elemento que juega un papel prioritario para el adecuado funcionamiento de la empresa, sin importar a que industria se dedique. La logística como función se relaciona con todos los procesos y cadenas, ya que, con el propósito de abastecer las materias primas para las plantas, tiendas, supermercados o demás negocios, esta disponibilidad gira en torno de la logística y con ella la rentabilidad y ganancias que obtenga la empresa. Se buscan costos bajos, productos de calidad y entregas en el tiempo acordado. Como base, la logística tiene la comunicación entre las diferentes áreas de la compañía o industria.

La siguiente figura muestra las etapas de un proceso logística, las cuales son medibles para obtener la calidad total del proceso.



Figura 4.

Fases e indicadores más relevantes de la logística.

Fuente: (Alta Marítima, 2021)

2.1.2. Logística interna

La logística interna se define, según la Revista Chilena de Ingeniería, en el artículo “Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma” de la siguiente manera: “la logística interna es la planificación, la ejecución y el control del flujo físico y de informaciones internas de la empresa, buscando la optimización de los recursos, procesos y servicios con la mayor economía posible” (Pinheiro de Lima et al., 2017).

Como proceso, Pinheiro de Lima et al. (2017) explican que es el proceso de gestionar de manera estratégica la adquisición, traslado y almacenaje de materiales, piezas y productos acabados, juntamente con el flujo de informaciones, por medio de la empresa y de sus canales de marketing, de modo de maximizar el lucro, actual y futuro, mediante el atendimento de los pedidos con un bajo costo.

Una definición muy completa que nos regala la Revista Chile de Ingeniería (2017) es la de las “7 Cs de la Logística”, que define la logística como asegurar a disponibilidad del producto correcto, en la cantidad y condición correcta, en el lugar correcto, a la hora correcta, para el consumidor correcto, al costo correcto.

El tema de esta tesis se basa en la logística interna; en este caso, las limitantes son los recursos con los que cuente la empresa. La logística interna abarca actividades de logística dentro de la organización, como lo son transportes internos, manejo de

materiales, almacenaje y embalaje. Además, para que un sistema de logística interna se logre implementar correctamente, se necesita el involucramiento de todas las áreas y de profesionales comprometidos.

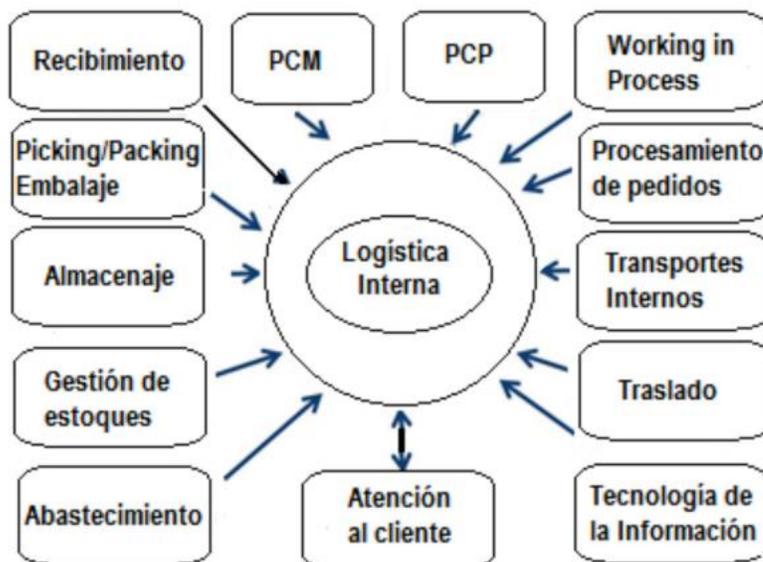


Figura 5.

Componentes de la logística interna.

Fuente: (Pinheiro de Lima et al., 2017)

2.1.3. Filosofía Just in Time

El origen de la filosofía justo a tiempo se origina en Japón, en los años 50, cuando la empresa automovilística Toyota comenzó a utilizar un sistema propio de producción “Toyota Production System” que, con los años, se fue perfeccionando hasta definir el método Just in Time actual (Ar Racking Storage Solutions, 2022). El objetivo con el que surgió este sistema era sencillo: eliminar o reducir del proceso de producción cualquier elemento que no aportase valor. En definitiva, conseguir la eficiencia a través de la simplicidad (Ar Racking Storage Solutions, 2022)

El autor Jimeneo Estrella (2019), en la tesis Implementación de la filosofía Justo a Tiempo para mejorar la productividad del servicio de transporte de carga en la Empresa GPP S.A.C. La Victoria, 2019, indica que la finalidad de la filosofía es producir lo

necesario, en cantidades óptimas y cuando el cliente lo solicite, con el objetivo de eliminar todo desperdicio y defecto encontrado en la compañía (Jimeneo Estrella, 2019, p. 26).

Asimismo, según el autor Parravicini Cunayque (2019), el sistema de producción justo a tiempo “es el número exacto de pedidos es el que lleva a cada etapa de producción, sin desabastecer, pero tampoco sobre stocks, de tal manera que la fluidez del proceso sea continua” (Parravicini Cunayque, 2019, p. 25).

En resumen, todos estos autores tienen el mismo objetivo: dar a entender la función de la filosofía Just in Time, que, como tal, consta de eliminar procesos que no agregan valor, eliminando mermas, manteniendo una calidad total, disminuyendo a lo máximo los inventarios o, de ser posible, eliminar stocks por completo y, no más importante que todos los puntos anteriores, cumpliendo con los tiempos de entrega. Para la aplicación correcta debe considerarse los siguientes puntos:

1. Conocer claramente la Filosofía del Just in Time.
2. Obtener materia prima de calidad.
3. Mantener costos de producción constantes.
4. Buscar implementar las tecnologías más recientes.
5. Disminución de los tiempos programados en los equipos.
6. Debe tener un sistema de control por ejemplo el “KANKAN” o “OEE”
7. Tener compras Just in Time para no necesitar inventarios.

Algunos de los beneficios de implementar la filosofía Just in Time son las siguientes:

1. Disminuir en el tiempo de producción.
2. Aumento de productividad.
3. Aumento de la calidad total.
4. Reducción de inventarios.
5. Reducción del tiempo de preparación.

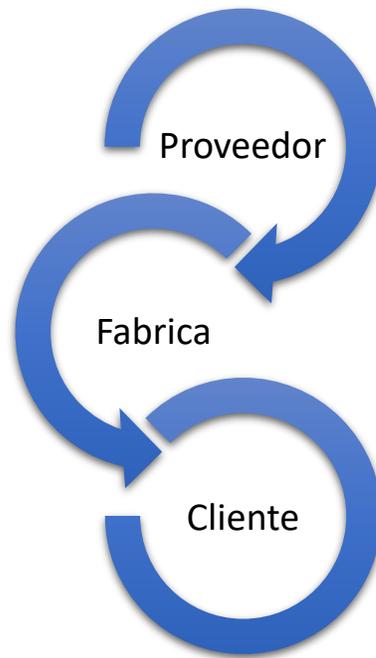


Figura 6.

Descripción del proceso productivo de la filosofía Just in Time.

Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Método Kanban

De acuerdo con el autor Castellano Lendínez (2019), el principal objetivo del sistema Kanban es asegurar una tasa de producción sostenible para evitar exceso de producto terminado, cuellos de botella y retrasos en la entrega de pedidos. Los trabajos en curso deben organizarse en función de la capacidad del centro de trabajo y equipos. Requiere una comunicación en tiempo real sobre la capacidad y una transparencia del trabajo total. Asimismo, según esta autora, el sistema Kanban se encarga de controlar que las piezas o componentes que se encargan en la cadena de producción se realicen en cantidades suficientes para reemplazar las que ya se han utilizado, consiguiendo así una producción sin existencias. El significado literal de Kanban es “tarjeta” o “señal” (Castellano Lendínez, 2019).

Del mismo modo, la autora Veas Pérez (2021) indica que Kanban guarda relación entre la filosofía Kaizen y Just In Time, ya que esta hace presencia muy notoria para que

este sistema funcione; en fin, Kanban es el que más ayuda para dar seguimiento y cumplimiento de los objetivos (p. 7). Además, argumenta que, para garantizar una configuración adecuada de Kanban en el lugar de trabajo, Toyota ha especificado seis reglas para un sistema Kanban eficaz:

1. Los procesos del cliente (posteriores) retiran artículos en las cantidades precisas especificado por el Kanban.

2. El proveedor (aguas arriba) produce artículos en cantidades y secuencias precisas especificados por el Kanban.

3. Ningún artículo se fabrica o mueve sin un Kanban.

4. Un Kanban debe acompañar a cada lote, siempre.

5. Los defectos y las cantidades incorrectas nunca se envían al siguiente proceso posterior.

6. El número de Kanban´s se reduce cuidadosamente para reducir los inventarios y revelar problemas (Veas Pérez, 2021, p. 376).

El método Kanban es un sistema completo que ayuda a aumentar y controlar la eficiencia de un proceso con el fin de disminuir costos y mermas. Busca la forma de controlar todas las etapas para obtener un proceso con calidad total y disminuir los procesos que no agregan valor.

2.1.5. Mapa de procesos

El Diccionario de la Real Academia Española define mapear como “localizar y representar gráficamente la distribución relativa de las partes de un todo” y “trasladar a un mapa sistemas o estructuras conceptuales” (Real Academia Española, 2021). Asimismo, de acuerdo con las normas ISO 9000:2000, un proceso es un “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

Por su parte, según L.A Amisaday Huerta Zamora (2016), el objetivo de llevar a cabo un mapeo de procesos es mostrar gráficamente y a través de la utilización de diferentes símbolos cuáles son las actividades que se deben llevar a cabo en cada uno

de los procesos de la organización, una de sus principales características es que deben ser comprensibles por todos los miembros de la organización; asimismo, es necesario que sea útil, no simplemente un elemento de hermosa vista, sino que ofrezca la posibilidad de realizar modificaciones en el momento que sea necesario. Los procesos se pueden clasificar en 4:

1. Procesos operativos: son los realizados en la planta de producción los procesos operativos transforman la materia prima, en el producto final solicitado por el cliente.
2. Procesos de apoyo: dan los insumos necesarios en cuanto a personal y materiales para llevar a cabo los procesos.
3. Procesos de gestión: tienen como objetivo suministrar la información necesaria para la toma de decisiones.
4. Procesos de dirección: son los que dan el visto bueno del proceso a realizar, lo monitorean y supervisan para medir su cumplimiento.

El principal objetivo del mapeo de procesos es mejorar los procesos del sistema para cumplir con los requerimientos de la compañía, seguidamente, se mencionan los más relevantes:

1. Mejorar los ingresos.
2. Reducir costos y gastos.
3. Optimizar el uso del capital del trabajo.
4. Administrar los riesgos.
5. Incrementar el nivel del servicio al cliente.

2.2. Herramientas de Ingeniería

En este trabajo final de graduación se van a utilizar diferentes herramientas, con el fin de medir, mejorar y controlar el proceso.

2.2.1. Proceso de observación directa

El proceso de observación directa es una técnica sencilla, la cual no requiere de un experto para poder utilizarla, se basa en ir al campo donde se realiza el proceso; en este caso, es en una planta de sacrificio de pollos donde observaremos todo el proceso de carga, transporte, espera y descarga de los animales hasta el momento del sacrificio.

La observación tiene como propósito revisar detalles y observar el comportamiento de las personas involucradas, se revisan las herramientas que utilizan y el proceso que se emplea; de esta manera, se logran obtener los detalles más actuales y preciso para mejorar los flujos. Esta herramienta va a facilitar el entendimiento de los procesos evaluados en este proyecto, con la facilidad de brindar respuestas a las dudas que surjan, y así llegar a la causa raíz de un problema. Por tal razón, se procede a utilizar esta herramienta directamente en campo en los diferentes procesos, para percibir acciones que los operarios y jefes de procesos no ven.

2.2.2. Entrevistas

Las entrevistas ayudan a evacuar las dudas que surgen durante el proceso de observación directa, ya que para llevarlas a cabo se prepara un espacio determinado, en un tiempo determinado, se realizan preguntas concretas y claras, se busca a un experto en el proceso y, para que la entrevista sea satisfactoria, se recomienda cuidar los siguientes detalles:

1. Las preguntas deben ser claras, para no confundir al entrevistado y evitando que la respuesta pueda ser si o no.
2. Se debe transmitir confianza al entrevistado para lograr respuestas sinceras.
3. Al inicio de la entrevista, se le debe indicar el propósito de la entrevista al entrevistado.
4. Darle indicaciones sobre cómo se va a realizar la entrevista, el tiempo que esta tardara y si se permiten distracciones.

2.2.3 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo es la manera de representar un proceso de forma gráfica, desde las actividades, la toma de decisiones y hasta los materiales a utilizar. La finalidad

es entender el flujo del proceso de manera más sencilla. A continuación, se muestra la simbología del diagrama de flujo, según la American Society of Mechanical Engineers [ASME] (2017):

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	El cambio de propiedades físicas o químicas del material.
	Inspección	El control de la cantidad o calidad del material
	Movimiento	El transporte del material de un punto a otro
	Buffer	Espera del material porque no puede ir a la siguiente actividad.
	Almacenamiento	Cuando el material se guarda en un lugar dedicado a ello para ser utilizado en otra ocasión.
	Demora	Paradas necesarias (enfriar, calentar, reposar...)
	Decisión	El flujo divierte en función de una decisión.
	Transición	No es una actividad, representa el vínculo entre dos actividades

Figura 7.

Simbología para utilizar para la elaboración de un diagrama de flujo.

Fuente: (ASME, 2017)

El diagrama de flujo es una herramienta fundamental para este proyecto, ya que ofrece una manera de clasificar las distintas tareas dentro del proceso detallado en el trabajo final de graduación, además de que facilita comprender un proceso, puesto que es una representación gráfica desde el inicio hasta el final, de manera secuencial y mostrando la relación entre las distintas actividades

En este proyecto el diagrama de flujo es sumamente importante para comprender las actividades del proceso, la relación, así como comprender los comportamientos de los procesos actuales y asociarlos con el respectivo tiempo de duración de cada uno.

2.2.4 Diagrama SIPOC

El SIPOC es un concepto que se utiliza en la mejora de procesos que se puede utilizar como una herramienta que resume las entradas y salidas de uno o más procesos en forma de tabla. El SIPOC, a menudo, se presenta en la mejora de procesos, tales

como eventos Kaizen o durante la fase de “definir” del proceso DMAIC. El objetivo del SIPOC es definir el proceso que en ese momento se desarrolla en la empresa.

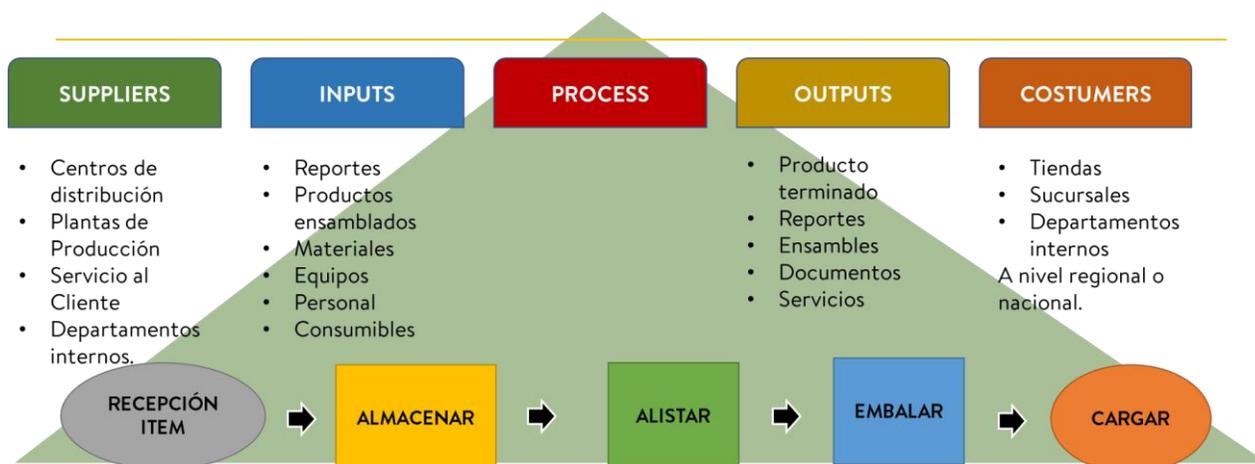


Figura 8.

Ejemplo de etapas de SIPOC.

Fuente: (Capacitación corporativa, 2022)

Los pasos para elaborar un SIPOC son:

1. Definir el proceso que se va a describir.
2. Definir cuáles son las entradas y salidas del proceso.
3. Identificar cual es el cliente que recibe el trabajo concluido.
4. Devolverse en el diagrama para evaluar las entradas para evaluar que se necesita para activar el proceso y obtener el resultado esperado.
5. Definir el proveedor de las entrada y salidas.

En el presente proyecto, el diagrama de SIPOC permite visualizar, de manera más simple, todos los procesos involucrados, se utilizará para identificar las principales entradas de la materia prima, con el fin de clasificar su nivel de importancia y, asimismo, las principales salidas para completar el proceso de transporte interno del ave. Lo

anterior con el fin de obtener un mayor control sobre los procesos y buscar la mejora continua de estos.

2.2.5 Matriz de priorización de análisis

Con base en la tesis de Gallardo Mejía (2018, p. 14), la matriz de priorización es una herramienta que permite dar prioridad a una serie de criterios o elementos, con el fin de identificar la secuencia de ejecución, dependiendo de su importancia, lo que permite asignar los recursos necesarios de acuerdo con la prioridad de cada elemento. En este trabajo de graduación se va a utilizar la matriz de priorización para definir los procesos que necesitan mayor recolección de datos, para desarrollar una recomendación de una mejora.

Matriz de priorización									
Opciones	Recolección	Transporte	Espera del camión	Descarga	Espera del ave en la planta	Elaboración de la recolección del día siguiente	Tiempos de los procesos	Temperatura y humedad de las áreas	% Priorización
Recolección									
Transporte									
Espera del camión									
Descarga									
Espera del ave en la planta									
Elaboración de la recolección del día siguiente									
Tiempos de los procesos									
Temperatura y humedad de las áreas									

Figura 9.

Matriz de priorización.

Fuente: Elaboración propia

La matriz de priorización facilita el trabajo en equipo y en este proyecto, donde se involucran diferentes departamentos. Es una herramienta de gran ayuda para obtener de manera visual y práctica todos los procesos y los involucrados de forma conjunta, es flexible y facilita llegar a un acuerdo, porque la matriz brinda apoyo en el consenso.

2.2.6 Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es un concepto que nos permite generar nuevas y distintas ideas de un tema en particular. Es una herramienta que se lleva a cabo en equipo, en este caso, se va a aprovechar el potencial del equipo, aumentar la creatividad y así definir los

procesos en los que se debe dar mayor importancia. El objetivo de la lluvia de ideas es obtener un mayor número de ideas o propuestas para resolver un problema.

En este proyecto se utiliza la lluvia de ideas para obtener mayor número de conclusiones; esta herramienta permite elaborar de mejor manera el diagrama de Ishikawa y las entrevistas, para identificar, por medio de la lluvia de ideas, las principales causas de los problemas del transporte interno de las aves a la planta de producción.

2.2.7 Ishikawa

El profesor Kaoru Ishikawa, un japonés estadístico de control de calidad de la Universidad de Tokio, inventó el “Diagrama de Ishikawa”. En 1943, se utilizó el concepto de diagrama de espina de pescado en acero, Kawasaki trabaja para explicar a un grupo de ingenieros de una compleja serie de factores relacionados con un problema. Se puede usar:

1. Cuando se concentra en un problema complicado en un esfuerzo de equipo.
2. Cuando se deben tomar acciones correctivas.
3. Cuando se determina las principales causas de un efecto, un problema o condición específica.
4. Cuando se analiza y se refiere algunas de las interacciones entre los factores que afectan a un proceso particular.

En la siguiente figura se muestra una guía de un diagrama Ishikawa:

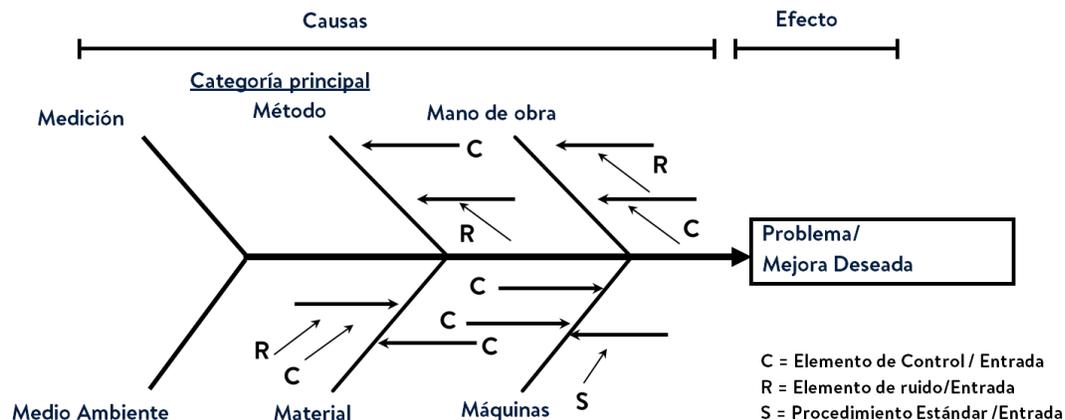


Figura 10.

Diagrama de Ishikawa.

Fuente: (Capacitación corporativa, 2022)

Para el presente proyecto, el diagrama de Ishikawa permite identificar las causas de los problemas y colocarlos en importancia de prioridad, por lo que brinda una mejor visibilidad, facilita el análisis de estos y organiza las ideas, con el fin de mejorar los procesos y motivar a mejorar el trabajo en equipo.

2.2.8 Lección de un Punto (LUP)

Es un concepto de TPM (*Total Productive Maintenance*), se utiliza para comunicar una sola idea de manera efectiva. La comunicación no debe sobrepasar los 10 minutos, es una herramienta muy visual, integrar: imágenes, diagramas y dibujos explicativos. En la siguiente figura se observan los beneficios de esta herramienta:

Beneficios de LUP



Figura 11.

