

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“MERMA DE PESO DEL POLLO PARRILLERO POR EL
TRANSPORTE Y FAENAMIENTO EN LA EMPRESA
DEMETRIOS CHICKEN SAC”**

Tesis

**Para optar el título de:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:
DENIS RENIGER GUILLERMO RODRIGUEZ**

Tingo María – Perú

2024



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
TINGO MARÍA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TESIS



*"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y, de la
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

A las 07:00 p.m. del 30 de enero de 2024 los que suscriben, Miembros del Jurado, se reunieron para calificar la Tesis titulada **"MERMA DE PESO DEL POLLO PARRILLERO POR EL TRANSPORTE Y FAENAMIENTO EN LA EMPRESA DEMETRIOS CHICKEN SAC"**, presentada por el Bachiller en Ciencias Pecuarias **DENIS RENIGER GUILLERMO RODRIGUEZ**.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado declara **APROBADA LA TESIS** con el calificativo de **"MUY BUENO"**.

En consecuencia, el sustentante queda capacitado para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, y tramitado ante el Consejo Universitario, para el otorgamiento del Título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 265°, inciso "b" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 31 de enero de 2024

Dr. CARLOS ENRIQUE ARÉVALO ARÉVALO
Presidente

M. V. JORGE SUPLICIO TURPO CALCINA
Miembro

Ing. M. Sc. TULITA ALEGRÍA GUEVARA
Miembro



Dr. RIZAL ALCIDES ROBLES HUAYNATE
Asesor

Copia : Archivo

CEAA/JSTC/TAG/RARH/slcp



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 086 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Zootecnia

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
MERMA DE PESO DEL POLLO PARRILLERO POR EL TRANSPORTE Y FAENAMIENTO EN LA EMPRESA DEMETRIOS CHICKEN SAC	DENIS RENIGER GUILLERMO RODRIGUEZ	11 % Once


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
Dr. Tomas Menacho Mallqui
JEFE

Tingo María, 05 de marzo de 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“MERMA DE PESO DEL POLLO PARRILLERO POR EL TRANSPORTE Y
FAENAMIENTO EN LA EMPRESA DEMETRIOS CHICKEN SAC”**

Autor : Bach. Denis Reniger Guillermo Rodriguez

Asesor : Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate

Programa de Investigación : Producción Animal Sostenible

Línea de Investigación : Producción, reproducción y mejoramiento de animales
domésticos, silvestres y acuícolas en ecosistemas
sostenibles.

Eje Temático : Producción Animal Sostenible

Lugar de Ejecución : Tocache, Tingo María.

Duración del Trabajo : Inicio : Marzo 2023
Termino : Abril 2023

Financiamiento : Propio : S/ 5313.00

Tingo María – Perú, febrero, 2024



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
OFICINA DE INVESTIGACION**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCION DEL
TITULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE
Y TESISTA**

(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

Universidad	:	Universidad Nacional Agraria de la Selva.
Facultad	:	Facultad de Zootecnia
Título de tesis	:	Merma de peso del pollo parrillero por el transporte y faenamiento en la empresa Demetrios Chicken Sac.
Autor	:	Guillermo Rodriguez, Denis Reniger.
Asesor de tesis	:	Robles Huaynate, Rizal Alcides.
Escuela Profesional	:	Zootecnia.
Programa de investigación	:	Producción animal sostenible.
Línea(s) de investigación	:	Producción, reproducción y mejoramiento de animales domésticos, silvestres y acuícolas en ecosistemas sostenibles.
Eje Temático	:	Producción Animal Sostenible.
Lugar de ejecución	:	Tocache, Tingo María.
Duración	:	Inicio : Marzo 2023 Término : Abril 2023
Financiamiento	:	FEDU : S/0.00 Propio : S/5,313.00 Otros : S/.0.00

Tingo María, Perú, marzo 2024.

Guillermo Rodriguez Denis Reniger
Tesista

Robles Huaynate Rizal Alcides
Asesor

DEDICATORIA

A Dios, por bendecir mi vida, guiar mis pasos día a día y permitir que se cumplan todos mis proyectos y metas en esta vida.

A mis padres, Jhonny Guillermo Vela y Luisa Maritza Rodriguez Rojas, por otorgarme su gran aprecio, paciencia y apoyo incondicional.

A mi hija, Alisson Ariana, por su gran amor y aprecio que son los motivos de mi felicidad, de mi esfuerzo y de mis ganas de realizar lo mejor en esta vida.

A mi hermano, Erick Anthony, por su compañía y soporte emocional en este camino de aprendizaje en la vida.

A mi enamorada, Katerin, por brindarme su amor, comprensión y apoyo absoluto en el desarrollo de mis aspiraciones en la vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y las oportunidades de salir adelante. A mi familia por su gran compañía y su confianza puesta en mí.