Beneficio de LUP.

Fuente: (Documentos de la empresa, 2022)

En la siguiente figura se presentan los tipos de LUP:

Tipos de LUP



Figura 12.

Tipos de LUP.

Fuente: (Documentos de la empresa, 2022)

Para este proyecto, la herramienta LUP va a facilitar la comunicación en los diferentes procesos para la toma de tiempos de manera efectiva, logrando comunicar el porqué del trabajo realizado y los beneficios que esto puede traer al proceso. Además de mejorar en la estandarización de los procesos básicos.

2.2.9 Actividades que agregan valor VA/VNA

Las tareas que agregan valor son las actividades absolutamente esenciales para producir y las tareas que no agregan valor son todas las demás actividades que no son esenciales para producir. El objetivo de encontrar las actividades que no agregan valor es eliminar los 8 desperdicios:

1. Defectos.
2. Sobreproducción.
3. Esperas.
4. No aprovechar el potencial.
5. Transporte.
6. Inventario.
7. Movimientos.
8. Sobre proceso.

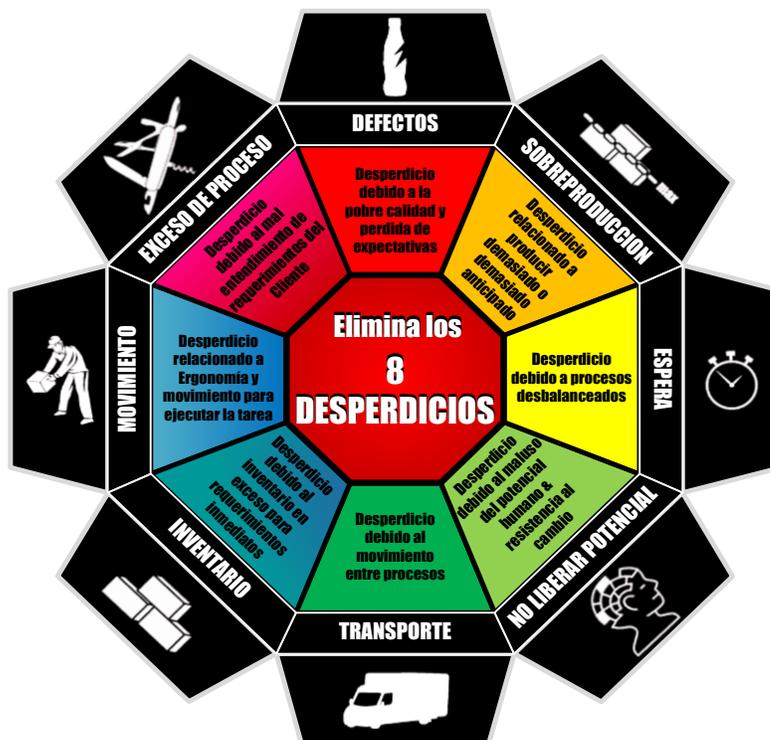


Figura 13.

Los 8 desperdicios.

Fuente: [Capacitaciones corporativas, 2022](#)

La figura que se muestra a continuación es un formato de VA/VNA

Tarea/ Proceso	Tiempo inicio	Tiempo Fin	Tiempo total	VA / NVA	Tipo Desperdicio	Notas

$$\frac{\text{Tiempo VA}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 = \% \text{ VA}$$

Figura 13 Formato para VA/VNA

Fuente: Elaboración propia

Los 5 pasos básicos para llevarlo a cabo son:

1. Documentar la tarea.
2. Registrar los tiempos de inicio a fin
3. Categorizar
4. Clasificar los VAVNA
5. Añadir las notas obtenidas

El clasificar los procesos en actividades que agregan o no valor al objetivo final, que es el transportar las aves de manera correcta para no afectar la calidad de estas, ni aumentar el nivel de deshidratación del ave, colabora a simplificar y priorizar las actividades para proponer posibles mejoras y obtener los tiempos de manera correcta; depurando el proceso, al eliminar las actividades que no agregan valor y enfocando el esfuerzo en las actividades de prioridad para el proceso.

2.2.10 Filosofía Just in Time en la medición de tiempos en la logística

En este proyecto, el objetivo de utilizar la filosofía Just in Time en el transporte interno del ave desde la granja hasta la planta para el proceso de sacrificio, es lograr que la materia prima, que en este caso es el ave no deba esperar de más antes de ser sacrificado para mantener en lo mínimo el nivel de deshidratación. Es decir, mantener la cantidad necesaria de materia prima para que la planta de producción trabaje, evitando tiempos muertos y posibles paros por falta de producto, eliminando cualquier proceso que no aporte valor. Para lograr este objetivo, uno de los puntos importantes es la comunicación entre las áreas involucradas, logística, planta de producción y el departamento de producción aviar.

2.2.11 PDCA

PDCA es un ciclo de solución estructurada de problemas y es utilizado para la estandarización de procesos. Consta de 4 etapas:

1. Planear - Reconocer una oportunidad y establecer objetivos.
2. Hacer – Implantar. Poner las palabras en acción. Realizar un pequeño estudio o prueba.

3. Verificar – Monitorear y Medir, Analizar los resultados e identificar qué se ha aprendido.
4. Actuar - Tomar acción en una escala mayor en base al paso de verificación, o si el cambio no funcionó, realizar el ciclo nuevamente.

Para este trabajo de graduación, se va a utilizar como la solución estructura de problemas, el método de los 7 pasos:

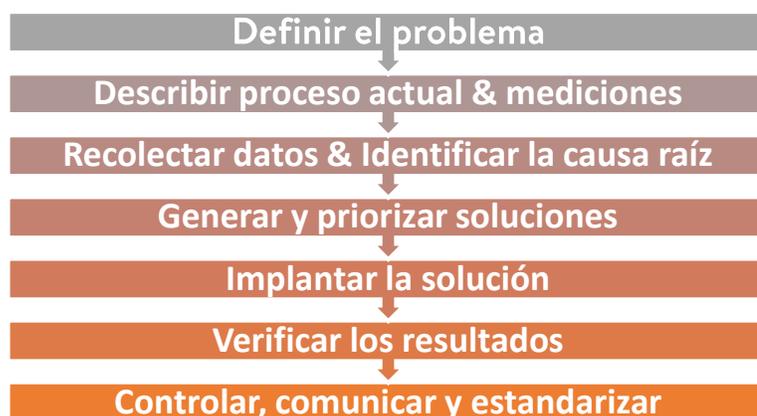


Figura 14.

7 pasos

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de utilizar en este proyecto la herramienta PDCA es elaborar una gestión de calidad que permita diseñar una propuesta que, junto con la mejora continua, beneficie al objetivo de disminuir la deshidratación del pollo, buscando la manera más sencilla de resolver problemas.

2.2.12 Retorno de la inversión (ROI)

Según el autor López Gutiérrez (2020), el ROI es el índice de desempeño organizacional que permite saber cuál es la relación que existe entre la ganancia neta obtenida y la inversión realizada. La cantidad, expresada como un porcentaje, devengada sobre el capital total de una empresa o de su inversión en algún proyecto determinado.

En el Boletín ANABAD (2021) se indica que el ROI es una ratio de la probabilidad de éxito de la implementación de un proyecto, en este caso la implementación de un sistema de gestión de documentos. El ROI sirve como argumento para demostrar cierto nivel de beneficio tangible, ya que aporta una cifra representativa del retorno de la inversión en gestión de documentos. La fórmula más sencilla para calcular el ROI es la siguiente:

$$ROI = \frac{\textit{Reducción de costes}}{\textit{Costes del proyecto}}$$

En conclusión, el ROI da a conocer el beneficio obtenido sobre un proyecto de la organización.

2.2.13 KPI

Un KPI es un indicador de desempeño, que está compuesto de varios elementos y ayudan a proponer estrategias dentro de los departamentos involucrados en este proyecto. En el actual trabajo final de graduación se generan tres tipos de KPI para dar seguimiento a las propuestas suministradas del proceso de transporte interno, para lograr un aumento en el rendimiento fresco.

1. El primer KPI es el rendimiento del pollo fresco, el cual es un 82 % como meta; este indicador se logra al pesar todas las partes del pollo desde el ave viva, el ave eviscerada y el pollo limpio.
2. El segundo KPI para desarrollarlo se procede a medir los tiempos actuales, para determinar un estándar y de esta manera monitorearlo constantemente.
3. El tercer KPI de acuerdo con cada proceso se estandarizará un tiempo estándar y con base en él, se realizará un control de manera diaria para evaluar las posibles fallas para evitar su repetición.

2.3 Tecnologías de información

2.3.1 MIMS

MIMS es un *software* de gestión encargado de manejar todos los datos de la planta de producción, el cual recolecta y almacena todos los datos a tiempo real de los diferentes procesos de producción, ofreciendo más facilidad a la información desde el ingreso de la materia prima hasta el producto terminado. Las ventajas de utilizar este programa es la obtención de datos a tiempo real para la toma de decisiones de manera oportuna, maximiza los recursos, disminuye costos y mejora la rentabilidad.

Fecha Reg. Produc.	Cód Venta	Nombre del Producto	N° Lote de Trazabilidad	Peso Neto	Estatus de Validez	Almacén
10/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-130-CR090373	26,51	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	27,19	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	27,19	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	27,19	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	27,19	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	27,19	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	27,19	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	27,19	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	27,19	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,78	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,78	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,78	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,91	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,91	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,91	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,91	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,91	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,91	Liberado	ALMACENAMIEI
12/05/2022	6011	FILET SIN PIEL 25 KG	22-132-CR090089	26,91	Liberado	ALMACENAMIEI
				Suma=3.786,01		

Figura 15.

Visualización del sistema MIMS

Fuente: (MIMS, 2022)

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen las diversas etapas del proyecto de estudio. Se incluirán las diferencias de entra investigación cualitativa y cuantitativa, además de la explicación detallada del proceso de recolección y análisis de datos.

3.1. Tipo de investigación

En esta investigación el enfoque utilizado es una guía para obtener el resultado esperado de manera precisa y clara. Como lo indica el libro de *Metodología de la investigación*, “los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2017, p. 35).

3.1.1. Enfoque cualitativo

En la investigación cualitativa se formulan preguntas para iniciar con el proceso, así como durante el proceso de recolección y análisis de datos, con el fin de completar la estructura del trabajo final de graduación. Como lo mencionan los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014), establecen como guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después para perfeccionarlas y responderlas (p. 7).

3.1.2. Enfoque cuantitativo

En la investigación cuantitativa, la recolección de datos es fundamental, ya que se basa en el análisis de datos de procedimientos estadísticos. Según el libro de *Metodología y técnicas de investigación social*, del autor **Piergiorgio Corbetta** (2007), la “teoría-hipótesis-recopilación de datos-análisis-vuelta a la teoría” representa el modelo de la estructura de la investigación cuantitativa clásica”.

3.1.3. Enfoque mixto

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2017), “la meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (p. 565).

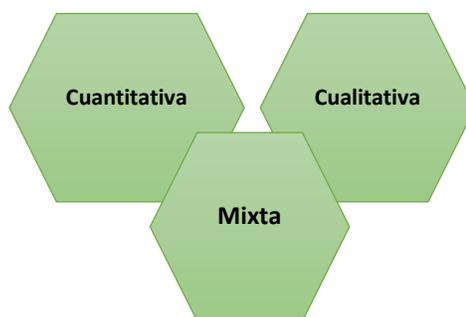


Figura 16.

Enfoques del tipo de investigación.

Fuente: Elaboración propia

Con base en esta información, se desarrolla este trabajo y se aplica el enfoque de tipo mixto.

3.2. Alcance de la investigación

La investigación se define como el “conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández, Fernández y Baptista, 2017). Además, se definen tres tipos de investigación que se citan en este documento, a manera de explicación para desarrollo de este.

3.2.1. Estudio descriptivo

El estudio descriptivo es un informe detallado de la situación a analizar para obtener el panorama de todos los hechos o eventos. Hernández, Fernández y Baptista (2017) lo describen de la siguiente manera: “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 96). Asimismo, según Naupas Paitan (2014), “es una

investigación de segundo nivel, inicial, cuyo objetivo principal es recopilar datos e informaciones sobre las características, propiedades, aspectos o dimensiones, clasificación de los objetos, personas, agentes e instituciones o de los procesos naturales o sociales”.

3.2.2. Estudio explicativo

El estudio explicativo se enfoca en definir él porque de los sucesos para la elaboración del trabajo final de graduación. Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 65), establecen que estos estudios van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. En este proyecto se usa el estudio de investigación descriptiva y explicativo.

3.3. Fuentes de información

Las fuentes de información se clasifican en primarias, secundarias y terciarias, lo que busca es dar una explicación de las fuentes utilizadas o de alguna en especial. Según Hernández, Fernández y Baptista (2017), las “ideas de investigación representan el primer acercamiento a la realidad que se investigará o a los fenómenos, sucesos y ambientes por estudiar” (p. 24).

3.3.1. Fuentes primarias

Las fuentes primarias utilizadas para este proyecto son documentos oficiales de la empresa, tales como procedimientos y, sobre todo, datos del sistema utilizado en la planta, como el programa MIMS.

3.3.2. Fuentes secundarias

Para uso de la elaboración del estudio, se procede a usar fuentes secundarias como lo son diferentes libros, sobre el tema de la deshidratación del ave o de la filosofía Just in Time, con el fin de reunir información para el desarrollo del trabajo final de graduación.

3.3.3. Fuentes terciarias

Como fuentes terciarias se encuentran páginas web y revistas enfocadas al tema en estudio.

3.4 Instrumentos y técnicas de recolección de datos

En este punto, se explican las técnicas que se utilizaron para la recolección de datos del presente trabajo final de graduación. Algunas de las utilizadas son observaciones, entrevistas, unidades o fuentes de información.

3.4.1. Observación

La técnica de la observación es un procedimiento para obtener datos de la situación actual, mediante la observación de un proceso específico, en el cual se deben revisar los detalles relacionados con el proceso, el personal, los documentos completados, las herramientas disponibles y la interpretación de los resultados; con el fin de optimizar la labor. El objetivo es obtener datos sobre las conductas observadas dentro del proceso o contexto contemplado.

3.4.2. Entrevista

La técnica de la entrevista es ampliamente utilizada, ya que va de la mano con la observación, para completar los datos obtenidos en la observación o aclarar dudas que surgen, debido a que permiten agregar información por medio de las preguntas elaboradas. Para que una entrevista sea realmente valiosa, es necesario contar con un espacio que permita la confianza y relajación para lograr obtener la mayor información por medio de respuestas amplias y detalladas. Algunos ejemplos para una correcta entrevista son:

1. Preparar las preguntas antes de llevar a cabo la entrevista.
2. Buscar que las preguntas sean claras y cumplan con el objetivo necesario.
3. Tener la entrevista en un lugar tranquilo, para ofrecer confianza al entrevistado y que nos brinde respuestas sinceras.
4. Explicar al entrevistado el fin de la entrevista y el tiempo que está va a tardar y solicitar el apoyo necesario.

3.4.3. Unidad o fuente de información

La fuente de información con mayor cantidad de datos a brindar para este trabajo final de graduación es la extracción de la base de datos del sistema utilizado por la compañía en este caso MIMS y SAP, del cual se obtienen kilos, tiempos, costos, entre otros datos.

3.5 Procedimiento metodológico de la investigación

La población de interés en el marco metodológico es principalmente el área de logística interna, la producción aviar y la planta de producción; estas tres áreas mencionadas se dividen internamente en diferentes jefaturas todas con el mismo objetivo de obtener una carne de pollo de calidad para un alto rendimiento y así obtener resultados altos.

El tipo de muestreo utilizado es el de conveniencia, debido a que solamente se estudia las áreas e individuos que son necesarios para la investigación del proyecto. Estos por medio de entrevistas o mesas redondas. Los colaboradores de la empresa considerados en el muestreo son de las diferentes áreas de operaciones, producción aviar y logística interna, de tal forma que tienen una perspectiva interna; con el fin de dar una respuesta clara y real al estudio y lograr validar una hipótesis que genere confianza.

El tamaño de la muestra hace referencia a todos los individuos u objetivos presentes en el alcance del estudio, por su parte, una muestra es una fracción de dicha población. Además, de mencionar que por tema de costos estudiar a toda una muestra completa es sumamente complejo. Para una entrevista correcta el tamaño de la muestra o de la observación es de alta importancia y con el objetivo de realizar una investigación adecuada. Algunos puntos por considerar son los siguientes:

- Representativa: busca que las personas incluidas en las muestras tengan las mismas oportunidades de ser parte de la investigación.
- Adecuada: tiene como objetivo validar el tamaño de la muestra para evitar un error de margen mayor.

Cuando ya se tenga la muestra, hay que decidir el tamaño que se desee estudiar. Cuanto más precisa, se quiera que sea, más grande debe ser el tamaño. El incrementar

el tamaño de la muestra aumenta el nivel de confianza. La fórmula para calcular el tamaño de muestra para una población finita (cuando se conoce el tamaño de esta):

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra.

N= Tamaño de la población.

Z= Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza.

e= Error de estimación máximo aceptado.

p= Probabilidad de que ocurra.

q= (1-p) = probabilidad de que el evento no ocurra.

3.6 Definición, operacionalización e instrumentalización de variables

El cuadro de variables considera los objetivos específicos y definen las características a estudiar. A continuación, se muestra el cuadro de variables para este proyecto:

Objetivos específicos	Variables	Definición conceptual	Indicadores	Definición instrumental
Definir el proceso actual desde la recolección del ave hasta su sacrificio.	Proceso de transporte interno de las aves de la granja a la planta	Son los procesos involucrados en el transporte interno desde la carga de las aves hasta la llegada y descarga en la planta de producción, incluyendo tiempos y costos.	Mapa actual del proceso	Diagrama de flujo
			Recolección de la información	Proceso de observación directa
				Entrevistas
				Diagrama SIPOC
Evaluar las áreas de la empresa que estén involucrados en este proceso, para analizar posibles fallas y requerimientos	Proceso de transporte interno de las aves	Establecer un sistema de evaluación e identificación de las posibles causas del problema.	Establecer la causa raíz de la problemática actual	Matriz de priorización
			Definir las prioridades de las problemáticas	Diagrama de Ishikawa
				Lluvia de ideas
Identificar los comportamientos de los tiempos actuales de cada proceso.	Medición de tiempos de los distintos procesos del transporte interno	Permite medir el nivel los distintos tiempos para definir tiempos promedios de las distintas etapas	Tener un control de los tiempos de los diferentes procesos	Lección de un punto (LUP)
			Establecer un estándar de duración para cada proceso	Diagrama de flujo
		Filosofía just in time en medición de tiempos en la logística		
		Actividades que no agregan valor VA/VNA		
Definir una propuesta detallada, la cual permita una mejora en los parámetros para una disminución de la deshidratación del ave.	Propuesta de mejora	Generar una propuesta bajo la filosofía just in time, que permita al departamento de logística interna tener la capacidad de abastecer a la planta en el tiempo correcto, con la calidad solicitada y en el menor costo	Mejorar los tiempos de entrega y calidad de las aves.	Diagrama de flujo
			Aumentar el porcentaje de rendimiento fresco al entregar aves en mejores condiciones	
			Establecer un flujo de comunicación ente los departamentos para favorecer la información	PDCA
				Filosofía just in time
Generar indicadores que brinden un control y un seguimiento a las propuestas suministradas del proceso de transporte interno, para el aumento del rendimiento fresco.	Rendimiento fresco del sacrificio de las aves de manera diaria	Determinar el proceso de los procesos de la logística interna, para aumentar el índice del rendimiento	Definir mediciones y rendimientos que aumenten la calidad del producto final	KPI indicadores del rendimiento fresco del proceso de sacrificio
			Disminuir tiempos	KPI indicadores de tiempos de entrega de la materia prima
			Seguimiento de indicadores	KPI de indicadores de control de los procesos
Determinar el impacto financiero de la propuesta planteada	Características variables a considerar para implementar las propuestas obtenidas del proyecto	Considerar el impacto económico que representa para la empresa	Representar a cuánto equivale mantener el rendimiento fresco a un 82%, contra la inversión de las propuestas generadas	ROI
				Estudio de factibilidad financiera

Figura 17.

Cuadro de variables.

Fuente: Elaboración propia

3.7 Cronograma del trabajo final de graduación.

El siguiente diagrama pretende definir la durabilidad de cada parte del trabajo para ayudar a comunicar el plan del proyecto. El trabajo tiene una duración estimada de 8 meses, concluyendo con una fase de presentación y evaluación por parte de un panel de profesionales asignados por la universidad como parte de requisito del programa de la carrera de Ingeniería Industrial con énfasis en Logística.

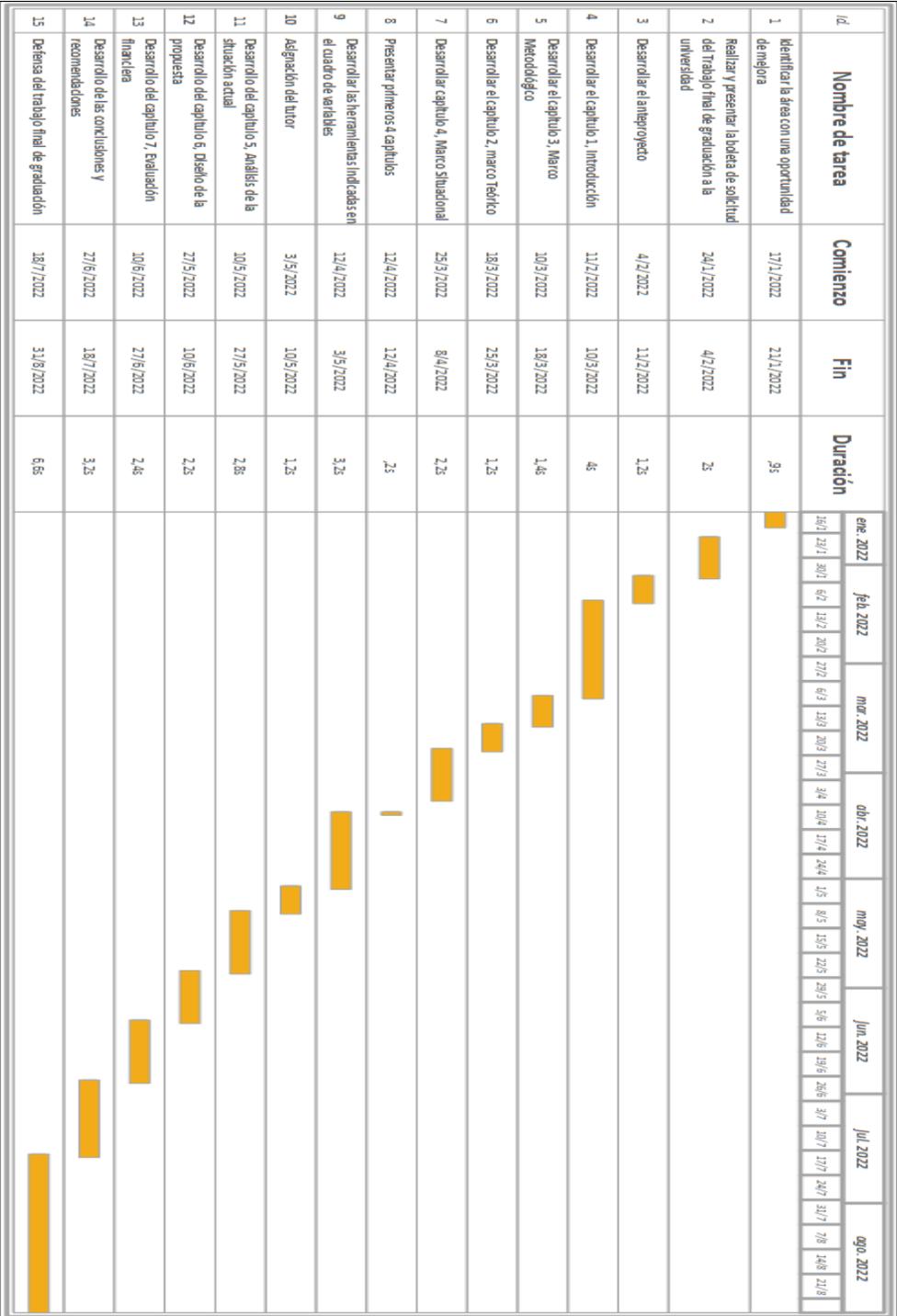


Figura 18.

Diagrama de Gantt del trabajo final de graduación.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. MARCO SITUACIONAL

4.1. Introducción

El presente trabajo final de graduación se elabora en una empresa de Walmart México y Centroamérica, exactamente en la planta de producción dedicada a la industria avícola, se desarrolla en el área de logística interna y enfocada en el impacto del transporte para la deshidratación del ave, esta empresa se encuentra en Atenas de Alajuela. El presente capítulo es para describir la historia, productos, misión, mercado y clientes para la empresa mencionada.

4.2. Historia de la empresa

Walmart México y Centroamérica es fundada por San Walton, el cual abrió su primera tienda Walmart en Rogers, Arkansas en 1962 e introdujo una fórmula exitosa para el comercio minorista que impactaría la vida de millones de personas en el mundo. La formación de Walmart se da por varias uniones con diferentes empresas como lo son Carlos Paiz, Enrique Uribe y Royal Ahold (Walmart México y Centroamérica, 2022).

En el 2011 en Centroamérica se abren tiendas bajo la marca Walmart y se introduce el modelo de negocios precios bajos todos los días. Con este modelo de precios bajos, se encuentran presentes en varios países de Centroamérica como Nicaragua, Costa Rica, México, Guatemala y Honduras. En proceso de estas uniones adquieren varias maquiladoras favoreciendo el proceso logístico para el abasto de todas las tiendas (Walmart México y Centroamérica, 2022).

4.3. Ubicación de la empresa

Por estar presente en varios países se encuentran oficinas y plantas físicas en diferentes lugares, el trabajo es elaborado en la planta de pollo, ubicada en Río Grande de Atenas, en Alajuela, Costa Rica.



Figura 19.

Ubicación de la empresa en Google Maps.

Fuente: (Google Maps , 2022).

4.4. Organigrama

A continuación, se muestra el organigrama de la planta de Atenas, dedica a la industria avícola. El organigrama de la figura 20 muestra el liderazgo de alto nivel de la organización, donde se reflejan los 2000 asociados de la división cárnica de Costa Rica solamente. Entre ellos los gerentes por categorías, luego, los gerentes de cada planta. Seguidamente, de los gerentes se encuentran los jefes, como, por ejemplo, en el área de logística está el gerente, subgerente, jefe y programador. A nivel de producción aviar, se encuentra el director, el gerente general, el gerente del departamento, los jefes de producción, el programador de producción y los veterinarios.

En referente a la planta de producción, se encuentra el gerente general, el gerente de planta, tres jefes de planta, los encargados de planta, operarios IV y operarios III.

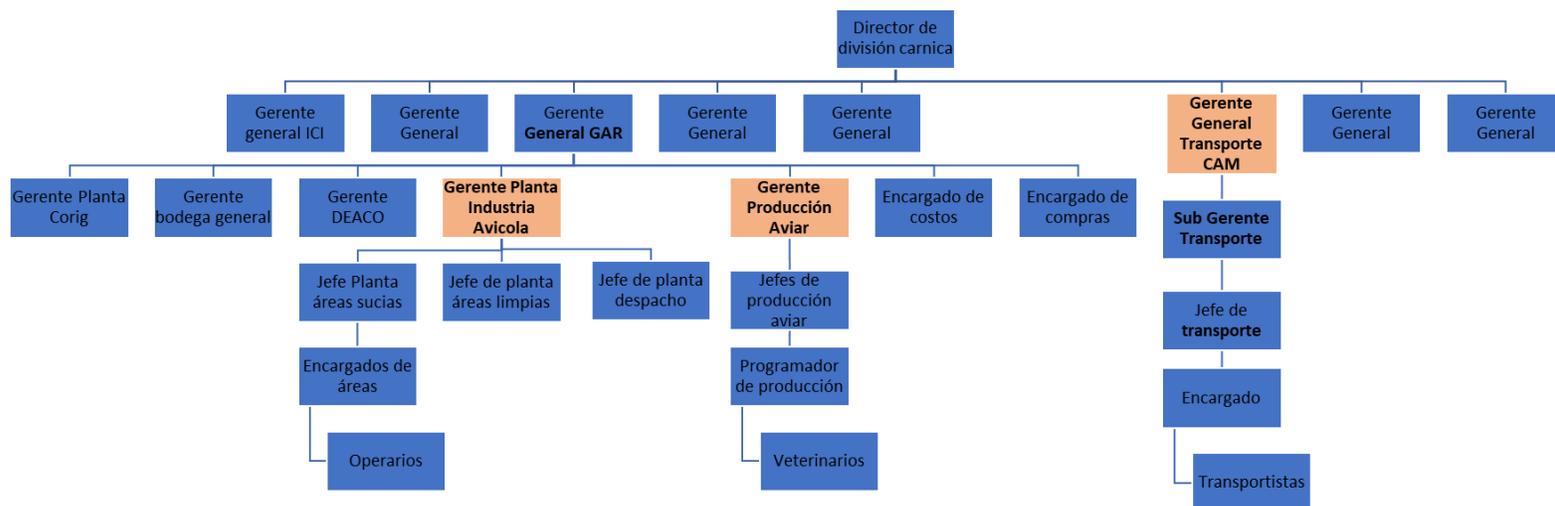


Figura 20.

Organigrama de alto nivel.

Fuente: Datos suministrados por Walmart México y Centroamérica, 2022.

4.5. Productos

Walmart México y Centroamérica ofrece toda clase de productos de primera necesidad para las familias, a través de 4 formatos en Costa Rica: Walmart, Palí, Maxi Palí y Más x menos. En total se cuenta con más de 700 puntos físicos entre ellos, tiendas de punto de ventas, oficinas administrativas, plantas de producción carnes, concentrados, huevo, panes, cereales, frutas y por supuesto centros de distribución. (Walmart México y Centroamérica, 2022). Debido a que las operaciones en Costa Rica son relativamente pequeñas, se trabaja bajo inversiones programadas y estudiadas con anticipación para la expansión de las operaciones.

4.6. Estrategia empresarial

De acuerdo con la página de Walmart México y Centroamérica (2022), el propósito de Walmart es ahorrarles dinero a los clientes para que puedan vivir mejor enfocados en resolver sus puntos de dolor, mediante un ecosistema que genera valor en cada uno de sus componentes. Con ello, se generan oportunidades económicas para fortalecer las comunidades locales y se busca un mayor impacto en la sustentabilidad social y ambiental. Además, se procura estar en la vanguardia de la tecnología para lograr precios bajos a costos bajos; para esto, en Costa Rica se trabaja la metodología de CAPEX.

4.6.1. Misión

La Misión de Walmart es “ser la mejor tienda detallista, con un gran surtido de productos de alta calidad y con los precios bajos tanto en EUA, donde cuenta con el mayor número de sucursales, como en cualquiera de los 9 países donde tiene operaciones” (Walmart México y Centroamérica, 2022).

4.6.2. Visión

La visión de Walmart es “convertir a Walmart en la mejor y más grande empresa detallista del mundo, a través de ofrecer a tiempo los mejores productos y brindar un servicio de excelencia. En Walmart de México y Centroamérica trabajamos todos los días con el propósito de ayudar a las personas a ahorrar dinero y vivir mejor” (Walmart México y Centroamérica, 2022).

4.6.3. Valores

Los valores de Walmart hacen posible el buen funcionamiento de su trabajo diariamente, según la declaración ética de la empresa la base de la cultura de Walmart se basa en tres pilares:

Respeto al individuo:

Afirman que cada individuo merece ser tratado con respeto y dignidad, garantizando el trabajo en un ambiente tolerante y digno con igualdad de oportunidades.

Servicio al Cliente:

Su política es ofrecer mercancía de calidad, variedad de productos y precios bajos todos los días. Un buen servicio al cliente es fundamental para esta compañía.

Búsqueda de la excelencia:

Siempre estar un paso adelante e innovar y mejorar continuamente. Todo esto para superar las expectativas de los clientes y socios y crecer cada vez más (Walmart México y Centroamérica, 2022).

4.6.4. Objetivos

La página web de Walmart México y Centroamérica (2022) indica que, como parte de la responsabilidad social, cuentan con una estrategia que se enfoca en fomentar el diálogo y superar sus expectativas. Cada año, se realiza un estudio de reputación, con una muestra representativa, que cubre aspectos sociales, ambientales y económicos. Esa información permite establecer los objetivos de la relación con nuestros clientes, comunidad, proveedores, asociados y accionistas.

1. Clientes

Mejorar la calidad de vida de las familias de México y Centroamérica.

Generar ahorro con nuestra propuesta de Precios Bajos Todos los Días.

Ofrecer la mejor experiencia de compra al contar con mercancía y servicio de calidad.

2. Comunidad

Generar empleos para contribuir el desarrollo y bienestar de las comunidades.

Respetar el medio ambiente mediante el uso adecuado de los recursos.

Apoyar el desarrollo de las comunidades a las que pertenecemos a través de los pilares de Fundación Walmart de México.

3. Proveedores

Impulsar el crecimiento y desarrollo de nuestros socios comerciales.

Fomentar prácticas éticas y socialmente responsables.

Construir relaciones de largo plazo con nuestros proveedores.

4. Asociados

Impulsar su crecimiento dentro de una empresa líder.

Procurar seguridad y salud en el trabajo.

Respetar la dignidad humana.

Ofrecer sueldos competitivos, prestaciones y oportunidades de desarrollo.

5. Accionistas

Generar valor en el corto, mediano y largo plazo a través del manejo eficiente de recursos.

Contar con un buen Gobierno Corporativo.

Transparentar el manejo de la información (indicar fuente).

4.7. FODA

En el siguiente análisis FODA, la idea es explicar el entorno de la empresa en referente a las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, con el fin de elaborar el trabajo final de graduación. El análisis FODA realizado se basa en la empresa Walmart México y Centroamérica, específicamente en la Planta de producción Industria Avícola, ubicada en Atenas de Alajuela, Costa Rica. Se resalta cómo ha logrado el éxito en ser una de las cadenas de ventas minoristas más grande a nivel mundial. Esta herramienta es muy utilizada en diferentes empresas para analizar desde cuatro perspectivas a la compañía.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Presencia a nivel global: tiene una reconocida marca en ventas minoristas a lo largo de muchos países	Flotilla vehicular de mayor tamaño pero que sea propia	Falta de mayor estudio de tiempos para aprovechar más los recursos	Productos de la competencia importados, debido al bajo precio que se ofrece en el mercado
Clientes leales con tantos años de trayectoria ha logrado formar clientes leales a la marca	Ventas en línea, Walmart puede aprovechar a mayor escala las ventas en línea	Fomentar en mayor medida la mejora continua	Costos altos de las importaciones consecuencia de la crisis por el covid y problemática de contenedores
Precios bajos: ofrecen precios bajos en los productos de primera necesidad por lo que los vuelve accesibles a todos los clientes	Mayores alianzas con el gobierno para beneficiar la infraestructura de la red vial	Algunas líneas de Walmart como la ropa no son competencia para las tiendas enfocadas en este factor	Algunas cedes tienen dificultades políticas debido a los conflictos que enfrenta el país
Variedad de productos: ofrece una gama de productos muy amplia		Ventas en línea, es una fuente de clientes que no se está percibiendo	Amenazas comunes locales que compiten con las cadenas de supermercados
Cuenta con centros de distribución y red logística muy amplia con la que se logra abastecer todos los puntos de ventas de manera exitosa			Amenaza del alza de los costos laborales, y de los altos costos de capacitación del personal

Tabla 2.

Análisis FODA

Fuente: Información brindada de la institución y la página de Walmart México y Centroamérica, 2022

En las fortalezas de la compañía, la más relevante es el renombre que tiene la marca Walmart a nivel mundial, ya que es un punto a favor, debido a que los clientes, en mayor medida, prefieren ir a un solo sitio a realizar las compras y aún más cuando el punto de venta cumple con todas las normas y los productos terminados que se exhiben son de calidad de plantas certificadas.

Por otra parte, las oportunidades son puntos extra en los cuales la compañía puede desarrollar para lograr expandirse cada vez más, como el caso de las ventas en línea. Es un ámbito inmensamente grande, del cual puede surgir una gran cantidad de clientes.

El tema de las debilidades para una empresa multinacional es muy variante a lo largo del tiempo y depende de cómo se mueva el mercado y la tecnología. En este caso, enfocados en este proyecto, la debilidad más notable es la falta de un estudio de tiempos

detallado de los diferentes procesos involucrados, para realizar una estandarización de estos.

Por último, la amenaza de mayor peso que se encuentran son los factores externos que afectan la funcionalidad del negocio, provocando pérdidas. Todo lo relacionado con el COVID-19 generó alzas en materias primas y costos de transporte; estos cambios los trata de asumir la compañía para seguir compitiendo en referente a precios.

4.8. Situación actual

4.8.1. Mercado

De acuerdo con la página de la empresa Walmart México y Centroamérica (2022), también conocida como Walmex, es la división de la cadena de supermercados Walmart en México y América Central, con sucursales en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua. En 2020, la cadena minorista registró un valor de mercado de aproximadamente 977 467 millones de pesos mexicanos, un incremento de cerca de 32 000 millones de pesos en comparación con 2019. Ese mismo año, la empresa generó ingresos por más de 700 000 millones de pesos mexicanos. En la siguiente figura se observa el valor del mercado de Walmart México y Centroamérica del 2011 al 2020.

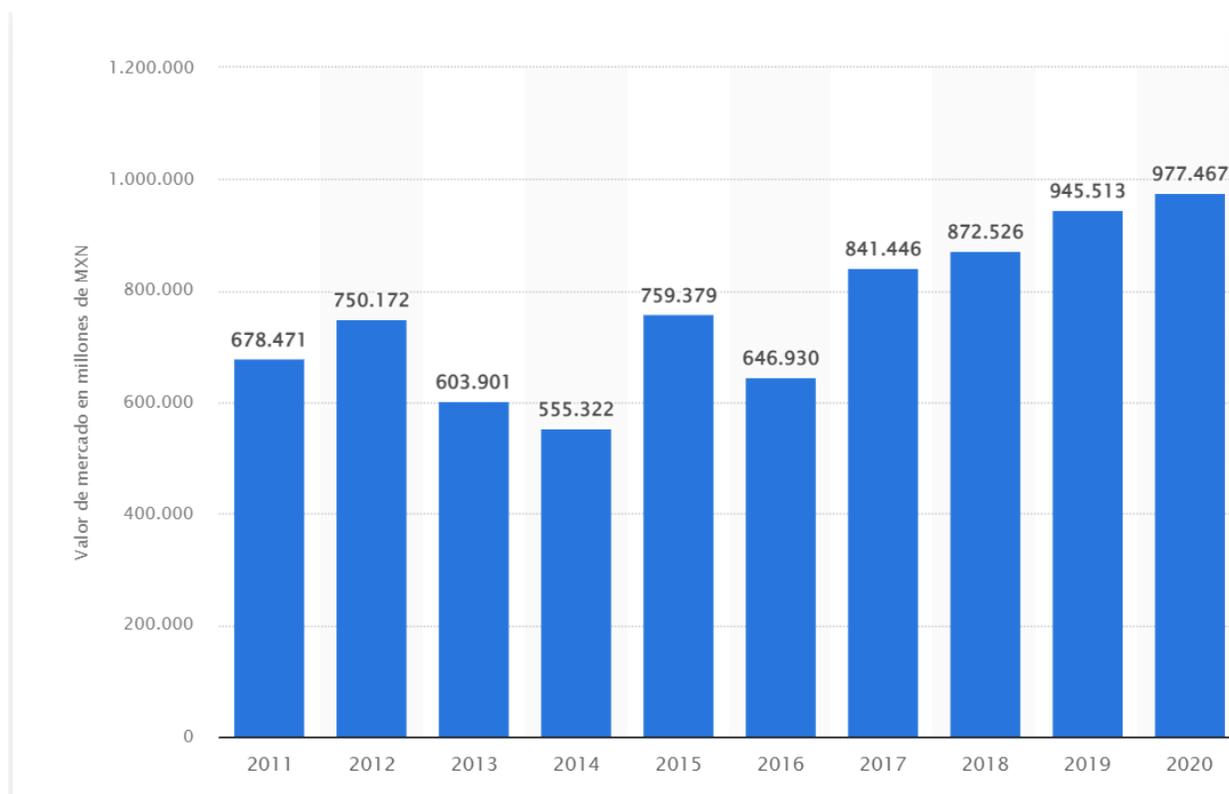


Figura 21.

Valor del mercado.

Fuente: (Statista, 2021)

4.8.2. Clientes

Los clientes que acuden a los diferentes puntos de ventas que se encuentran en todos los países son de todas las distintas clases económicas, ya que la empresa es la más grande cadena minorista de artículos de primera necesidad; entre los clientes, se pueden mencionar personas individuales, familias y distintos negocios.

4.8.3. Proveedores

La empresa cuenta con un manual de normas para proveedores, este consta de 43 páginas en las cuales se detallan varios puntos:

1. Fundamentos sobre los proveedores referente al trato de sus trabajadores en las fábricas e impacto sobre el medio ambiente.

2. Dichas normas los proveedores deben mostrarlas en el idioma local para que los trabajadores conozcan las expectativas
3. Debe cumplirse la política de regalos y propinas y sobre conflictos de intereses, en la cual indica que está prohibido dar algún regalo a los trabajadores de Walmart.
4. Realizar las operaciones comerciales de manera ética
5. Las fábricas deben cumplir y estar a día con los requerimientos de ley
6. Respetar las jornadas de trabajo
7. La remuneración debe ser correcta y oportuna
8. Se debe brindar salud, seguridad, dormitorios y cafetería al trabajador

El objetivo es velar por un área de abastecimiento responsable por lo que los proveedores de Walmart están contractualmente obligados a firmar un estándar para proveedores, antes de que sean aprobados para producir mercancía para la venta en Walmart (Walmart México y Centroamérica, 2022; Walmart Stores, Inc., 2014).

4.8.4. Competencia

La competencia de la cadena de venta minorista es variada desde grandes cadenas, como, por ejemplo, Gessa en Costa Rica, medianas y pequeñas empresas, cooperativas, asociaciones y los famosos supermercados chinos. A nivel mundial, los competidores de cadena son empresas muy consolidadas, el caso de la mayor competencia que surgió debido a la pandemia fue Amazon, es la empresa que más creció en el 2020 y, además, ofrece una amplia gama de productos para sus clientes. A continuación, se muestra una figura donde se refleja la facturación de distintas empresas:

Los gigantes mundiales de la distribución

Facturación en millones de euros				Ingresos por su actividad comercial en 2019	Crecimiento en 2020 según Deloitte en %
2019	2018	EMPRESA	PAÍS		
1	= 1	Walmart	USA	434.890,1	6,7
2	▲ 3	amazon.com	USA	131.504,4	34,8
3	▼ 2	Costco Wholesale	USA	126.743,5	9,2
4	= 4	Schwarz	ALE	104.682,9	N.d.
5	= 5	The Kroger	USA	100.877,4	5,7
6	= 6	Walgreens Boots	USA	96.275,0	1,5
7	= 7	The Home Depot	USA	91.486,8	19,9
8	= 8	Aldi	ALE	88.250,6	N.d.
9	= 9	CVS Health	USA	71.884,6	5,3
10	= 10	Tesco	GBR	67.518,0	7,9
11	= 11	Target	USA	64.017,9	19,8
12	= 12	Ahold Delhaize	HOL	61.552,8	12,8
13	▲ 15	JD.com	CHI	61.344,5	27,6
14	▼ 13	Aeon	JAP	60.350,1	N.d.
15	▼ 14	Lowe's	USA	59.882,8	24,2
16	▲ 17	Albertsons	USA	51.837,7	14,7
17	▼ 16	Edeka Group	ALE	50.813,4	N.d.
18	▲ 19	Seven & I	JAP	48.598,2	-12,9
19	▲ 20	Rewe Group	ALE	46.290,8	N.d.
20	▼ 18	Auchan	FRA	42.549,1	-5,2
21	▲ 23	Best Buy	USA	36.219,5	8,3
22	▼ 21	E. Leclerc	FRA	36.043,6	N.d.
23	▲ 27	LVMH	FRA	34.702,3	-23,0
24	= 24	Woolworths	AUS	34.675,7	10,5
25	▲ 26	The TJX	USA	34.625,1	-16,3
...	...	MARCAS ESPAÑOLAS			
33	= 33	INDITEX	ESP	26.214,7	N.d.
37	▼ 36	MERCADONA	ESP	21.701,2	N.d.
69	▼ 65	El Corte Inglés	ESP	12.129,6	N.d.
137	▼ 122	DIA	ESP	6.382,7	N.d.
212	▼ 193	EROSKI	ESP	4.096,1	N.d.