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia, por permitirme desarrollar mis habilidades y formarme profesionalmente.

A la empresa Demetrios Chicken Sac y a todo su directorio por darme la oportunidad de pertenecer a su equipo de trabajo y permitir la ejecución de este trabajo de investigación.

Al Dr. Rizal Robles Huaynate, por el asesoramiento y la predisposición de apoyo en el desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Carlos Enrique Arévalo Arévalo, M.V. Jorge Suplicio Turpo Calcina y M. Sc. Tulita Alegría Guevara, por la orientación y el apoyo en las correcciones necesarias para realizar el trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general.....	2
1.2. Objetivos específicos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Bases teóricas.....	4
2.2.1. Características de los pollos parrilleros Cobb Vantres 500.....	4
2.2.2. Transporte de pollos parrilleros.....	5
2.2.2.1. Recolección o captura de pollos en los galpones	5
2.2.2.2. Traslado de pollos al centro de beneficio.....	5
2.2.2.3. Recepción de pollos y espera en la planta de beneficio	6
2.2.3. Faenamiento de pollos parrilleros.....	6
2.2.3.1. Colgado de pollos en el matadero	7
2.2.3.2. Aturdido de pollos.....	8
2.2.3.3. Aturdido y degüelle de pollos	8
2.2.3.4. Escaldado de pollos.....	9
2.2.3.5. Desplume de pollos	9
2.2.3.6. Eviscerado de pollos	10
2.2.3.7. Lavado y enfriamiento de pollos.....	10
2.3. Bases conceptuales	11
2.3.1. Carcasa.....	11
2.3.2. Menudencia	11
2.3.3. Merma.....	11
2.3.4. Faenamiento	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12

3.1.	Lugar y fecha de ejecución	12
3.2.	Materiales y equipos	12
3.3.	Población y muestra.....	12
3.4.	Tipo de investigación.....	13
3.5.	Metodología	13
3.5.1.	Merma por transporte de los pollos parrilleros.....	13
3.5.2.	Merma por faenamiento de los pollos parrilleros.....	14
3.5.3.	Mortalidad por transporte de los pollos parrilleros.	15
3.5.4.	Análisis estadístico	16
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
4.1.	Merma por transporte de pollos en la empresa Demetrios Chicken Sac.	17
4.2.	Merma por faenamiento de pollos en la empresa Demetrios Chicken Sac.....	18
4.3.	Mortalidad por transporte de pollos parrilleros en la empresa Demetrios Chicken Sac.	20
V.	CONCLUSIONES	22
VI.	PROPUESTAS A FUTURO	23
VII.	REFERENCIAS	24
VIII.	ANEXOS	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Merma por transporte de pollos parrilleros en función de otros indicadores promedios	17
2. Rendimiento, merma y subproductos de los pollos parrilleros machos de la empresa Demetrios Chicken SAC	18
3. Rendimiento, merma y subproductos de los pollos parrilleros hembras de la empresa Demetrios Chicken Sac	19
4. Rendimiento, merma y subproductos de los pollos parrilleros machos y hembras de la empresa Demetrios Chicken Sac.	19
5. Mortalidad (%) de pollos parrilleros transportados desde Tocache a Tingo María.	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Diagrama de Flujo de Faenamiento de Aves	7
2. Pesaje de jabas vacías en granja.	34
3. Captura y enjabado de los pollos.....	34
4. Pesado y estibado de las jabas con pollos.	35
5. Traslado de los pollos en la unidad móvil.	35
6. Toma de datos de los pesos de llegada.	36
7. Pesado inicial de los pollos vivos	36
8. Colgado y aturdido de los pollos	37
9. Desangrado de los pollos	37
10. Escaldado de los pollos	38
11. Desplume de los pollos.....	38
12. Eviscerado de los pollos	39
13. Oreo de los pollos beneficiados.....	39
14. Pesado de la carcasa de los pollos.	40
15. Pesado de las vísceras.....	40
16. Pesado de la sangre.....	41