(*) Cifras según la estimación de Deloitte. Datos en dólares convertidos a euros. Tipo de cambio: 1\$ = 0,83.
Fuente: Deloitte Powers of Retailing 2021. BELÉN TRINCADO / CINCO DÍAS

Figura 22.

Facturaciones de las cadenas de venta minorista a nivel mundial.

Fuente: (García Roper, 2021)

4.9. Descripción de procesos

La descripción de procesos busca representar la realidad actual de la manera más clara y precisa. Observando todas las etapas necesarias para lograr el objetivo en común de la empresa. El objetivo de la empresa es lograr que el cliente final encuentre el producto que busca en las tiendas. En el diagrama se encuentran todos los departamentos involucrados para lograr que el producto esté en la tienda disponible, al momento que el cliente final ingresa a comprarlo.



Figura 23.

Macroproceso general.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se representa, por medio de dos diagramas, los procesos más relevantes, para el trabajo final de graduación.

4.9.1. Macroproceso del transporte interno

El proceso de transporte interno específicamente para la planta industria avícola y enfocado en el transporte de la materia prima, en este caso, son las aves para su proceso de sacrificio, y así lograr obtener la carne disponible para el despacho hacia los puntos de ventas. Están involucradas 3 áreas para lograr el objetivo, que es que el ave llegue a la planta para su respectivo sacrificio.

El área de producción aviar, junto con el departamento de planta, programan las cantidades de aves a sacrificar con 3 meses de adelanto, el plan se afina cada semana con exactitud cada lunes, esto entre ambos departamentos. De manera diaria, el encargado de logística de producción aviar realiza la programación de los camiones a cargar desde cada granja, para notificarlo a la cuadrilla de recolección, a los transportistas, a la planta y a Protección de Activos.

Para la elaboración de la planta de matanza diaria, se requiere la cantidad total de aves a matar por granja y galera al inicio de la matanza, con estos datos se programa la llegada de la cuadrilla, ya que se debe contemplar el tiempo que tardan en bañarse antes de ingresar a las granjas para cargar las aves en las jabas. Con las jabas llenas, se procede a cargar los camiones y al completarse se deben dirigir a la planta de producción en Atenas. Todo el proceso es fiscalizado por el departamento de Protección de Activos.

Al llegar los viajes a la planta, pasan por los guardas, el arco de desinfección de camiones, se dirigen a la romana camionera para su respectivo pesaje e ingreso de datos al sistema MIMS. El camión pesado va a pegar a los andenes para ser descargado. Si no hay campo, se dirige al espacio de espera; cuanto menos tiempo espere el pollo, es mejor para disminuir la deshidratación. Se debe contemplar que el camión espera a ser cargado con las jabas vacías para ser pesado de vuelta a la romana camionera y así dirigirse a la granja si debe cargar de nuevo. Cada viaje se sacrifica en 20 minutos, en un día normal, en promedio, se sacrifican 50 mil aves.

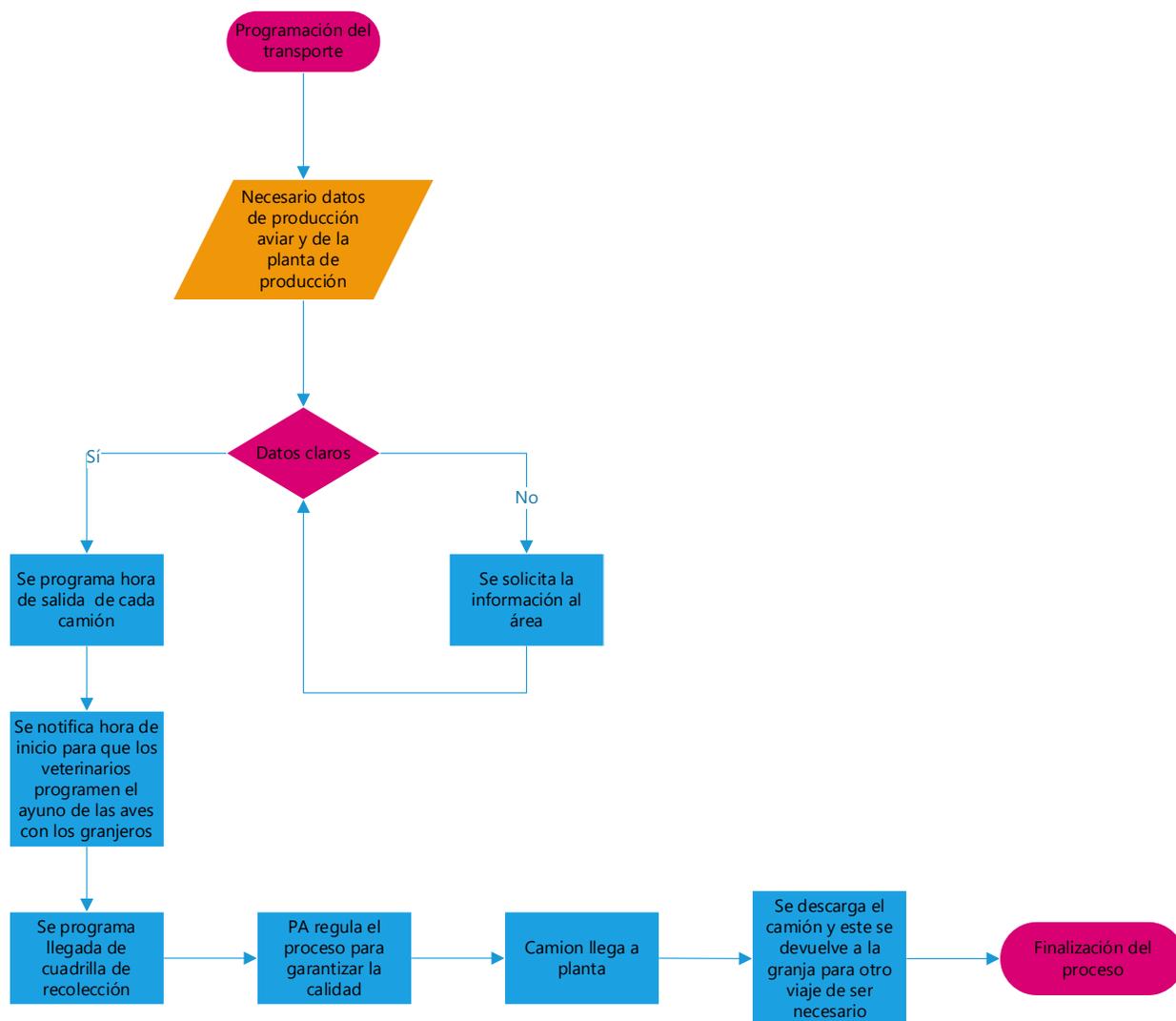


Figura 24

Macroproceso de logística interna

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.1 Situación actual de la planta Industria Avícola

Para describir la situación actual de la empresa Industria Avícola de la multinacional Walmart México y Centroamérica, se procede a centrarse en el proceso del transporte interno del ave; en este caso, lo que se transporta son pollos de engorde

a la planta de proceso. El objetivo es lograr estabilizar la deshidratación del ave antes de su sacrificio, para obtener como resultado un nivel de rendimiento mayor y de manera más constante, se busca un rendimiento fresco de un 82 %. En este capítulo se analizarán los resultados de las herramientas planteadas en el marco metodológico, con el fin de tomar decisiones para la propuesta de mejora para la optimización.

5.1.1 Proceso a intervenir

El proceso inicia en la carga de las aves en las granjas esto con la colaboración de los compañeros de las cuadrillas de recolección, este proceso se ejecuta según la programación elaborada por el encargado de logística del departamento de producción aviar. Se realiza en la madrugada, ya que el clima es más fresco y favorece a las aves, por la hora de inicio de la planta de producción y de acuerdo con la cantidad de materia prima solicitada.

En el proceso de observación se logra comprender el proceso de toma de ave. El ave es recolectada de las patas cada recolector toma de 5 aves por mano, esta manera es más rápida para el proceso de recolección, pero es más riesgoso, puesto que el ave está más propensa a golpearse y se encuentra más expuesta al estrés por el cambio de trato brusco.

En el proceso observado, se recolecta el ave y es depositada en las jabas, la cantidad de pollos por jaba varía de acuerdo con el tamaño del pollo; en promedio, se depositan 9 pollos por jaba; cada jaba llena se deposita en una banda mecánica, la cual se dirige al camión, donde es apilada y acomodada en filas de jabas. En total, el camión lleva 32 filas, es decir, cada fila es de 9 jabas de manera apilada y en total son 288 jabas por camión. Es importante considerar que las jabas deben estar en buenas condiciones para que no se peguen en la banda y, además, contar todas con la tapa, ya que sin ellas las aves se salen. A continuación, se agregan unas imágenes para tener una referencia más clara:



Figura 25.

Foto de la jaba donde se observa la tapa.

Fuente: (INDIV Equipamiento y Servicio Experto para Avicultura y Porcicultura, 2018)



Figura 26.

Foto de fila de gabas con aves.

Fuente: Suministrado por la empresa



Figura 27.

Foto del camión cargado

Fuente: Suministrado por la empresa

El transportista se encarga de colocar el camión donde corresponde para la carga de las jabas; sin embargo, no se involucra en el proceso de carga. El transportista tiene la responsabilidad en el traslado del camión en carretera desde las granjas hasta la planta de producción, este proceso es de suma importancia, ya que debe ser a una velocidad adecuada para que el ave no se maltrate mientras es transportada.

Al llegar el camión a la planta, este debe primero pasar por la romana camionera para su respectivo pesaje y seguidamente es dirigido al andén para su descarga, este proceso es realizado por el departamento de matanza; el chofer no se involucra en este proceso. El camión se mueve apenas se termina de descargar y espera a ser completado con jabas vacías para después pesar en la romana y dirigirse a la granja de ser necesario.

De acuerdo con este proceso se identifica que uno de los problemas es no contar con un proceso establecido en el cual se evidencie la estandarización correcta para los diferentes pasos, además, no se cuenta con un tiempo estándar de duración por proceso para medir la eficiencia por cuadrillas y etapas.

La planta de procesos tiene la capacidad de sacrificar 6000 aves por hora, es decir, necesita en planta 2 o 3 camiones de materia prima por hora para no detenerse y ser un proceso continuo. Actualmente, se almacenan 8 camiones en planta 4 en el andén de espera y 4 en patio de espera de los camiones; lo que provoca un cuello de botella. Ese cuello de botella produce que el animal espere más tiempo del necesario lo que aumenta la deshidratación.

5.2 Diagnóstico de la situación actual

5.2.1 Diagrama de flujo

Conociendo el proceso completo, se realizará un diagrama de flujo para obtener una interpretación más sencilla de este. En el diagrama de flujo se logra apreciar la importancia de la recolección, ya que por concluirlo adecuadamente el transportista contará con el tiempo suficiente para el traslado de las aves a la planta de producción.

El camión es uno de los recursos primordiales, debe estar de primero en el andén de carga para el inicio del proceso, para no demorar el proceso de recolección y, por consiguiente, que la planta se quede sin materia prima. Sin embargo, en algunas ocasiones, resulta que hay más camiones cargados en el patio de espera; por tal razón, el pollo pasa un tiempo extenso en las jabs antes del sacrificio, lo que produce que aumente el estrés y el animal inicie el proceso de deshidratación de manera acelerada.

La coordinación entre los 3 departamentos y la programación adecuada es uno de los puntos a tomar en cuenta para la correcta elaboración del proceso desde el inicio.

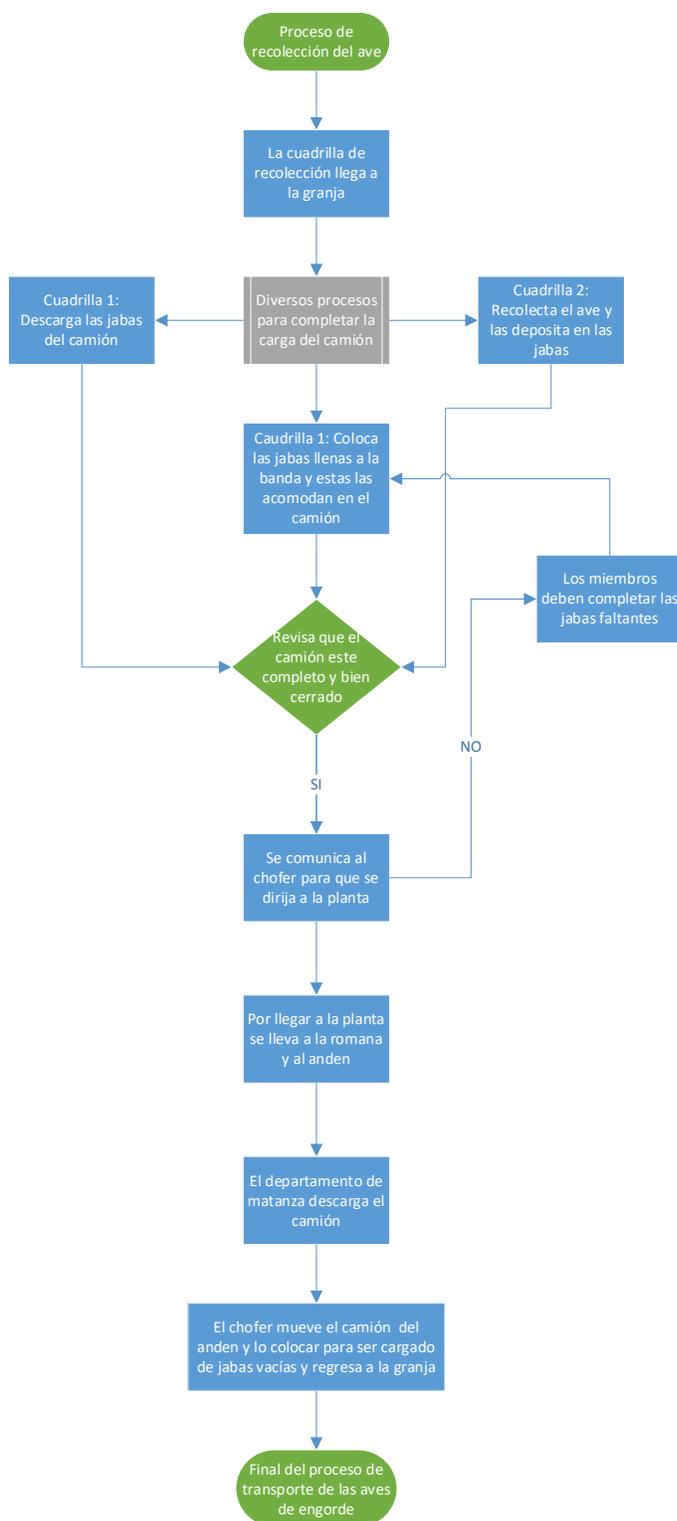


Figura 28.

Diagrama de flujo.

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Diagrama SIPOC

S	I	P	O	C
Proveedores	Entrada	Actividad	Salida	Cliente
Granjas	Materia prima	Proceso de sacrificio	Carne de pollo o producto terminado	Tiendas
Logística	Reportes	Tiempos de los procesos	Procesos concluidos y toma de decisiones	Cliente interno
Planta de producción,	Personal	Para realizar los procesos de recolección, transporte, descarga	Servicio	Cliente interno
Logística	Equipo	Camiones y jabs deben estar disponibles para realizar las tareas	Servicio	Cliente interno
Logística	Programación de producción	De acuerdo a la programación de logística se ejecutan las actividades	Documentación y programación	Cliente interno

Tabla 3.

Diagrama de SIPOC.

Fuente: Elaboración propia

En este diagrama de SIPOC es una herramienta visual de ayuda para el diagrama de flujo, en este se observa las entradas y salidas de mayor prioridad con las cuales se lleva a cabo la función principal que es el transporte del ave de engorde de manera segura a la planta de producción. Se logra apreciar que el cliente en las diferentes etapas es interno, esto debido a que el proceso es muy grande y es elaborado desde el inicio hasta el fin con personal de Walmart en los diferentes departamentos y, por supuesto, con ayuda de terceros.

5.2.3 Matriz de priorización

Se procede a realizar una matriz de priorización referente a las 3 áreas involucradas, que son logística, planta y producción aviar, entre los problemas más relevantes como el tipo de granja, el estado del camión, la programación a tiempo, el tiempo del proceso de recolección, el tiempo del viaje de la granja a la planta y el tiempo de carga de jabs vacías al camión. Se clasifican los problemas en 3 categorías y se le asignan los siguientes valores:

Grave Problema A	3
Medio Problema B	2
Bajo Problema C	1

Figura 29.

Clasificación de los problemas.

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se puede observar el ponderado de los problemas y en este caso los 2 problemas con mayor impacto son el tipo de granja y el tiempo del viaje de la granja a la planta de procesos.

Ponderado de problemas									
	Tipo de granja	Estado del camión	Programación a tiempo	Tiempo de proceso de recolección	Tiempo del viaje de la granja a la planta	Tiempo de descarga del ave	Tiempo de carga de jabas vacías al camión	Total	Ponderado definido
Tipo de granja		1	3	3	3	1	1	12	0,16
Estado del camión	1		1	2	3	1	1	9	0,12
Programación a tiempo	2	1		3	3	2	2	13	0,17
Tiempo de proceso de recolección	3	1	1		2	1	2	10	0,13
Tiempo del viaje de la granja a la planta	1	3	3	3		1	1	12	0,16
Tiempo de descarga del ave	1	2	1	1	2		3	10	0,13
Tiempo de carga de jabas vacías al camión	1	1	1	1	2	3		9	0,12
TOTAL								75	1,00

Tabla 4.

Cuadro de ponderados de problemas.

Fuente: Elaboración propia

En los siguientes cuadros se procede a clasificar cada problema entre las 3 áreas, para observar el impacto del problema en cada área:

Calificación por criterios					
Tipo de granja	Logística	Planta	Producción aviar	Total	Ponderado
Logística		3	3	6	0,43
Planta	1		1	2	0,14
Producción aviar	3	3		6	0,43
Total				14	1,00

Tabla 5.

Criterios de tipo de granja.

Fuente: Elaboración propia

Estado del camión	Logística	Planta	Producción aviar	Total	Ponderado
Logística		3	2	5	0,50
Planta	2		1	3	0,30
Producción aviar	1	1		2	0,20
Total				10	1,00

Tabla 6.

Criterios de estado del camión.

Fuente: Elaboración propia

Programación a tiempo	Logística	Planta	Producción aviar	Total	Ponderado
Logística		3	3	6	0,46
Planta	2		1	3	0,23
Producción aviar	3	1		4	0,31
Total				13	1,00

Tabla 7.

Criterios de programación a tiempo.

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de proceso de recolección	Logística	Planta	Producción aviar	Total	Ponderado
Logística		1	1	2	0,18
Planta	2		1	3	0,27
Producción aviar	3	3		6	0,55
Total				11	1,00

Tabla 8.

Criterios de tiempo de proceso de recolección.

Fuente: Elaboración propia

Tiempo del viaje de la granja a la planta	Logística	Planta	Producción aviar	Total	Ponderado
Logística		3	2	5	0,45
Planta	1		1	2	0,18
Producción aviar	2	2		4	0,36
Total				11	1,00

Tabla 9.

Criterios de tiempo del viaje de la granja a la planta.

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de descarga del ave	Logística	Planta	Producción aviar	Total	Ponderado
Logística		1	1	2	0,25
Planta	2		2	4	0,50
Producción aviar	1	1		2	0,25
Total				8	1,00

Tabla 10.

Criterios de tiempo de descarga del ave.

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de carga de jabas vacías al camión	Logística	Planta	Producción aviar	Total	Ponderado
Logística		1	1	2	0,22
Planta	3		2	5	0,56
Producción aviar	1	1		2	0,22
Total				9	1,00

Tabla 11.

Criterios de tiempo de carga de jabas vacías al camión.

Fuente: Elaboración propia

Consolidado de calificaciones de criterios							
	Tipo de granja	Estado del camión	Programación a tiempo	Tiempo de proceso de recolección	Tiempo del viaje de la granja a la planta	Tiempo de descarga del ave	Tiempo de carga de jabas vacías al camión
Logística	0,43	0,50	0,46	0,18	0,45	0,25	0,22
Planta	0,14	0,30	0,23	0,27	0,18	0,50	0,56
Producción aviar	0,43	0,20	0,31	0,55	0,36	0,25	0,22

Tabla 12.

Consolidado de criterios.

Fuente: Elaboración propia

Ponderado de problemas								
	Tipo de granja	Estado del camión	Programación a tiempo	Tiempo de proceso de recolección	Tiempo del viaje de la granja a la planta	Tiempo de descarga del ave	Tiempo de carga de jabas vacías al camión	Total
Logística	0,07	0,06	0,08	0,02	0,07	0,03	0,03	0,37
Planta	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03	0,07	0,07	0,30
Producción aviar	0,07	0,02	0,05	0,07	0,06	0,03	0,03	0,34

Tabla 13.

Áreas entre problemas.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos obtenidos de la matriz de priorización de problemas, el área con mayor afectación al proceso es el departamento de logística, con 37 % de involucramiento en las diferentes etapas y tiempos.

Al aumentar los tiempos, el ave queda expuesta a mayores temperaturas, lo que hace que el pollo se estrese e inicie el proceso de deshidratación antes de ser sacrificado, provocando que el nivel de calidad y el rendimiento de la carne disminuya. El departamento de producción aviar es el segundo con mayor afectación al ave con un 34 %, esto debido a la forma de cargar las aves y el tiempo demorado en dicho proceso de carga al camión.

La planta puede afectar hasta a un 30 % al ave de engorde, según la matriz de priorización de problemas, principalmente por el tiempo, lugar, temperatura y humedad en la que se encuentren las aves antes de su sacrificio.

5.2.4 Lluvia de ideas

En reunión efectuada con personas de los 3 diferentes departamentos como logística, producción aviar y la planta de procesos se conversa de las diferentes necesidades o problemas, que enfrenta cada departamento a la hora de cumplir con las distintas tareas, para lograr el objetivo de transportar las aves de engorde a la planta de producción. Se desarrolla una lluvia de ideas sobre los puntos primordiales para la operación del transporte del pollo a la granja y sobre los problemas que más afectan:

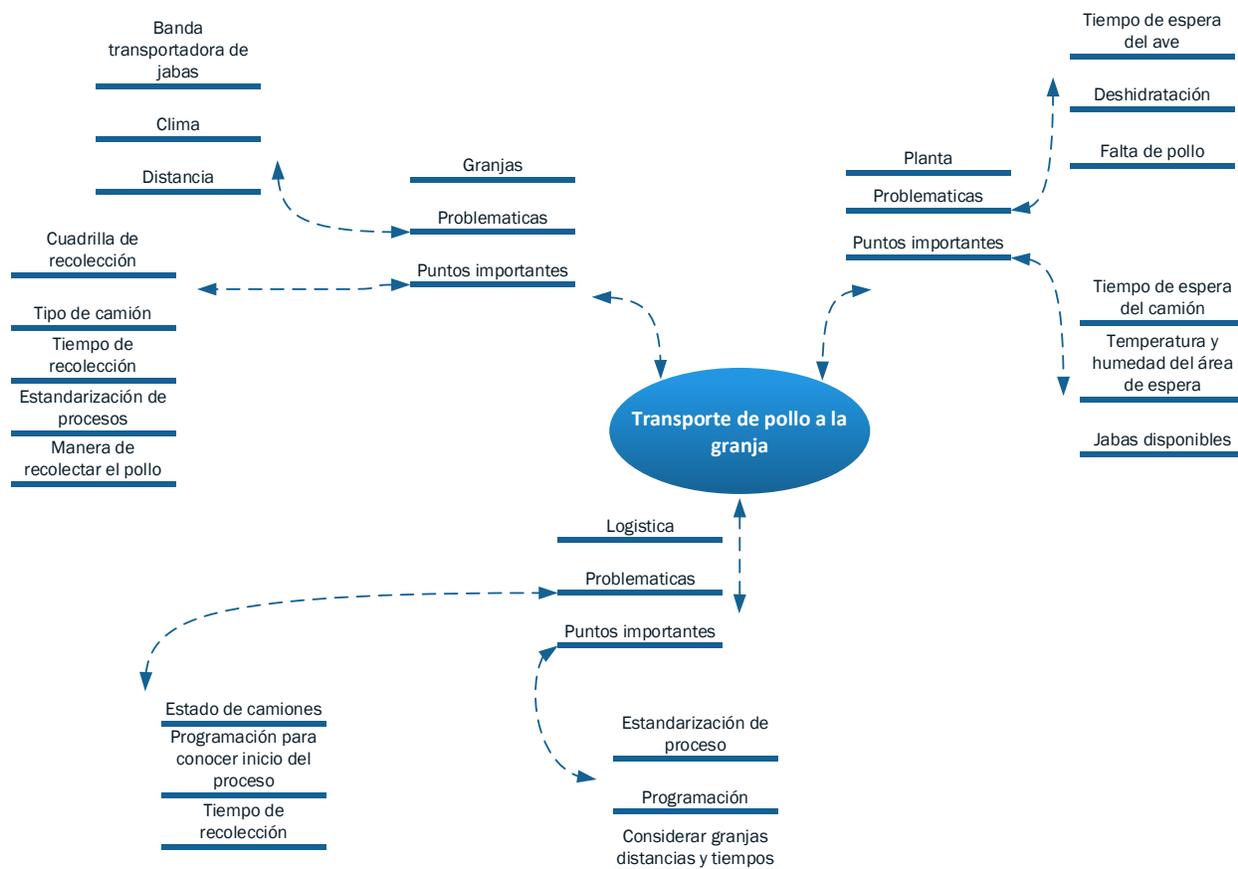


Figura 30.

Lluvia de ideas.

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la reunión, se ha obtenido esta figura como resumen de los puntos más relevantes, que son los que afectan a que aumente o se acelere la deshidratación del pollo. Por parte de las granjas, los principales problemas son los siguientes:

- La banda de transportar las jabas de la granja al camión se daña de manera constante, lo que produce que se demore el proceso de recolección, alterando el tiempo de exposición del pollo.
- El clima y humedad es las granjas de ambiente no controlado, lo que produce que el pollo se encuentre más expuesto a niveles de estrés y al momento de la

recolección el pollo inicia de manera más temprano el jadeo, provocando su deshidratación.

- La estandarización de los procesos y los tiempos son puntos por considerar para medir el rendimiento de las cuadrillas de recolección; sin embargo, actualmente, la manera de recolectar el pollo beneficia el tiempo del proceso de recolección, pero no favorece al ave, ya que esta se encuentra más expuesta a golpes, principalmente en las alas.
- En la planta de producción es donde se logra observar el jadeo de las aves en mayor medida, al momento de encontrarse en el patio de espera antes del inicio del proceso de sacrificio, además, afecta el tiempo de espera del camión, el proceso de descarga de las jabas.
- En el patio de espera hay espacio para 4 viajes y estos tardan 20 minutos en ser sacrificados, es decir, que un viaje espera como máximo 1 hora para su sacrificio, siempre y cuando no espere antes en el camión.
- Los viajes deben llegar de manera constante para que la planta no se detenga por falta de pollo; no obstante, no deben llegar todos juntos para no aumentar el tiempo de espera y así la deshidratación.
- La temperatura y humedad del área de espera no se controla en la actualidad.
- En promedio, se sacrifican 50 mil aves diarias lo que equivale a 19 viajes, es decir, 19 juegos de jabas para completar los camiones; actualmente, se tienen 10 juegos de jabas, lo que da a entender que, para el viaje 11, el camión debe esperar a que se completen las 288 jabas y estas se encuentren lavadas para irse de nuevo a la granja y traer otro viaje de pollo.
- Por parte del departamento de logística, lo primordial es que el programador les envíe la programación del día siguiente temprano para conocer el horario y la granja a la cual se debe visitar para el proceso de recolección de las aves.
- El estado de los camiones es primordial, ya que estos van a afectar al ave si se encuentre en mal estado y la manera en la que el conductor conduzca; debido a que el ave está expuesta a golpes dentro de la jaba por movimientos bruscos en el recorrido.

- Al transportista lo afecta en gran medida si el proceso de recolección se retrasa, ya que le acorta el tiempo para llegar a la planta de producción.

5.2.5 Ishikawa

Se elabora un diagrama de Ishikawa para complementar la herramienta de lluvia de ideas y así comprender de manera más clara las causas de los problemas que afectan la deshidratación del pollo.

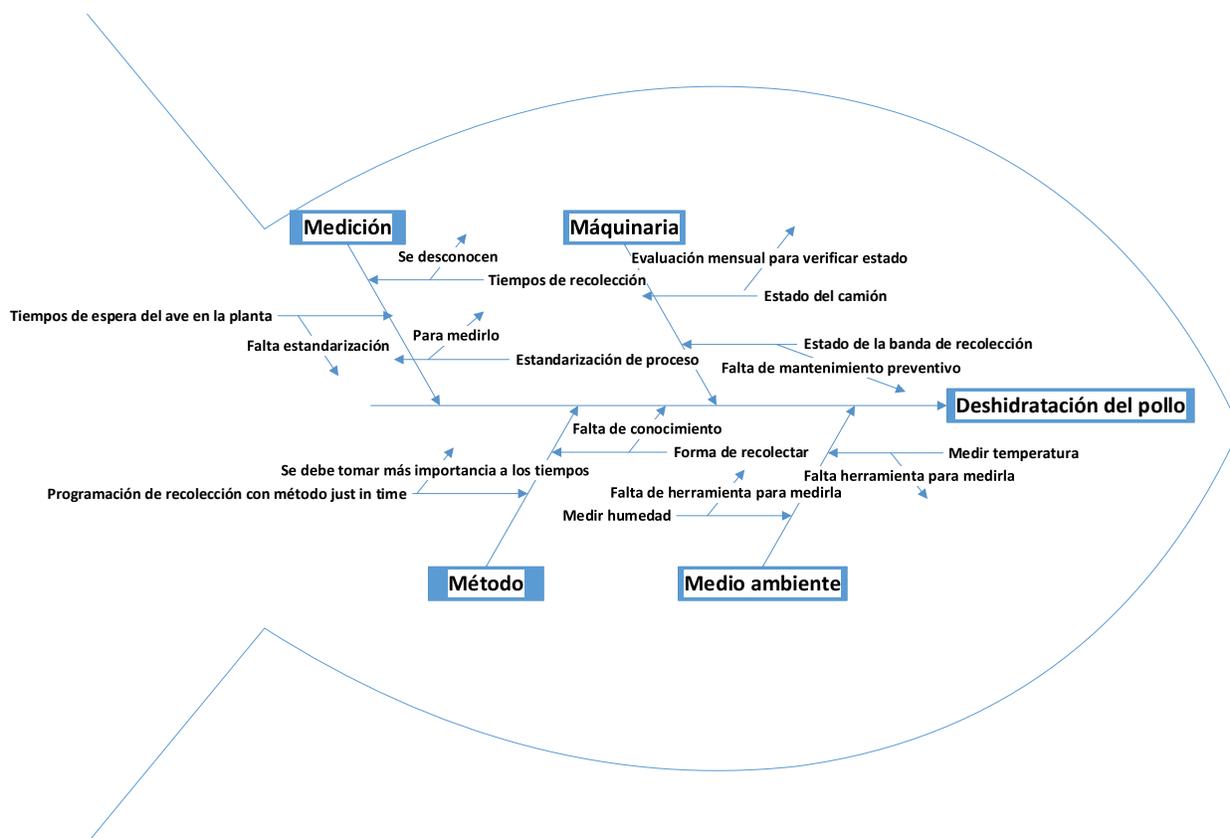


Figura 31.

Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia

En el presente diagrama de Ishikawa se observan las diferentes causas de las 4 categorías, en la medición la principal causa es que se desconoce el tiempo promedio de las diferentes tareas y, por ende, no hay una estandarización definida.

Primeramente, en la maquinaria, se encuentra un problema importante para la granja, que es la banda de traslado de las jabas hacia el camión y su causa es la falta de mantenimiento preventivo.

En la categoría de método, la principal causa es la falta de evaluación del método de recolección actual en el cual se recolecta 5 pollos en cada mano estos sujetados de las patas, contra un método en el cual se recolecte el ave de las alas y sería 1 ave por recolector, y así comparar los pros y contra.

Por último, en el medio ambiente, la causa principal es que la falta de medición de los 2 factores de temperatura y humedad, debido a que no se cuenta con una herramienta su respectiva medición.

5.2.6 Tiempos de los procesos actuales

Para el presente trabajo, se realiza una medición de tiempos en campo de las tres tareas más primordiales, que, al extenderse el tiempo en alguna, afecta en manera de cadena a todo el proceso, además de que el provoca que la deshidratación sea mayor, perjudicando el rendimiento fresco de la carne.

Los primeros tiempos medidos fueron los tiempos en el proceso de recolección, se tomó como muestra todo el mes de mayo del 2022 (en el cual se cargaron 456 camiones en total), en este mes da como resultado una carga promedio de 45 minutos por viaje.

Tiempo de recolección del mes de mayo del 2022	
	Minutos
Mínimo	17
Máximo	155
Promedio	45,2

Tabla 14.

Tiempos recolección.

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se observan el tiempo que espera en viaje de pollo en la planta antes de ser sacrificado, para la obtención de estos datos se toma el mes de mayo del 2022, con los tiempos de los 456 viajes para este mes mencionado. Se observa que el tiempo mínimo en la planta es de 20 minutos, esto sucede cuando apenas queda el viaje que se está sacrificando solamente, un tiempo de espera máximo de 1 hora y 53 minutos esto sucede cerca del mediodía por la hora de almuerzo y, como promedio de todo el mes, el tiempo de espera es de 30 minutos.

Tiempo de espera en planta del mes de mayo del 2022	
	Minutos
Mínimo	20
Máximo	113
Promedio	30

Tabla 15.

Tiempos espera planta.

Fuente: Elaboración propia

El último tiempo contabilizado para el desarrollo del proyecto es el tiempo en el que el ave se encuentra en el transporte de la granja a la planta, se tomó como muestra todo el mes de mayo del 2022, en el cual se observa que el tiempo mínimo de un viaje ha sido 7 minutos y el tiempo máximo de 143 minutos, dejando el promedio por viaje de 45 minutos.

Tiempo del viaje de la granja a la planta mes mayo 2022	Minutos
Mínimo	17
Máximo	143
Promedio	45

Tabla 16.

Tiempo del viaje de la granja a la planta.

Fuente: Elaboración propia

En resumen, un viaje de pollo desde el inicio de la recolección y hasta su sacrificio puede permanecer en promedio 120 minutos, entre la recolección, el transporte y el tiempo de espera en la planta.

5.2.6.1 Actividades que agregan valor VAVNA.

Para este punto, se clasificaron las actividades que agregan o no valor en todo el proceso de recolección, transporte y en la planta. El enfoque está en 4 tipos de desperdicios:

1. Esperas.

Actualmente, el tiempo máximo detectado en espera de un camión en la planta es de 113 minutos en el mes de mayo del 2022; sin embargo, tiempos superiores al promedio de 30 minutos equivalen al 25 % de todos los viajes.

	Tiempos totales	
%	456	
25	113	mayor a 30
75	343	menor a 30

Tabla 17.

Tiempos totales.

Fuente: Elaboración propia

Se encuentra un 25 % de oportunidad de rutas que deben esperar más de 30 minutos. El esperar más tiempo dificulta el traslado del chofer para cargar el siguiente viaje y, además, el pollo este expuesto mayor tiempo a niveles de estrés lo que provoca que la deshidratación aumente.

En el área del patio, que es donde se descarga el pollo, hay espacio para 4 viajes de aves y se encuentra un área de espera de camiones donde hay espacio para 4 más, cuando se llena se encuentran los 8 viajes en la planta es cuando se duplican los tiempos de espera. El adelantar los 4 viajes es un tiempo que se pierde, por la espera para el proceso de sacrificio.

2. No aprovechar el potencial.

El rendimiento del pollo fresco es de un 80 % sobre su peso, siempre y cuando se encuentre en condiciones idóneas y el animal no inicie un proceso de deshidratación.

Los tiempos de espera en la planta provocan que el rendimiento no se aproveche de manera oportuna.

3. Transporte.

En el tema del transporte se encuentra un desperdicio por realizar movimientos adelantados, los que provocan espera del camión en la planta, teniendo como consecuencia la deshidratación del pollo.

4. Inventario.

En el actual proceso, se mantiene un inventario de camiones en planta de 8, los cuales tienen su respectivo pollo de engorde, son 2 horas para el último pollo que llegó de espera. Lo ideal es trabajar un justo a tiempo de camiones en la planta, proyectando 4, que son los del andén y equivalen a 1 hora de proceso de sacrificio.

5.2.7. Capacidad y condiciones de los vehículos

El Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (s.f.) establecen unos puntos básicos que deben cumplir los camiones para el transporte de aves de carne. En el capítulo X y en el artículo 81 se indica lo siguiente:

- Las jabas deben estar diseñadas evitando el maltrato del ave, en el transporte a la planta.
- Las jabas deben estar limpias, desinfectadas y sobre todo garantizar la adecuada ventilación del animal.
- Los vehículos deben contar con el CVO, que es un certificado veterinario de operación.
- Deben mantenerse en buen estado, lavados y desinfectados antes de la carga y después de un cambio de granja (MAG, s.f.).

Según lo indicado por el MAG, actualmente, los camiones cumplen con todo lo solicitado. Cada uno tiene el certificado CVO, son abiertos, están en buenas condiciones para no afectar al animal.

Como factores a señalar la velocidad con la que transita el camión es importante, el chofer debe ser consciente de no realizar maniobras en carretera cuando circule con carga para evitar el maltrato de las aves. En las visitas realizadas a las diferentes granjas, se logra evidenciar que los caminos por donde debe manejar el chofer están en mal estado, la mayoría no están pavimentados, son de lastre. Además, las zonas tienen un relieve quebradizo o con pendientes. Lo que provoca que el ave se pueda golpear, sufriendo de desgarres por el movimiento del camión.

5.3 Conclusión de la situación actual

En este capítulo se presentan las siguientes conclusiones del proceso actual para el proyecto final de graduación:

1. En el proceso de recolección de aves en la granja, en la etapa del atrape del ave, se observa que se recolectan de 10 en 10, es decir, cada recolector lleva 5 aves por mano hacia la jaba; producto de la observación, se logra obtener que en este proceso las aves se mueven mucho, lo que produce lesiones en ellas.
2. En el proceso de transporte se logra observar que en la planta esperan más camiones de la cuenta, lo que aumenta el tiempo de espera del ave antes de su sacrificio, el trabajar la programación de producción enfocadas más en la

metodología Just in Time, beneficiaría este punto, disminuyendo los tiempos de espera.

La matriz de priorización da como resultado que el área que tiene mayor impacto es el departamento de logística, el tiempo invertido en este proceso beneficia o perjudica el proceso de recolección y el proceso de sacrificio. Según las actividades que no agregan valor, se tiene un 25 % de oportunidad para disminuir los tiempos de transporte superiores a los 30 minutos de la granja a la planta de producción.

3. El proceso de lavado y desinfección de las jabas vacías es el correcto en la planta; sin embargo, no se cuenta con la cantidad de jabas suficientes para que los camiones no deban de esperar después de ser descargados y lavados.
4. Otro punto importante es que las mediciones de temperatura y humedad no se están registrando de la manera correcta, ya que no se cuenta con el mecanismo para hacerlo, lo que provoca que no se conozca a ciencia cierta si los ventiladores están cumpliendo con la función o si es necesario otro equipo para disminuir la temperatura del área de espera y no afectar al ave.
5. Por último, la filosofía Just in Time es una herramienta para mejorar uno de los desperdicios detectados, el cual corresponde a los tiempos de espera de los camiones en la planta de producción. Para atacar este problema actual y disminuir la deshidratación del ave, logrando un aumento en el rendimiento fresco.

CAPÍTULO VI. DISEÑO DE LA PROPUESTA

6.1 Diseño de la propuesta

Con el desarrollo de la situación actual realizado en el capítulo anterior, se evidencian varios puntos que producen el aumento de la deshidratación del ave a lo largo de todo el proceso de transporte; de los cuales se destaca el cuello de botella en la espera de los camiones con la materia prima en la planta de producción, la falta de estandarización de tiempos, la falta de involucramiento del personal a utilizar otras herramientas como la filosofía Just in Time en el proceso de programación de la logística de la materia prima.

Con el fin de proponer un cambio en las áreas que cuentan con una oportunidad de mejora, se procede a desarrollar una propuesta dividida en 5 puntos, los requerimientos del vehículo y lo que es necesario para realizar el trabajo de manera correcta, la estandarización de tiempos, la importancia de aplicar la filosofía Just in Time en los ruteos y la importancia de implementar un control de la temperatura a tiempo real, todos estos puntos explicados a continuación. Cabe destacar que el análisis del ruteo se realiza de acuerdo con la capacidad de la planta, la cual es, en la actualidad, de 6000 aves por hora.

6.2 Requerimientos para los vehículos

Para la planta de producción industria avícola, se procede a utilizar una herramienta llamada Lección de un Punto (LUP). la cual se enfocará en el mejoramiento de la ejecución de procedimientos para la mejora continua. La herramienta está enfocada en los siguientes puntos:

1. Solicitud mínima de condiciones para los camiones: RTV al día, chofer capacitado y consiente de que transporta animales.
2. Necesidad de los pollos: viaje tranquilo y seguro, que la suma entre la temperatura y la humedad no sobrepase los 115, porque a partir de ahí puede haber asfixia, debido a que el proceso de jadeo no funciona. Si el ave se asfixia, este signo indica que el proceso de deshidratación inicio mucho tiempo atrás.
3. Mínima estadía en el camión.

4. Necesidad de programación Just in Time: disminuir tiempos de espera del ave, teniendo como consecuencia la disminución de la deshidratación y el aumento del rendimiento fresco del ave.

Basados en el tiempo promedio de transporte de la granja a la planta, que es de 45 minutos, el tiempo de recolección, que es de 45 minutos, y el tiempo de espera, que es de 30 minutos por viaje; es decir, el ave debe pasar un total 120 minutos (2 horas) antes del sacrificio. De los cuales, hay un 25 % que esperan más de 30 minutos en la planta de proceso para su sacrificio. Esto puede ser por 2 motivos, que hay más camiones en espera de acuerdo con la capacidad de la planta o se da porque los camiones deben esperar las jabas vacías.

El camión no se puede ir hasta que cuente con las jabas vacías, en este caso, las 288 unidades; sin embargo, la planta cuenta en estos momentos con 8 viaje de jabas, lo que indica que al noveno viaje este debe esperar a que pasen los 20 minutos que se tarda en sacrificar un viaje para obtener las jabas, lo cual demora a los demás viajes y por esta razón se trata de acumular los 8 viajes en la planta de producción. El tema de las jabas denota la necesidad por la compra de al menos 864 jabas para completar 3 camiones más y lograr disminuir el tiempo de espera en la planta al menos en 10 minutos. Seguidamente, se muestran los LUP propuestos para esta implementación:

LUP del punto 1:

	<p align="center">Lección puntual</p> Conocimiento básico <input type="checkbox"/> Revisión <input type="checkbox"/> Mejora <input type="checkbox"/>	N° _____					
Tema: Revisión de las condiciones del vehículo Chofer consiente que transporta animales vivos	RTV Precaución al manejar	Fecha: Validado:	Nombre: VB:				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Revisar que este pegado el RTV  </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Chofer consiente que transporta animales vivos <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> </td> </tr> </table>				Revisar que este pegado el RTV 	Chofer consiente que transporta animales vivos <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>		
Revisar que este pegado el RTV 	Chofer consiente que transporta animales vivos <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>						
Fecha:							
Formador:							
Capacitado:							

Figura 32.