MERMA DE PESO DEL POLLO PARRILLERO POR EL TRANSPORTE Y FAENAMIENTO EN LA EMPRESA DEMETRIOS CHICKEN SAC

RESUMEN

El trabajo se realizó en las instalaciones de los galpones de la empresa Demetrios Chicken Sac, en la ruta de Tocache – Tingo María y en el centro de faenamiento y comercialización de aves de la misma empresa. Los objetivos fueron determinar el porcentaje de merma por transporte y faenamiento, y determinar la tasa de mortalidad durante el transporte de pollos parrilleros. La evaluación de la merma por el transporte y la tasa de mortalidad fue evaluada durante 45 días, utilizando el total de pollos transportados diariamente. La evaluación de la merma por faenamiento fue evaluada 8 veces, de las cuales 4 evaluaciones fueron con pollos machos y 4 evaluaciones con pollos hembras; para ello se utilizó 70 pollos parrilleros por evaluación. Los datos obtenidos fueron evaluados mediante la estadística descriptiva utilizando el software estadístico de Infostat. Los resultados indican que, la cantidad promedio de pollos transportados diariamente en la empresa es de 3282 unidades, la edad promedio de venta es de 35.93 días, el tiempo de ayuno es de 8.94 horas y el peso de venta es de 2.08 kg. Se concluye que, la merma por transporte de los pollos parrilleros es del 2.44%, representando un costo de S/ 0.13 por kilogramo transportado. La merma por faenamiento de pollos machos y hembras es del 12.35%, el cual está conformado por el 3.37% de sangre, 6.04% de vísceras y 2.94% de plumas. La tasa de mortalidad durante el transporte desde Tocache a Tingo María es del 0.013%.

Palabras claves: Merma por transporte de pollos, Faenamiento de pollos, Rendimiento de carcasa, Aturcido de pollos.

The Weight Loss of Broiler Chickens Due to Transportation and Butchering at the Demetrios Chicken SAC Company

Abstract

The work was done in the warehouse facilities of the Demetrios Chicken SAC company, on the Tocache to Tingo Maria route [in Peru], and the in the same company's butchering and bird commercialization center. The objectives were to determine the percentage of [weight] loss due to transportation and butchering, and to determine the mortality rate during the transportation of the broiler chickens. The evaluation of the [weight] loss due to transportation and of the mortality rate was evaluated during forty five days, using the total chickens that were transported daily. The evaluation of the [weight] loss due to butchering was evaluated eight times, of which, four evaluations were done on male chickens and four evaluations were done on female chickens; for which seventy broiler chickens were used per evaluation. The data that was obtained was evaluated using the descriptive statistic with the Infostat statistical software. The results indicated that the average quantity of the chickens transported daily by the company was 3282 units; the average age at sale was 35.93 days; the time of fasting was 8.94 hours; and the weight at sale was 2.08 kg. It was concluded that the [weight] loss due to transportation was 2.44%, representing a cost of S/. 0.13 per kilogram that was transported. The [weight] loss due to butchering of the male and female chickens was 12.35%, which was made up of 3.37% blood, 6.04% entrails, and 2.94% feathers. The mortality rate during transportation from Tocache to Tingo Maria was 0.013%.

Keywords: loss of chickens due to transportation, butchering chickens, carcass yield, stunned chickens

I. INTRODUCCIÓN

En Perú, la avicultura tiene un papel muy importante debido a que es el principal sector que provee proteína animal para el consumo de la población. La industria avícola se caracteriza por ser una actividad económica que ha logrado un nivel tecnológico de eficiencia y alta productividad por medio de los factores propios de la especie. Por lo anterior, los especialistas en genética y nutrición han impulsado en gran parte para que esta producción vaya aumentando gracias a la aplicación de técnicas artificiales que permiten conseguir aves de rápido crecimiento que ganen más peso en menos tiempo.

Los pollos parrilleros, durante su cadena productiva, sufren una pérdida de peso que es llamado como merma. Una pérdida de peso extremadamente importante es aquella que se asocia al transporte y al faenamiento, ya que, pasados los días necesarios de engorde, los animales son sometidos a condiciones distintas al de su producción, tales como: tipo de la unidad móvil, distancia recorrida, tiempo de transporte, condición de las vías de acceso. En el transcurso, las aves son sometidos a varios procesos estresores como las variaciones térmicas del microambiente del transporte, movimientos, ayunos extensos, alteración de ruido. Los factores mencionados son los que inciden directamente en el peso de las aves y por tanto provocan una pérdida bastante importante en la productividad de la explotación avícola.

Los pollos parrilleros, tienen al proceso de faenamiento como uno de los eslabones de mayor relevancia en su cadena productiva, debido a que el sacrificio y beneficio de las aves involucra varios pasos encaminados a convertir un pollo vivo en un producto listo para su comercialización y consumo final. El objetivo principal del sacrificio de pollos es producir carne para consumo humano; sin embargo, el proceso produce varios subproductos que pueden comerse o utilizarse como materia prima en la fabricación de otros productos. El problema de esta propuesta de trabajo de investigación es aquella falta de datos e información en el estudio de mermas por transporte y faenamiento de pollos parrilleros, en el sector avícola del ámbito nacional y local.

Por lo tanto, siendo la merma un factor significativo en la rentabilidad económica de la actividad productiva de pollos, se presenta la necesidad de evaluar la merma por transporte y faenamiento de los pollos parrilleros. En consecuencia, se plantea el siguiente problema de investigación ¿Cuánto es el porcentaje de merma por transporte y faenamiento de pollos parrilleros en la empresa Demetrios Chicken Sac? En tal sentido se plantea la siguiente

hipótesis: el porcentaje de merma por transporte de pollos parrilleros varía desde el 1.5% al 2.5% y el porcentaje de merma por faenamiento de pollos parrilleros varía desde el 12% al 16%.