LUP Condiciones y capacitación del chofer.

Fuente: Elaboración propia

LUP de los puntos 2 y 3:

		Lección puntual Conocimiento basico <input type="checkbox"/> Revisión <input type="checkbox"/> Mejora <input type="checkbox"/>		N° _____																																			
Tema: Necesidades de los pollos temperatura y humedad La menor cantidad de tiempo de espera				Fecha: _____		Nombre: _____																																	
				Validado: _____		VB: _____																																	
Anden de descarga 4 camiones				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Revisar los brezzer para control de temperatura y humedad</th> </tr> <tr> <th>Temperatura</th> <th>Parametros</th> <th>Actual</th> <th>Hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maximo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>Humedad</th> <th>Parametros</th> <th>Actual</th> <th>Hora</th> </tr> <tr> <td>Minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maximo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Revisar los brezzer para control de temperatura y humedad				Temperatura	Parametros	Actual	Hora	Minimo				Maximo								Humedad	Parametros	Actual	Hora	Minimo				Maximo			
Revisar los brezzer para control de temperatura y humedad																																							
Temperatura	Parametros	Actual	Hora																																				
Minimo																																							
Maximo																																							
Humedad	Parametros	Actual	Hora																																				
Minimo																																							
Maximo																																							
																																							
Anden de espera de camiones si es posible o camiones				<table border="1"> <tr> <td>Acceptable</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fuera de frango</td> <td></td> </tr> </table>				Acceptable		Fuera de frango																													
Acceptable																																							
Fuera de frango																																							
																																							
<table border="1"> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Formador:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Capacitado:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Fecha:								Formador:								Capacitado:															
Fecha:																																							
Formador:																																							
Capacitado:																																							

Figura 33.

LUP puntos 2 y 3.

Fuente: Elaboración propia

La LUP tiene como finalidad refrescar a las diferentes partes involucradas, los detalles de cada proceso, que se pasan por obvias, pero son fundamentales para no alterar el bienestar del animal y obtener un rendimiento fresco deseado. Si estos puntos se conservan y respetan, la medición de los tiempos y el ave no tendrá inconvenientes; obteniendo como resultado un trabajo en equipo oportuno y deseado.

6.3 Estrategia para el control de tiempos

Para esta propuesta, se busca una planificación entre las distintas partes claves del proceso:

1. Plan de procesamiento de la planta: de acuerdo con la necesidad de la planta, brindarles las aves con el menor tiempo de espera.
2. Transporte, distancia y tiempo que se debe conducir desde la granja a la planta: aprovechamiento del recurso al máximo.
3. Planificación de las cuadrillas de recolección.
4. Logística de la granja.

La planeación de la logística:

Para el adecuado planeamiento de la logística de las aves, se procede a utilizar PDCA, con el objetivo de lograr una estandarización del proceso y disminuir errores. Este proceso consta de 4 pasos:

1. Planear.

Está basado con el promedio de aves sacrificadas por día que equivale a 50 000 mil unidades, y de acuerdo con la velocidad de la planta de sacrificio que es de 6000 aves por hora.

En la distribución actual de la llegada de los camiones podemos observar que el promedio de camiones es de 4,9 en la planta de producción, los cuales se encuentran en espera para el sacrificio del ave y la cuadrilla de recolección termina a las 13:30 del proceso correspondiente.

BALANCE EN LINEA DE PROCESO ACTUAL				
HORA	ENTRADA POLLO	MATANZA POLLO	ACUM. POLLO	VIAJES ACUM.
05:30	20736		20736	8,0
06:30	23328	6000	17328	6,7
07:30	22512	6000	16512	6,4
08:30	21696	3000	18696	7,2
09:30	21288	6000	15288	5,9
10:30	17880	6000	11880	4,6
11:30	22248	6000	16248	6,3
12:30	0		16248	6,3
13:30	18840	6000	12840	5,0
14:30	0	6000	6836	2,6
15:30	0	6000	836	0,3
15:40	0	836	0	0,0
		51 836	TOTAL DE AVES A SACRIFICAR	

Tabla 18.

Distribución de Llegada de camiones.

Fuente: Elaboración propia

En la distribución propuesta el promedio de camiones en la planta de proceso en espera para el sacrificio es de 2,9 camiones. Lo que equivale a una disminución de 2 camiones en la planta para su respectivo sacrificio.

Con referente a la cuadrilla de recolección de la propuesta, este proceso se termina a las 15:40, 2 horas y 10 minutos más extenso que el actual y con el fin de eliminar el cuello de botella de los camiones en espera.

2. El segundo paso es hacer la acción en un plan de trabajo, en este caso es completar el proceso de la programación por parte del programador de logística, tomando en cuenta a todos los departamentos. Un ejemplo del plan se muestra a continuación, donde se observa la hora y la cantidad de los camiones que deben estar en la planta de procesos.

BALANCE EN LINEA DE PROCESO PROPUESTA				
HORA	ENTRADA POLLO	MATANZA POLLO	ACUM. POLLO	VIAJES ACUM.
05:30	10368		10368	4,0
06:30	20736	6000	14736	5,7
07:30	19920	6000	13920	5,4
08:30	13920	3000	10920	4,2
09:30	16104	6000	10104	3,9
10:30	15288	6000	9288	3,6
11:30	14468	6000	8468	3,3
12:30	8468		8468	3,3
13:30	8468	6000	2468	1,0
14:30	7652	6000	1652	0,6
15:30	6836	6000	836	0,32
15:40	836	836	0	0
		51 836	TOTAL DE AVES A SACRIFICAR	

Tabla 19.

Propuesta de la distribución de la llegada de camiones.

Fuente: Elaboración propia

3. El tercer paso es verificar el plan, para ello, este es enviado a cada departamento involucrado que es: recolección aviar, logística y planta; con el objetivo de tener el visto bueno por cada departamento y así definir el plan de trabajo del siguiente día.
4. El último paso es el actuar, es decir, iniciar el plan programado por las distintas partes, logrando un proceso continuo, con comunicación eficaz y cumpliendo con los objetivos planteados de tiempos, bienestar del ave y como resultado un rendimiento fresco del 82 %.

Propuesta en recolección:

La manera de recolectar es más lenta y requiere mayor personal o más tiempo, pero evita que el ave se maltrate las alas, ya que son muy delicadas y se quiebran o golpean con facilidad; realizarlo de este proceso favorece la calidad de la carne obtenida.

Se pasa de recolectar 10 pollos por recolector en cada viaje hacia las jabas, a recolectar 2 pollos por recolector a cada viaje a las jabas para su respectivo llenado. La otra opción es usar el mismo método de capturar por las patas, pero, en vez de jalar 10 aves, es decir, 5 por mano, realizarlo de acuerdo con el tamaño del pollo que puede variar de 4 aves a 6 por viaje.

Este método involucra una capacitación a las cuadrillas de recolección para asegurar la captura segura y obtener la menor cantidad de daño al ave. La mayoría de las empresas realizan el proceso de recolección por las patas. Se deben hacer cumplir los siguientes límites para la manipulación:

1. Sujetar solo el tarso para limitar los hematomas en los muslos.
2. Límites para la manipulación varía del tamaño de las aves y diseño de la jaula/módulo.
3. No más de 3 aves grandes por mano - >2.6 kg (5.75 lb).
4. Aves más pequeñas es posible hasta 6 aves por mano.
5. Limitar la manipulación de las aves más de una vez - no pasar las aves de un capturador a otro.
6. La captura por el cuerpo (espalda) se limita a 2 aves. Este método disminuye el daño en las alas (Cobb-Vantress, 2019).



Figura 34.

Recolección actual.

Fuente: **(Cobb-Vantress, 2019).**

Con estos cambios en el proceso de recolección, se espera obtener un ave más tranquila, con menor manipulación y, por lo tanto, que no inicie un proceso de deshidratación antes por el exceso de estrés.

Compra de jabas:

Para lograr cumplir con la propuesta de la nueva programación de recolección de aves y disminuir la espera del camión en la planta de procesos, es necesario realizar la compra de jaulas para completar los camiones. En el ejemplo de la distribución de la propuesta se puede observar que los 8 juegos de jaulas disponibles están al límite, lo que no permite tener *backup* o ir gestionando traslado a granjas más lejanas, aunque se tengan camiones disponibles.

BALANCE EN LINEA DE PROCESO PROPUESTA					DISPONIBLE 8			
HORA	ENTRADA POLLO	MATANZA POLLO	ACUM. POLLO	VIAJES ACUM.	Planta	Granjas	Carretera	TOTAL
					Camiones	Camiones	Camiones	
05:30	10368		10368	4,0	4	2	2	8
06:30	20736	6000	14736	5,7	6	0	2	8
07:30	19920	6000	13920	5,4	5	2	1	8
08:30	13920	3000	10920	4,2	4	2	2	8

Tabla 20.

Disponibilidad de camiones con jaula.

Fuente: Elaboración propia

En la cotización solicitada el precio de la jaba es de \$ 45,17. La propuesta es comprar 864 jaulas, lo que equivale a aumentar la disponibilidad de 3 camiones, es decir, pasaría de 8 a 11, un respaldo para cada área tanta recolección, logística y la planta.

Descripcion	P/unit
Jaula tipo Mini Piedmont - Giordano Dimensiones 77 x 57 x 28 cm Puerta corrediza en la parte superior con dimensiones 42 x 32 cm. Color naranja con puerta blanca. Capacidad 30 kg / 10-12 aves	\$ 45,17

Figura 35.

Cotización jaulas.

Fuente: (Repagro S.A., 2022)

6.3.1 Capacitaciones al personal involucrado sobre la filosofía Just in Time

De acuerdo con lo estudiado, al personal involucrado en las diferentes áreas le hace falta un refrescamiento de la filosofía Just in Time, con el fin de recalcar los beneficios que esta práctica trae a los procesos, logrando las metas propuestas por la compañía.

Para este punto en específico, se le solicitó apoyo al departamento de Field Training de Walmart y puntualmente a la facilitadora para la planta Industria Avícola, en la cual con una matriz de avícola dividida por puestos se identificó lo que deben contar con la capacitación sobre la filosofía Just in Time.

Dicha capacitación debe completarse como un requisito en las capacitaciones correspondientes del mes de julio del 2022, hay varias herramientas para llevarla a cabo, en este caso por medio de LinkedIn Learning, la plataforma Ulearn o presencial. Cuentan con material de apoyo o de repaso para un futuro.

6.4 Mediciones de temperatura

De acuerdo con lo estudiado y analizado en la realización de este trabajo de graduación, el tener controlado y monitoreado la temperatura y humedad de las distintas áreas donde se llevan a cabo los procesos beneficia al bienestar del ave disminuyendo el proceso de deshidratación.

Este es un resumen de lo que se detectó como oportunidades de mejora del patio de pollo en pie, con el fin de evitar que se asfixie pollo en ese sitio o que pierda condición y baje su rendimiento. Aparte de estas mejoras propuestas, el área de producción aviar debe mantener su trabajo a nivel de granjas, recolección y transporte de pollo, consciente de que se deben extremar los cuidados y la prevención en los casos en que se envían para sacrificio las granjas ambientalizadas, cuyo pollo es mucho más sensible al estrés por calor.

1. Las aves deben estar máximo dos horas en patio en pie.
2. Las condiciones de temperatura y humedad no deben superar la suma de 115 porque se ahoga el pollo esto es por ejemplo 85 % humedad 30 C.
3. La ventilación debe correr a través de las aves.
4. Se debe dejar un espacio del ancho de una caja entre las filas de cajas con pollo.
5. Los ventiladores no deben estar en dirección hacia abajo porque lo que hacen es pegar el aire en el piso y subir calor y humedad más si el piso está mojado.

Los puntos de medición son los siguientes:

1. Velocidad de viento.
2. Humedad relativa.
3. Temperatura.

Algunas consideraciones para tomar en cuenta son las siguientes:

1. Mantener siempre el espacio entre rollos de jabas.
2. Implementación de nebulizadores de gota fina (la gota no debe llegar a tocar las jabas superiores, debe “disiparse” antes).
3. Zona de espera de camiones (abanicos).

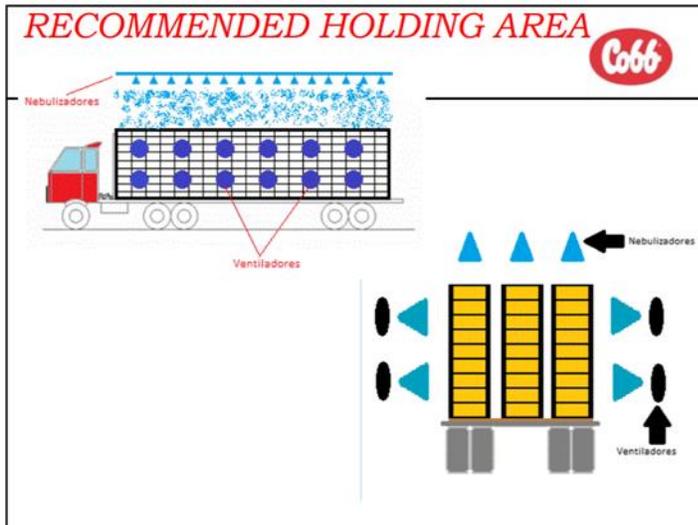


Figura 36.

Recomendación de distribución de área.

Fuente: (Cobb-Vantress, 2019)

La distribución del área del andén del proceso actual es la siguiente:

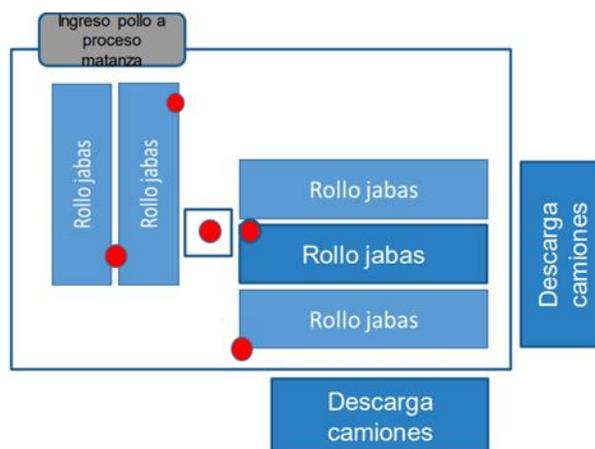


Figura 37.

Andén.

Fuente: Elaboración propia

Las temperaturas fueron tomadas en distintos horarios y lugares del proceso. Algunos de los puntos donde se midió la temperatura son dentro de las jabas, debajo de los ductos, entre los rollos de las jabas, entre los rollos de las jabas pronto a ingreso (camiones) y a nivel de piso entre rollos y jabas.



Dentro de jabas:

Velocidad: 0.9 m/s
 Humedad relativa: 85.2%
 Temperatura: 28.4 °C

Figura 38.

Toma de datos.

Fuente: Elaboración propia

Se tomaron estas muestras de temperatura a lo largo del mes de mayo del 2022 y como resultado se obtuvieron los siguientes datos:

Las muestras tomadas fueron de 350 tomas en total de los distintos 5 puntos a medir y como promedio estos fueron los datos obtenidos:

	Velocidad m/s	Humedad %	Temperatura C°	SUMA
Dentro de las jabas	0,92	85	30	115,92
debajo del ducto	5	85,3	27,1	117,4
entre los rollos	0,8	86	29	115,8
entre rollos camiones	1,3	85,3	28,7	115,3
nivel piso	0	87,3	28,9	116,2

Tabla 21.

Datos de temperatura.

Fuente: Elaboración propia

Con estos datos, se puede observar que los 5 puntos medidos superan los 115 como suma que el tope en el cual el ave llega al punto crítico de deshidratación donde se comienza a asfixiar.

Un ejemplo de toma de temperatura donde la suma de ambos es superior a los 115 y, por tal razón, el ave inicia el proceso de asfixia y es muy punto crítico.

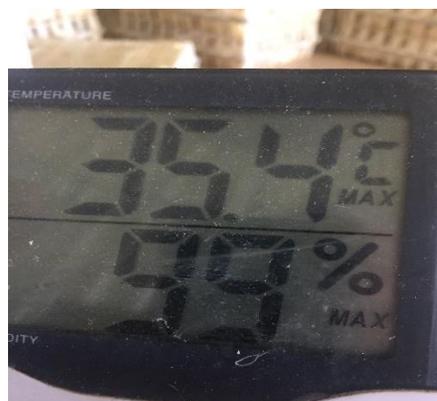


Figura 39.

Temperatura y humedad.

Fuente: Elaboración propia

Para controlar estos factores, se proponen los siguientes cambios:

1. Colocar aislante de techo a la zona de descarga, con esta propuesta, la estimación es disminuir 2 grados de temperatura.
2. Instalar unos medidores de temperatura. Se cuenta con una muestra del proveedor en proceso de aprobación del presupuesto, estos aparatos miden la temperatura en tiempo real del área donde estén colocados y envían la señal al celular o computadora. El dispositivo es el siguiente:

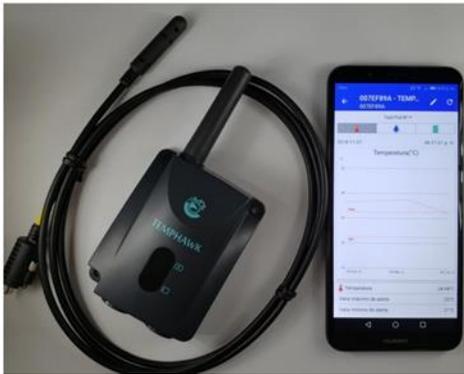


Figura 40.

Medidor de temperatura.

Fuente: (Dedalus Forensics, 2022)

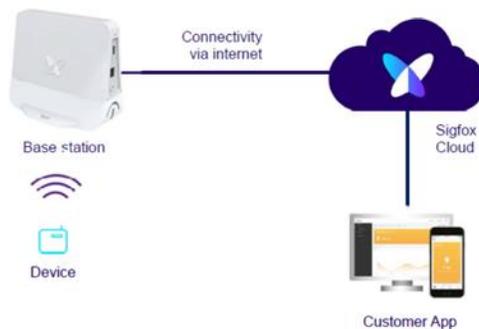


Figura 41.

Conectividad.

Fuente: (Dedalus Forensics, 2022)

El costo de este sistema es de 593 000 colones al mes y son 10 dispositivos. Además de estos dispositivos, se encuentran estos otros para medir los datos en los camiones, es un Data Logger, que funciona por medio de Bluetooth.



Figura 42.

Data Logger.

Fuente: (Dedalus Forensics, 2022)

Los datos obtenidos de ambos dispositivos son:

1. Modelo del sensor.
2. Dirección MAC del sensor.
3. Temperatura, °C.
4. Humedad Relativa, %.
5. Iluminación, Lux.
6. Voltaje de Batería.
7. Nivel de señal de radio recibida RSSI.

En la siguiente figura se muestra cómo se observan los datos recopilados por los sensores.



Figura 43.

Datos obtenidos del medidor de temperatura.

Fuente: (Dedalus Forensics, 2022)

- La tercera propuesta es la compra e instalación de un equipo llamado Breezair, que es para bajar la temperatura en el área de proceso, en sí es un enfriador evaporativo. Para la planta, se necesitan 8 Breezair. Este equipo es muy potente cuenta con un caudal de aire de 6420 cfm, capacidad frigorífica de 62780 BTU/h, potencia absorbida de 1500 W.



Figura 44.

Imagen ilustrativa de un Breezair.

Fuente: (Seeley, s.f.)

Los datos que se esperan obtener con estos cambios, después de controlar la temperatura y humedad de las áreas de espera son los siguientes:

- Disminución de 2 grados con el aislante y de 4 grados con el Brezzair, logrando como resultados estos promedios en las mediciones:

	Velocidad m/s	Humedad %	Temperatura C°	SUMA
Dentro de las jabas	0,8	83	25	108,8
debajo del ducto	4	84,5	21	109,5
entre los rollos	0,6	82	24	106,6
entre rollos camiones	1	83,6	23,6	108,2
nivel piso	0	85,4	22,5	107,9

Tabla 22.

Datos supuestos con las mejoras.

Fuente: Elaboración propia

Debido a estos cambios, se procede a mostrar la comparación de la asfixia del pollo del mes de junio 2021 contra el mes de junio 2022; esto como consecuencia de la instalación del aislante de techo, el cual disminuyó la temperatura del área de espera en 2 grados.

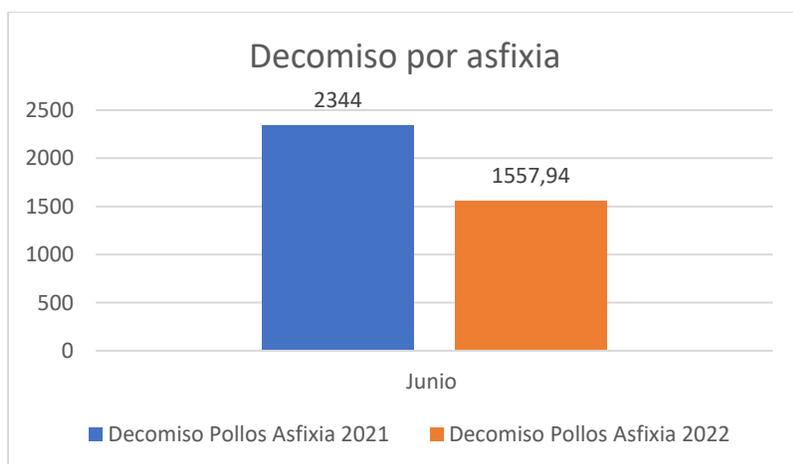


Figura 45.

Comparación decomiso por asfixia.

Fuente: Elaboración propia

Según lo analizado y lo propuesto, los números aumentan para el año 2022, debido a la mejora en la disminución de la deshidratación en las áreas de espera del pollo y a la disminución del tiempo de espera. Lo anterior como resultado de controlar los tiempos y la temperatura el rendimiento fresco pasa de un 79 a un 82 %.

Filtros aplicados: Año 2022	De junio y julio 2022	Despues de los cambios propuestos
Rendimiento Fresco	Rendimiento Visceras	Rendimiento Global
82,10 %	4,98 %	87,08 %

Tabla 23.

Rendimiento 2022.

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se muestra el comparativo del rendimiento del año 2020, 2021, 2022 de enero a mayo y 2022 de junio y julio.

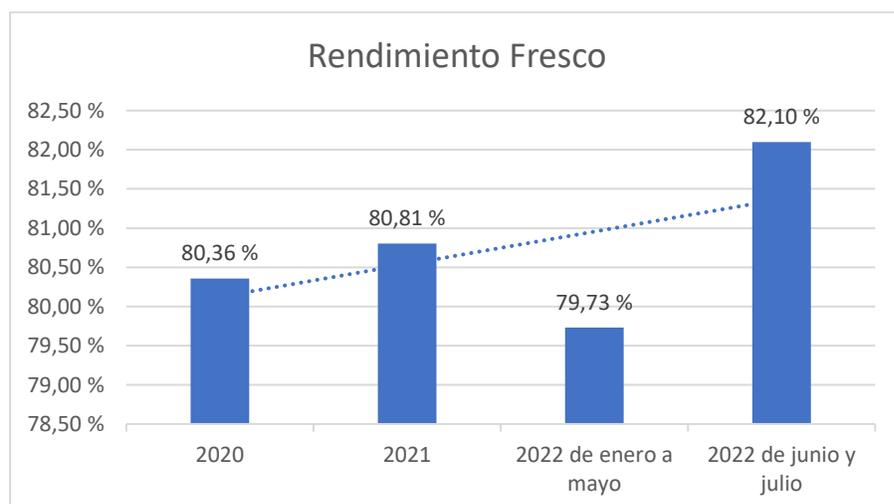


Figura 46.

Comparación de rendimientos.

Fuente: Elaboración propia

Dentro del mismo mes, en este caso junio y julio, se encuentran variaciones, por lo que, para mantener y monitorear los tiempos de espera, es importante disminuir aún

más la temperatura de las áreas de espera, para así asegurar como mínimo ese 82 % de rendimiento de manera diaria.

6.5 Manejo del cambio de las propuestas de mejora

Para asegurar el éxito del trabajo final de graduación y considerando los cambios que se generan por las propuestas, se procede a desarrollar un caso de cambio, el cual se va a detallar a continuación. En la primera etapa, se procede a definir el contexto de la situación que llevó a cabo el caso de cambio:

1. El problema para resolver es lograr el KPI solicitado por la empresa sobre el rendimiento fresco que debe ser de un 82 %.
2. Situación actual: el rendimiento fresco obtenido es de un 79,73 %, el número actual es consecuencia de distintos factores que involucran todo el proceso de abasto de la materia prima de la granja a la planta de producción.
3. Razones del cambio:

El objetivo del cambio es cumplir con el KPI.

La forma de lograrlo es buscando un trabajo en equipo de las 3 áreas involucradas, producción aviar, logística y la planta de producción.

La razón del cambio es la mejora continua, toda empresa debe mejorar sus procesos constantemente para no rezagarse y seguir con el objetivo principal que es la obtención de mayores ganancias.

4. Situación a futuro: se visualiza obtener un rendimiento fresco de un 82 % como mínimo en promedio por mes y para cumplirlo se debe realizar las propuestas del proyecto y lograr mantenerlas.
5. Dificultades de no cumplir con los cambios: la desventaja es desaprovechar el potencial del pollo y de las distintas áreas y, como consecuencia, dejar de percibir una mayor cantidad de ganancias.
6. Beneficios enfocados a diferentes sectores:
La empresa genera mayor cantidad de ganancias.
Los clientes obtendrán una carne de mayor calidad.
Los empleados lograrán tener más oportunidad de obtener el bono máximo, debido a que se cumple otro KPI.

7. Mensaje clave: consiste en un trabajo en equipo por el objetivo colectivo de aumentar la calidad del producto final por medio de la disminución de la deshidratación y obteniendo un mayor número en las metas de la compañía.

8. Principales involucrados en el desarrollo del proyecto:

Las 3 áreas principales son producción aviar, logística interna y la planta de producción.

En la segunda etapa se procede a identificar a todos los involucrados en el desarrollo del proyecto, para identificar directamente al público impactado:

Involucrados en el desarrollo del proyecto				
Interesados	Descripción del grupo interesado	Preocupaciones y motivación del interesado	Ventajas para el interesado	Resistencia al cambio por parte del interesado
Logística interna	Personal preocupado por brindar un servicio de oportuno y de calidad	Le preocupa que la planta se quede sin materia prima. No les motiva tener que esperar por jabas ya que se le acorta el tiempo al chofer	Distribución más oportuna beneficiando a la planta de producción y los choferes y logrando un mejor porcentaje de respuesta para el departamento. Mayor control de datos de tiempos para su debido análisis	No manejaban la información de tiempos de manera oportuna.
Producción aviar	Asociados motivados por comprender más al animal (pollo), ya que son motivados para por los logros obtenidos	Le preocupa que el peso del ave no se cumpla y que no se encuentre en buenas condiciones. Le afecta la carga de las aves muy temprano y la espera excesiva del animal en el camión y planta. No les agrada las temperaturas elevadas en la planta ya que los esfuerzo en las granjas se ven disminuidos por este factor	Beneficio en el rendimiento fresco del ave ya que, si está en entregada justo a tiempo se mantiene por mayor tiempo las condiciones de la granja, lo que beneficia los resultados para el departamento	Resistencia a la propuesta de la nueva distribución a razón de incremento de horas por parte de la cuadrilla de recolección
Planta de producción	Les motiva cumplir con los tiempos ya que es una línea de producción y por ende mi resultado a afecta a las demás áreas. Comprometidos a sacar los retos adelante, personal con amplia disposición de ayudar	Les preocupa quedarse sin materia prima. No les motiva la espera de los camiones. Afecta las temperaturas elevadas en el proceso	Disminuye extras por tema de faltante de materia prima, reduce las colas de botella de camiones. Cumple con la meta del rendimiento fresco	Resistencia a estar con los camiones exactos para la producción del momento, es decir sin acumular esto por miedo a quedarse sin materia prima
MAG	Personal muy ético y serio comprometido con su labor en hacer cumplir el reglamento para las plantas de producción	Se preocupan por el bienestar del animal. No les agrada la temperatura elevada. Ni los motiva los atrasos por camiones	Facilita la revisión del ave ya que, está se encuentra en mejores condiciones con referencia a tiempos de espera ante morten y temperaturas	No tiene resistencia al cambio ya que es un interesado externo a la planta
Calidad	Asociados jóvenes con mucha energía y dispuestos a aprender. Los motiva mantener las quejas al mínimo	Velan porque las normal del MAG y la política interna de calidad se cumpla. Les motiva los resultados correctos debido a que beneficia al bono	Disminuye las no conformidades por parte del MAG	No tiene resistencia al cambio ya que es un ente que regula que se cumplan las normas internas

Tabla 24.

Involucrados en el desarrollo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

En la tercera etapa, la cual corresponde el último paso donde se realiza el plan para el manejo de los cambios propuestos, se detalla por medio de un cuadro dividido entre las áreas impactadas:

Plan de manejo de resistencias							
Grupo interesado	Puntos de resistencia	Acciones tomadas	Medir la resistencia	Riesgo o problema	Estado	Estrategia de mitigación	Asignado
Logística interna	El tener que llevar más control con los tiempos, ya que tienen muchos años de hacerlo de la manera actual sin registros detallados	Explicar de manera detallada las ventajas de este nuevo control	Realizar una evaluación para comunicar el proyecto y lograr obtener los puntos de preocupación o necesidades a las cuales se debe de ajustar el proyecto	Riesgo	En proceso	Documentar las opiniones y asignar a un guía	Jefe de logística
Producción aviar	Tener que realizar un cambio en la distribución de los camiones y que este afecta la cuadrilla de recolección, les preocupa la resistencia para adaptarse	Detallar los cambios del plan al personal impacto	Realizar una evaluación para comunicar el proyecto y lograr obtener los puntos de preocupación o necesidades a las cuales se debe de ajustar el proyecto	Riesgo	En proceso	Documentar las opiniones y asignar a un líder	Jefe de producción aviar
Planta de producción	Les preocupa tener los camiones justo a tiempo y que haya riesgo a detener el proceso, es debido a la costumbre de ver los camiones acumulados con la materia prima	Detallar los cambios del plan al personal impacto	Realizar una evaluación para comunicar el proyecto y lograr obtener los puntos de preocupación o necesidades a las cuales se debe de ajustar el proyecto	Riesgo	En proceso	Documentar las opiniones y asignar a un líder	Jefe de planta
MAG	No se encuentra resistencia al cambio, ya que estas propuestas favorecen el bienestar del animal	Detallar los cambios del plan al personal impacto	Realizar una evaluación para comunicar el proyecto	Riesgo	En proceso	Documentar las opiniones y asignar a un líder	Jefe de calidad y planta de producción
Calidad	No se encuentra resistencia al cambio, ya que estas propuestas favorecen el bienestar del animal y facilita la evaluación del proceso	Detallar los cambios del plan al personal impacto	Realizar una evaluación para comunicar el proyecto y lograr obtener los puntos de preocupación o necesidades a las cuales se debe de ajustar el proyecto	Riesgo	En proceso	Documentar las opiniones y asignar a un líder	Jefe de calidad

Tabla 25.

Plan de manejo de resistencias.

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de lograr un proyecto de manera exitosa, se realiza un análisis de la resistencia al cambio por parte de las áreas impactadas en el proceso; sin embargo, se evidencia que el personal no tiene mayor resistencia al cambio de manera negativa, sino que se encuentran preocupados por realizar su trabajo de manera exitosa, cumpliendo con los objetivos como grupo. Por lo que el personal está siempre en constante cambio para mejorar.

CAPÍTULO VII. ANÁLISIS ECONÓMICO

7.1 Controles en Power Bi y KPI

Toda iniciativa debe contar con un plan de control en el cual se logre observar todos los resultados esperados, esto con el fin de tomar acciones para corregirlo o mantener las buenas prácticas para no disminuir los números alcanzados. En el caso de este trabajo final de graduación, los datos son recopilados de distintas fuentes, por lo que se propone realizar un indicador de desempeño en Power Bi, que los una y ayude a obtener los datos a tiempo real y de una manera visual más sencilla de interpretar.

Los tiempos de carga del ave en las granjas, el tiempo de transporte de la granja a la planta y el tiempo de espera del camión en la planta de producción se obtienen del sistema MIMS, lo que se realiza es una base de datos, en la cual se pega esta información obtenida del sistema, este proceso se demora 5 minutos a lo mucho. La carga de los datos y la realización de la hoja de desempeño en Power Bi es realizada por el programador de producción de la planta.

Por su parte, los datos de la temperatura y humedad se encuentran en la nube del sistema de control de temperatura, este sistema cuenta con sus propias estadísticas, por lo que se realiza la selección de las fechas que se necesitan revisar, los datos son obtenidos en tiempo real. La programación de producción basada en la filosofía Just in Time, en la cual se logra atacar el cuello de botella por los tiempos de espera de los camiones en la planta, es hecha por el programador de logística. Este documento se comparte de forma diaria a las diferentes partes interesadas. Y los tiempos promedio por día, por granjas y por camiones son observados en el Power Bi, además de contar con la cantidad de camiones dentro de las instalaciones de la planta en espera para el proceso de sacrificio. Se necesita descargar los datos de MIMS y pegarlos en la base de datos del Power Bi de manera diaria.

A continuación, se muestra un ejemplo de los datos visualizados:

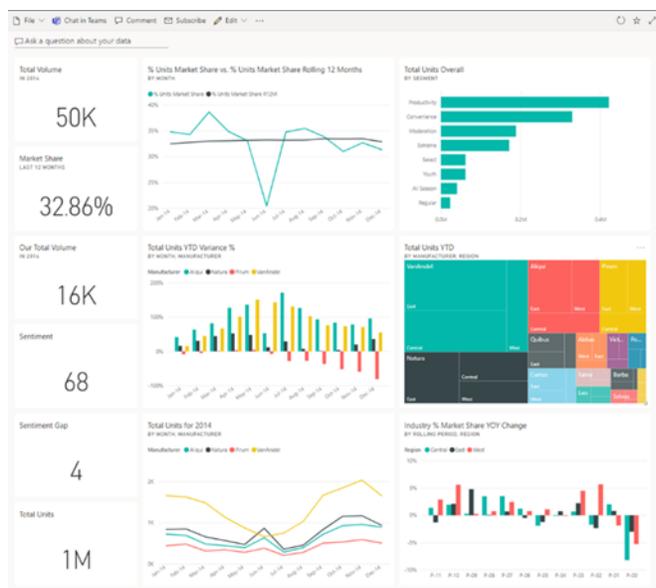


Figura 47.

Ejemplo de datos visualizados en Power Bi.

Fuente: (Power Bi, s.f.)

Para este trabajo final de graduación, el KPI más importante es el dato obtenido al final de todo el proceso, el cual es el rendimiento fresco del ave. Como meta se encuentra un 82 % en este rubro. Este es obtenido del peso entre las aves antes de su sacrificio y del peso de todos los cortes de carne luego del chiller; es decir, del 100 % de un pollo es aprovechable el 82 % del ave, si un pollo pesa 2,4 kilos antes de su sacrificio, al momento de salir por el chiller, debe pesar 1,92 kilos. Este KPI se visualiza en el Power Bi de manera diaria y los datos son obtenido del sistema MIMS.

7.2 Proyección de inversión

Con base en las propuestas de mejora planteadas para este trabajo de graduación, en los siguientes rubros se especifica la proyección de inversión necesaria para llevarlo a cabo.

1. Producción aviar: horas por cambio en diseño de recolección.

Debido al cambio de diseño propuesto para la recolección del ave, en el cual se extiende la jornada de recolección por día a 2 horas más. Estas horas representan para las cuadrillas de recolección un total de:

Recolección	Datos
Cantidad de personal	15
Precio por hora	1569,2
Días del mes	21
Horas de más al mes	42
Horas de toda la cuadrilla	630
Total, de inversión en salarios	₡ 988 596,00

Tabla 26.

Inversión departamento de recolección.

Fuente: Elaboración propia

Por mes, la inversión por parte del área de recolección es de ₡ 988 596 en salarios.

2. Transporte: diseño de recolección con la filosofía Just in Time, necesaria compra de jabas y capacitaciones.

En Walmart todos los meses el personal debe completar distintas capacitaciones asignadas por el departamento de Field Training, por lo que este punto no involucra una inversión extra. De esta manera, el conocimiento beneficia al personal sobre la filosofía, la importancia y los beneficios que aporta a todo el proceso. La propuesta para la compra de jabas es para hacer el proceso más dinámico, la propuesta planteada es la compra de 864 jabas, las cuales tienen un costo por unidad de \$ 45,17. Lo que equivale a una inversión de 26 875 125,82 colones.

Fecha	9/7/2022
1 dólar	687,11 colones

Tabla 27.

Valor dólar.

Fuente: (Banco Central de Costa Rica, 2022)

Unidad	Costo	Total en colones
1	\$ 45,27	
864	\$39 113,28	¢26 875 125,82

Tabla 28.

Costo del total de jabas.

Fuente: Elaboración propia

3. Planta de producción: compra de medidores de temperatura y humedad

Lo propuesto es instalar medidores de temperatura y humedad en las áreas de espera de la planta de producción, en este caso en el área de descarga y en el área de espera de los camiones. Estos medidores son equipos alquilados, por lo que la inversión a un mes es de 593 250 colones.

4. Planta de producción: compra de un equipo de enfriamiento para el área del andén.

El requerimiento para no superar los 115 entre la suma de la humedad y la temperatura es adquirir un equipo de enfriamiento; en este caso, la propuesta está basada en un Breezair que es un enfriador evaporativo. Según recomendaciones del técnico, es necesario 8 equipos de enfriamiento, los cuales tienen un costo de 18 881 189 colones, esto incluye todos los materiales para la instalación por parte del proveedor, las capacitaciones y los controladores de pared. El resumen de la inversión total propuesta para este trabajo final de graduación:

Propuesta	Inversión	Tiempo
Total de inversión en salarios	¢ 988 596,00	Mensual
Compra de Jabas	¢ 26 875 125,82	1 vez
Equipo para medir temperatura	¢ 593 250,00	Mensual
Compra Breezair	¢ 18 881 189,00	1 vez
TOTAL	¢ 47 338 160,82	

Tabla 29.

Total de la inversión.

Fuente: Elaboración propia

Para esta inversión total de equipos propuestos, se procede a calcular el costo de mantenimiento y la depreciación del equipo Breezair. La compra de jabas no tiene mantenimiento, ya que jaba dañada es jaba desechada; en este caso, por mes, se desechan en promedio 20 jabas, lo que representa un monto mensual de 622 110 colones. El equipo para medir la temperatura consiste en un contrato por alquiler, el cual en su costo mensual ya está incluido el mantenimiento de manera quincenal y el cambio de repuestos o de equipo cuando estos lo ameriten. La depreciación equipo Breezair se observa en la siguiente tabla:

Vida útil	10	años
Valor residual	10%	₡1 888 118,90
Costo de adquisición	₡ 18 881 189,00	

Tabla 30.

Depreciación.

Fuente: Elaboración propia

Depreciación en línea recta

$$\text{Dep. anual LR} = \frac{\text{CA-VR}}{\text{VU (años)}} = \frac{18\,881\,189 - 1\,888\,118,9}{10} = \text{₡1 699 307,01} \quad \text{Depreciación anual}$$

Años	Dep. anual	Dep. acumulada	Valor en libros
			₡ 18 881 189,00
1	₡ 1 699 307,01	₡ 1 699 307,01	₡ 17 181 881,99
2	₡ 1 699 307,01	₡ 3 398 614,02	₡ 15 482 574,98
3	₡ 1 699 307,01	₡ 5 097 921,03	₡ 13 783 267,97
4	₡ 1 699 307,01	₡ 6 797 228,04	₡ 12 083 960,96
5	₡ 1 699 307,01	₡ 8 496 535,05	₡ 10 384 653,95
6	₡ 1 699 307,01	₡ 10 195 842,06	₡ 8 685 346,94
7	₡ 1 699 307,01	₡ 11 895 149,07	₡ 6 986 039,93
8	₡ 1 699 307,01	₡ 13 594 456,08	₡ 5 286 732,92
9	₡ 1 699 307,01	₡ 15 293 763,09	₡ 3 587 425,91
10	₡ 1 699 307,01	₡ 16 993 070,10	₡ 1 888 118,90

Tabla 31.

Depreciación anual.

Fuente: Elaboración propia

El costo de mantenimiento del equipo Breezair se cancela por medio de un contrato que tiene un costo mensual de \$65,3 (44 868,28 colones) consta de 1 visita, más 1 visita de emergencia por mes y los repuestos son cotizados por aparte.

Referente a la inversión en salarios y enfocado a las cargas sociales, de acuerdo con datos suministrados por el departamento financiero de la compañía, se visualiza un incremento en la carga salarial de un 3,13 %, lo que representaría por mes un incremento de 30 943,05 colones, basados en el aumento de horas que se deben pagar por el cambio propuesto en la distribución de la recolección del ave en la granja y la distribución de los camiones.

Otro detalle importante para considerar es el efecto de la inflación, el cual está estimado para Costa Rica en un 4,50 % para el año 2023. Estos datos fueron suministrados por el departamento contable de la empresa. Lo que representa un monto de 849 653,505 colones aproximadamente, de acuerdo con el costo actual del equipo Breezair.

Rubros	Egresos	Tiempo
Aumento en cargas sociales	₡ 30 943,05	Mensual
Jabas dañadas	₡ 622 110,00	Mensual
Equipo de medir temperatura	₡ -	Mensual
Depreciación Breezair	₡ 141 608,92	Mensual
Mantenimiento Breezair	₡ 44 868,28	Mensual
TOTAL	₡ 839 530,25	

Tabla 32.

Resumen de egresos.

Fuente: Elaboración propia

7.3 Retorno de la inversión (ROI)

Para Walmart México y Centroamérica, un proyecto es aprobado si el ROI es recuperado en un plazo que no supere los 4 años. Para este trabajo final de graduación, las diferentes propuestas para mejorar el rendimiento fresco necesitan una inversión total de 47 338 160,82 millones de colones. En este caso, el cálculo se va a obtener mediante los kilos que se percibirán de más, al lograr un rendimiento fresco de un 79 % contra un

82 %. Cabe mencionar que el precio por kilo en la planta de producción Industria Avícola es bajo una modalidad de costo único. Seguidamente, se muestra una tabla con los datos, en la que se procede a comparar junio y julio del 2021 contra el 2022:

Mes	Año	Aves sacrificadas	Peso promedio del ave	kilos totales	Kilos obtenidos 79 %	Rendimiento	Kilos obtenidos con el 82%	Dejo de percibir Kilos	Precio por kilo	Total que se dejo de percibir dinero
Junio	2021	990168	2,26	2237779,68	1774559,286	79,3	1834979,338	60420,05136	1300	€ 78 546 066,77
Julio	2021	1083096	2,41	2610261,36	2075157,781	79,5	2140414,315	65256,534	1300	€ 84 833 494,20

Tabla 33.

Comparación junio y julio 2021.

Fuente: Elaboración propia

Mes	Año	Aves sacrificadas	Peso promedio del ave	kilos totales	Kilos obtenidos 80%	Rendimiento	Kilos obtenidos con el 79%	Dejo de percibir Kilos	Total que se percibe a favor	Precio por kilos	Total que se dejo de percibir dinero	Total que se va a percibir a favor en julio 2022
Junio	2022	1003493	2,29	2297998,97	1838399,176	80,13	1815419,19	22979,99		1300	€ 29 873 986,61	
Julio	2022	1084000	2,20	2384800	1954105,12	81,94	1883992		70113,12	1300		€ 91 147 056,00

Tabla 34.

Comparación junio y julio 2022.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos obtenidos, se muestra que, en los 2 meses de junio y julio, en los cuales se ha tomado distintas iniciativas en los procesos involucrados, se obtiene como resultado un rendimiento mayor. Se observa que en el mes actual de julio del 2022 el rendimiento fresco promedio es de un 81,94 %, es decir, muy cercano al 82 %, que es la meta. Lo que equivale a 70 113 kilos de carne y que convertido en dinero representa 91 millones de colones. Por lo tanto, la inversión propuesta para lograr disminuir la deshidratación y así aumentar el rendimiento fresco no sobrepasa los 4 años para recuperar la inversión.

Al total de ingresos calculados de acuerdo con el incremento del rendimiento fresco, se le va a restar la inversión necesaria para los cambios propuestos y, además, se le restarán los egresos calculados, esto con el objetivo de obtener una ganancia más exacta y real.

Ganancia mes de julio 2022	₡	91 147 056,00
Inversión propuesta	₡	47 338 160,82
Egresos calculados	₡	839 530,25
Total de ganancia	₡	42 969 364,93

Tabla 35.

Resumen ganancia real mes de julio 2022.

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, el retorno de la inversión se logra percibir en un mes, por lo que sí se cumplen los requisitos solicitados por la empresa para aprobar inversiones, ya que la ganancia, luego de restar la inversión y los egresos, representa para el mes de julio 42 millones de colones.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones del trabajo final de graduación, donde se hace referencia a todo el documento. Cabe recalcar que en este proyecto se logró alcanzar el objetivo principal, el cual consistía en disminuir el proceso de deshidratación el ave y así aumentar el rendimiento fresco, mediante la metodología Just in Time y con las diferentes herramientas ingenieriles utilizadas en el desarrollo del trabajo.

1. Se inicia por definir de manera detallada los procesos que presentan las oportunidades de mejora, con el fin de conocer y tener claro el proceso central para el trabajo de graduación, para lograr proponer cambios a un proceso se debe conocer a profundidad. Se identifica que los tiempos de cada proceso son primordiales, el trabajar de acuerdo con las capacidades de la planta para evitar cuellos de botella y las características que necesita el ave como la temperatura y humedad oportunas para lograr una disminución en la deshidratación.
2. Luego de comprender el proceso central de manera específica se procede a identificar las responsabilidades de las áreas involucradas. De esta manera, se evidencia que, para el objetivo del proyecto, las áreas primordiales son producción aviar, logística y la planta de producción.

Producción aviar es el responsable de una recolección pacífica del animal y que este tolere de la mejor manera, es decir, todo el proceso hasta antes de su sacrificio.

El área de logística es la responsable de la programación de la logística para la entrega de las aves a la planta, donde un punto muy importante es realizarlo Just in Time, para disminuir los tiempos de espera del ave, logrando que esta no llegue al proceso de deshidratación. Como máximo, se plantea que, desde el inicio del proceso hasta el momento del sacrificio, no debe sobrepasar las 2 horas. Sin

embargo, el chofer tiene una responsabilidad primordial el primero es el tiempo del transporte de la granja a la planta aparte de realizarlo en un tiempo no superior 45 minutos en promedio, este debe ser concluido de la manera más tranquila para las aves, con el fin de evitar que se estresen o que se golpeen ya que si el animal se altera inicia el proceso de jadeo, en el cual la deshidratación da inicio.

3. Para complementar el estudio del proceso de manera detallada por cada área involucrada, se procede a medir los tiempos de las distintas etapas, para lograr establecer promedios de estos.

El primer tiempo detallado es el de la recolección, donde el promedio es de 45 minutos por viaje; el segundo es el tiempo que tarda el camión en llegar de la granja al matadero, el cual es de 45 minutos, y el tercero es el tiempo que espera el ave en la planta de producción antes de su sacrificio, que es de 30 minutos; lo que equivale a un total de 2 horas. Por esta razón, uno de los requisitos es que el ave no sobrepase estas 2 horas desde que se recolecta hasta el momento del inicio de la matanza.

4. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en el trabajo final de graduación se procede a realizar propuestas de mejora, la número 1 es en la programación de la logística del ave. Para ello, se plantea una distribución basada en la capacidad de la planta para procesar al ave, lo que disminuye el cuello de botella de 4,9 camiones en espera a 2,9 camiones en espera; asegurando que las aves no sobrepasen las 2 horas en total desde el inicio del proceso hasta el momento del sacrificio.

En la segunda, se presenta a producción aviar 2 propuestas distintas para recolectar el ave en la granja, esto con el objetivo de disminuir la manipulación del ave y además resultando en que no se golpee o altere desde el inicio del proceso. En la tercera propuesta, se identifica la necesidad de adquirir más jabas para transportar a las aves, con el objetivo de tener más oportunidad en el momento de elaborar la logística del ave.

Para concluir, se determina la necesidad de controlar la temperatura y humedad en la planta y, además, la gran oportunidad que hay de disminuir la temperatura en las áreas de espera. Para lograr estos 2 puntos, se ofrece la compra de 2 aparatos diseñados para solventar cada necesidad. Con los cambios propuestos, se logra aumentar el rendimiento fresco de un 79 % a un 82 %.

5. Luego de elaborar las propuestas de mejora, se debe lograr generar estos indicadores para controlarlos, los cuales son los tiempos de los distintos procesos, cantidad de camiones en espera, la temperatura y de cantidad de jabas disponibles en la planta. Para ello, se propone elaborar una base de datos y resumirla en el programa Power Bi; este es capaz de mostrar de manera sencilla y estadística, a lo largo del tiempo y en tiempo real los indicadores mencionados, logrando tomar medidas de ser necesario.
6. El impacto financiero para este trabajo final de graduación equivale a 47 millones de colones. Cabe mencionar que la empresa solo acepta proyectos que en su ROI no se exceda de los 4 años. El aumentar el rendimiento fresco es el principal KPI de la planta industria avícola, por lo que su equivalente en un mes es de 91 millones a favor; por consiguiente, sí cumple con el rubro solicitado por la empresa.
7. En conclusión, para este trabajo final de graduación y de acuerdo con las oportunidades encontradas en los distintos procesos, se logran evidenciar de manera clara las problemáticas; por lo que se proponen las mejoras para atacarlas y se realiza el estudio financiero, con el fin de verificar la factibilidad del proyecto. Por lo que se concluye que el objetivo general es logrado, se obtiene un aumento en el rendimiento a un 82 %, luego de las mejoras propuestas en la logística interna del ave de la granja a la planta, mediante la filosofía Just in Time.

8.2 Recomendaciones

Para las recomendaciones de este trabajo, se plantea la importancia de conocer de manera más profunda la filosofía Just in Time referente a la logística específicamente involucrada en el transporte de animales vivos. Con el propósito de lograr complementar de mejor manera las implicaciones de estos resultados, los estudios futuros pueden considerar abordar temas en el área de producción aviar como la relación de la edad de las aves con el proceso de deshidratación.

En el área de la logística es importante aprovechar las distintas filosofías existentes para lograr adaptarlas a las empresas y procesos específicos. Asimismo, la medición de los tiempos y el estandarizarlos es una de las características que la logística debe comprender y mantener en constante actualidad. De la misma manera, la logística oportuna se basa en aprovechar los recursos a lo máximo, dando pie a la mejora continua.

Para concluir con las recomendaciones, se debe buscar la forma de aprovechar las herramientas que ofrece la compañía como capacitaciones y diferentes programas o base de datos como Power Bi, logrando facilitar la manera de interpretar los datos para obtener decisiones más oportunas de las distintas áreas.

Bibliografía

- Alta Marítima. (2021). *Alta Marítima*. <https://altamaritima.com.mx/>
- American Society of Mechanical Engineers [ASME]. (2017). *Símbolos para elaborar diagramas de flujo*. ASME: <https://drillspec.wixsite.com/servicios/single-post/normas-asme-s%C3%ADmbolos-para-elaborar-diagramas-de-flujo>
- ANABAD. (2021). Boletín de ANABAD. *ANABAD*.
- Ar Racking Storage Solutions. (2022). *Método Just in Time en almacén: Qué es y cómo se aplica*. Ar Racking Storage Solutions: <https://www.ar-racking.com/es/actualidad/blog-soluciones-almacenaje/soluciones-de-almacenaje/el-metodo-just-in-time-en-almacen-que-es-y-como-se-aplica>
- Banco Central de Costa Rica. (Julio de 2022). *Indicadores económicos*. <https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idoma=1&CodCuadro=%20400>
- Castellano Lendínez, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. *EBSCOM, information services*, 30-40. 10p. <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=22544143&AN=135831578&h=fBOlgJvCASKNB%2fTQlul7tR6LfQqvxh7pGAHemhIZA9dygvF9lulf02C8dUe4KxMoSKwqJpdwZm5N8phoQ0IwA%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=>
- Castellano Lendínez, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. *Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(1), 30-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6866058>
- Cedeño Urbina, D. (7 de mayo de 2019). *Linkedin*. <https://medium.com/@daniel.cedeno.urbina/programas-de-voz-del-cliente-voc-la-clave-para-desarrollar-una-verdadera-ventaja-competitiva-637a547e3039>
- Cobb-Vantress. (2 de febrero de 2019). *Pollo de engorde*. https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf
- Dedalus Forensics. (2022). *Dedalus Forensics*. <https://dedalusforensics.com/>
- Fajardo Yepes, M. E. (2018). *Universidad Militar de Nueva Granada Facultad de educación a Distancia-Faedis Programa de contaduría Pública*. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/21074>
- Gallardo Mejía, V. H. (2018). *Modelo para medir la eficacia del sistema de gestión de calidad basado en la matriz de priorización en una empresa de metal mecánica Muebles Continental*. Repositorio del sistema bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala: <http://biblioteca.ingenieria.usac.edu.gt/>

- García Roper, J. (22 de abril de 2021). Quiénes dominan el 'retail' mundial: Amazon primer rival de Walmart por la pandemia. *Cinco Días*. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/04/21/companias/1619021250_441881.html
- Google Maps . (2022). *Google Maps* . <https://www.google.com.mx/maps/@19.2610304,-99.6212736,14z>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGraw Hill Education.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2017). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- INDIV Equipamiento y Servicio Experto para Avicultura y Porcicultura. (2018). *Poli Koop*. Equipamiento y Servicio Experto para Avicultura y Porcicultura: http://indiv.com/mx/mercado-mx/productos/avicultura/engorde-jaulas-para-transporte_5/polikoop/detalle
- Jimeneo Estrella, C. G. (2019). *Implementación de la filosofía Justo a Tiempo para mejorar la productividad del servicio de transporte de carga en la Empresa GPP S.A.C. La Victoria, 2019*. Universidad César Vallejos. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/49607>
- L.A Amisaday Huerta Zamora. (25 de Septiembre de 2016). *Mapeo de Procesos*. <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2016/11/definicion-etapas-mapeo-procesos-1.pdf>
- López Gutiérrez, J. C. (27 de mayo de 2020). *Evaluando el impacto de la capacitación y la contribución del Retorno de la Inversión*. https://www.researchgate.net/profile/Juancarlos-Lopez-Gutierrez/publication/341701069_EVALUANDO_EL_IMPACTO_DE_LA_CAPACITACION_Y_LA_CONTRIBUCION_DEL_RETORNO_DE_LA_INVERSION_ROI/links/5ecf5414299bf1c67d23d4cc/EVALUANDO-EL-IMPACTO-DE-LA-CAPACITACION-Y-LA-CON
- Martínez, L., & Omar, E. K. (28 de octubre de 2018). *Google Académico*. [file:///C:/Users/m0c02kd/Downloads/Dialnet-LogisticalIntegralYCalidadTotalFilosofiaDeGestionOr-7062704%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/m0c02kd/Downloads/Dialnet-LogisticalIntegralYCalidadTotalFilosofiaDeGestionOr-7062704%20(1).pdf)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (s.f.). *Reglamento Sanitario y de Inspección Veterinaria de*. MAG: <http://www.mag.go.cr/legislacion/2013/de-37548.pdf>
- Naupas Paitan, H. (2014). *Metodología de la investigación*. Ediciones de la U.
- Neri Guzmán , J. C., Medina Ortega , M. A., López Barbosa, R. R., & González Ramírez, P. I. (2022). *Tecnologías Disruptivas y su impacto en la vida social económica de Mexico* . Mexico : Editorial Plaza y Valdés, México.

- https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Roblero/publication/359081327_La_web_de_las_cosas_WoT_para_monitoreo_y_control_de_biosistemas_con_aplicaciones_practicas_en_Agricultura_Urbana_AgUrban/links/6226cd11a39db062db891a44/La-web-de-las-cosas-WoT-para
- Parravicini Cunayque, L. F. (2019). *Implementación de metodología Kaizen para la mejora de la gestión de abastecimiento en el Área Logística de la Empresa ADMIREST. Restaurante Freskos, Callao 2019*. Universidad César Vallejos. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52503>
- Pinheiro de Lima, O., Rodríguez Taboada, C. M., Breval Santiago, S., & Follmann, N. (2017). Una definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Revista Chilena de Ingeniería*, 13. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v25n2/0718-3305-ingeniare-25-02-00264.pdf>
- Power Bi. (s.f.). *Paneles de usuarios empresariales del servicio Power Bi*. <https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/consumer/end-user-dashboards>
- Real Academia Española. (2021). *Real Academia Española*. <https://www.rae.es/>
- Repagro S.A. (2022). Cotización jaulas. Alajuela, Costa Rica.
- Requejo Castañena, H. (2019). *Repositorio de tesis USAT*. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2202>
- Seeley. (s.f.). *Brezzair*. <https://www.seeleyinternational.com/es/us/product/brezzair-exvq-series/>
- Statista. (2021). *Valor de mercado de Walmart de México y Centroamérica de 2011 a 2021*. Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/611374/valor-de-mercado-de-walmart-en-mexico-y-centroamerica/#:~:text=Valor%20de%20mercado%20de%20Walmart%20M%C3%A9xico%20y%20Centroam%C3%A9rica%202011%2D2021&text=En%202021%2C%20la%20cadena%20minorista,comparaci%C3%B3>
- Veas Pérez, M. F. (29 de marzo de 2021). *Propuesta de diseño de un modelo Kanban para mejorar el stock de producto terminado en una empresa fabricante de colchones*. Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51839>
- Walmart México y Centroamérica. (2022). *Walmart Inc*. <https://www.walmartmexico.com/conocenos/historia>
- Walmart Stores, Inc. (2014). *Walmart Responsible Sourcing*. <https://cdn.corporate.walmart.com/65/cf/3f7765a64d90b49cad90183bcd40/standards-for-suppliers-manual-spanish.pdf>

ANEXOS

Datos suministrados por la empresa, en capacitaciones corporativas.

LUP

The LUP presentation consists of 11 slides:

- Slide 1:** Lección de Un Punto - Programa Lean Retail - Yellow Belt. Includes a cartoon character.
- Slide 2:** Agenda. Lists: Presentación de los participantes, Objetivos de Aprendizaje, Presentación de los estándares de trabajo, Dinámica Grupal.
- Slide 3:** Presentación de los participantes. Shows colorful pins on a board.
- Slide 4:** Objetivos de Aprendizaje. Lists: Identificar el propósito y objetivos de la Lección de Un Punto (LUP), Desarrollar e implementar LUP.
- Slide 5:** ¿Qué son Estándares de Trabajo? Lists: Usar un libro de estándares de trabajo para mejorar el proceso, Establecer un estándar de trabajo y un proceso de cómo el debe ser en cualquier momento de la operación, Los estándares de trabajo deben describir: métodos, procesos, procedimientos, frecuencia de trabajo.
- Slide 6:** Importancia de la Estandarización. Lists: Identificación de oportunidades de trabajo, Reducción de variación en el proceso, Aumento la seguridad de los procesos, Reducción de costos de operación y mantenimiento, Reducción de desperdicio, Mejora la calidad.
- Slide 7:** ¿Qué es LUP? Lists: Es un conjunto de 1700 Lecciones de Aprendizaje, Se utiliza para controlar y medir los procesos de trabajo, La implementación de LUP requiere la ETP, Es un proceso de trabajo que incluye: Programar, Organizar y Ejecutar actividades, No debe ser visto como un desafío.
- Slide 8:** Beneficios de LUP. Lists: Disminución de la tiempo de operación y traslado, Mejora en la calidad de los productos, Reducción de los costos de operación, Aumento de la calidad y productividad, Cambio de clima, Implementación de métodos de trabajo de control de calidad, Reducción de riesgos de operación.
- Slide 9:** Tipos de LUP. Lists: Humano (Visualización, Análisis, Mejora, Control), Máquina (Mantenimiento, Operación, Control), Proceso (Mantenimiento, Control, Operación).
- Slide 10:** ¿Cómo se ve una LUP? Shows a screenshot of a software interface.
- Slide 11:** ¿En sus áreas utilizan LUP? Includes a cartoon character.
- Slide 12:** Dinámica Grupal. Lists: No hablar en grupo, Respetar turnos, Respetar las reglas de juego.

SIPOC

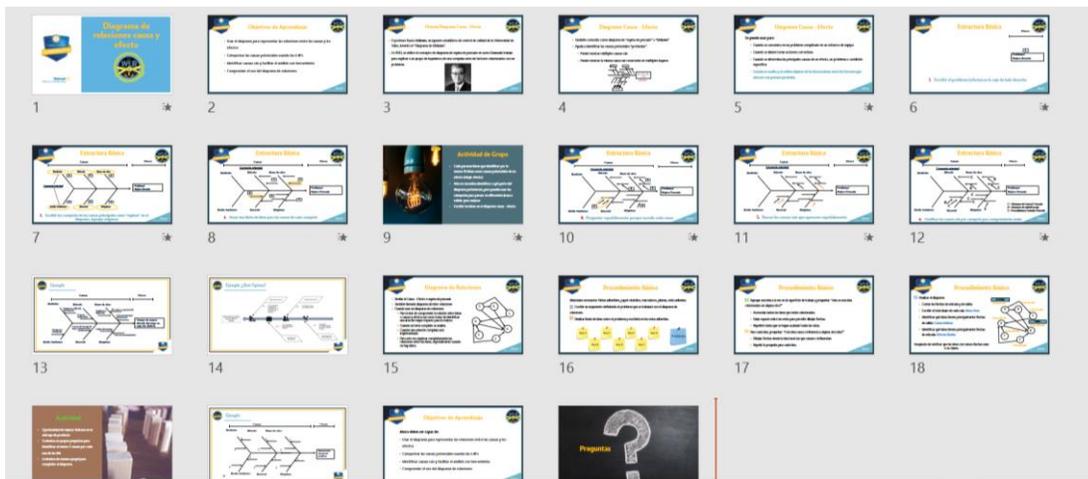
The SIPOC presentation consists of 8 slides:

- Slide 1:** Diagrama S.I.P.O.C. Shows the SIPOC logo.
- Slide 2:** Objetivos del Aprendizaje. Lists: Construir competencias básicas, Construir un SIPOC, Identificar los insumos y proveedores de un SIPOC, Comprender cómo construir un SIPOC, Construir un SIPOC, Entender el valor del SIPOC, Construir un SIPOC con herramientas SIPOC, Construir un SIPOC y utilizarlo en el trabajo.
- Slide 3:** ¿Qué es el diagrama S.I.P.O.C.? Lists: Es un diagrama que muestra el flujo de un proceso, Es un diagrama que muestra el flujo de un proceso, Es un diagrama que muestra el flujo de un proceso.
- Slide 4:** Para que sirve? Lists: Construir competencias básicas, Construir un SIPOC, Identificar los insumos y proveedores de un SIPOC, Comprender cómo construir un SIPOC, Construir un SIPOC, Entender el valor del SIPOC, Construir un SIPOC con herramientas SIPOC, Construir un SIPOC y utilizarlo en el trabajo.
- Slide 5:** Diagrama S.I.P.O.C. Shows a detailed SIPOC diagram with boxes for Suppliers, Inputs, Process, Outputs, and Customers.
- Slide 6:** Pasos para definir un S.I.P.O.C. Lists: Definir el alcance del proceso, Definir los insumos y proveedores, Definir el proceso, Definir los productos y servicios, Definir los clientes.
- Slide 7:** ¿Cómo se define un S.I.P.O.C.? Lists: Definir el alcance del proceso, Definir los insumos y proveedores, Definir el proceso, Definir los productos y servicios, Definir los clientes.
- Slide 8:** CONSTRUYA SU S.I.P.O.C.!!!!!! Includes a cartoon character.

VAVNA



Diagrama causa y efecto



GLOSARIO

KPI'S: Es un indicador de desempeño

Jaba: Es la jaula donde se guarda el pollo para su transporte

MAG: Ministerio de Ganadería y Agricultura, se encarga de las actividades agropecuarias.

Rendimiento fresco: Es el que se obtiene luego de eliminar lo que no se puede usar de un pollo, en este caso las plumas, sangre, patas, vísceras.

SIPOC: (Suppliers, inputs, process, outputs, customers): Acrónimo que tiene estos 5 componentes, es un tipo de diagrama de trabajo. (Proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes)

DMAIC: Es una herramienta metodológica enfocada en la mejora incremental de procesos existentes.

Ishikawa: Es un tipo de diagrama para conocer los problemas de un proceso, se conoce como diagrama espina de pescado.

LUP: Lección de un punto, es una herramienta para comunicar ideas de manera eficaz.

VA/VNA: Es un acrónimo de actividades que agregan valor, y actividades que no agregan valor.

PDCA: (*Plan-do-check-act*): Acrónimo del ciclo de mejora continua o *Deming*. Del inglés, "planificar-hacer-verificar-actuar".

ROI: Acrónimo de retorno de la inversión, es la probabilidad de rentabilidad de un proyecto.

MIMS: Es un programa de producción en el cual se almacenan todos los datos.

FODA: Acrónimo de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; es una herramienta para analizar una compañía desde estos 4 puntos.

Just in Time (JIT): acrónimo de producción justo a tiempo

Chiller: Es un refrigerador líquido usado para enfriar el pollo

Patio pollo en pie: Es el área de espera donde se descargan las jaulas con los animales, antes del proceso de sacrificio.

RTV: Es la revisión técnica vehicular de Costa Rica.

Data Logger: Es un registrador de datos por medio de un dispositivo electrónico

Breezair: Es un enfriador evaporativo

Power Bi: Es una nube que permite representar los datos en distintos análisis como informes y paneles.