1.1. Objetivo general

- Evaluar la merma de peso del pollo parrillero por transporte y faenamiento en la empresa Demetrios Chicken SAC.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de merma durante el transporte de pollos parrilleros trasladados desde Tocache a Tingo María, en Demetrios Chicken Sac.
- Determinar el porcentaje de merma por faenamiento de pollos parrilleros, en Demetrios Chicken Sac.
- Determinar el porcentaje de mortalidad por transporte de pollos parrilleros trasladados desde Tocache a Tingo María, en Demetrios Chicken Sac.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Coca (2018), estimó las pérdidas de pesos de pollos de engorde durante el transporte desde la granja hasta el inicio del sacrificio en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz - Bolivia, donde reporta que los porcentajes de merma obtenidos en el estudio fueron de 1.33% con un tiempo de transporte de 4 horas y una merma de 2.11% con un tiempo de traslado de 12 horas.

Restrepo y Torres (2011), hicieron un trabajo de homogeneización de la merma de pollo de engorde a lo largo del proceso productivo a partir del cargue en granja hasta finalizar el desprese en la planta de faenamiento, donde encontraron que en términos de transporte existen circunstancias y variables desfavorables que influyeron en el porcentaje de pérdida de peso de los pollos. En cuanto a la merma de beneficio, las pérdidas económicas significativas corresponden a procesos imperfectos en las etapas como desangre, hidratación y desprese.

Cuadros (2006), estimó la pérdida de peso de pollos durante el transporte desde el predio hasta el inicio del proceso de faenamiento, tomando como factores a la granja y el sexo de las aves, y encontró que las granjas se comportan de manera distinta de acuerdo con distancia, tiempo de traslado y condiciones de la carretera. En cuanto al sexo, se observaron diferencias significativas entre pollos machos y hembras. También se observaron diferencias importantes en la interacción entre granjas y sexos, porque el peso está influenciado por la interacción del tiempo de transporte, el manipuleo previo antes del transporte y otros factores como la calidad de las unidades móviles, el tiempo de recorrido, la ruta y los factores ambientales.

Vargas et al. (2005), realizaron un estudio que evaluó el efecto del tiempo de transporte sobre la pérdida de peso de pollos de engorde en dos líneas comerciales (Cobb y Ross), donde encontraron que las condiciones, la clase y el tiempo de traslado, más que la distancia desde la granja a la planta de procesamiento, son aquellos factores que más inciden en el deterioro del bienestar de los pollos de engorde durante el transporte, lo que supone tanto la pérdida de peso que es conocida como merma. En el trabajo encontraron que la merma de transporte es de 133.36 gr en pollos machos y 75.80 gr en pollos hembras con una distancia de recorrido de 140 kilómetros.

Cuji (2016) reporta que, existen cuatro desfases que influyen en la merma de los pollos tales como: diferencias entre la cantidad de aves enviadas y la cantidad de aves que llegan a la planta de procesamiento, mortalidad de las aves en proceso de transportación, aves consideradas desechables y la disminución de peso por espera de bienestar animal.

En el trabajo de Fajardo (2014), quien determinó el rendimiento en carcasa (%) y rendimiento por presas (%) de pollos de engorde de la línea Cobb según género y diferentes pesos al sacrificio en un proceso no tecnificado. Se encontró que el mejor rendimiento de canal fue del 76.46 % en pollos machos; en la evaluación, la canal del pollo se consideró sin plumas, sangre, vísceras, patas y pescuezo.

Rosales (2018), realizó una evaluación de la inclusión de diferentes niveles de orujo de cervecera deshidratada en la dieta de pollos parrilleros Cobb 500 en la fase de crecimiento y acabado, en donde determinó que el rendimiento de carcasa de los pollos estudiados es de 83.40%, teniendo en cuenta un peso vivo de 2.30kg a los 37 días de edad. La carcasa comercial se consideró al pollo con cabeza, patas; y sin sangre, plumas y vísceras.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Características de los pollos parrilleros Cobb Vantres 500

La línea genética Cobb Vantres 500 es una de las más investigadas y producidas en el mundo. Es una combinación de la cepa Avián y la cepa Rhoss, posee una alta tasa de producción de carne, rápido crecimiento, baja conversión alimenticia, gran trabajabilidad y fácil adaptación al cambio climático. Su principal característica son las plumas blancas, en ocasiones plumas blancas con puntos oscuros (Telles, 2014)

Cobb (2022a), menciona que es el pollo de engorde más eficiente del mundo con el índice de conversión alimenticia más bajo, una tasa de crecimiento óptima y la capacidad de prosperar con nutrientes baratos. Juntas, estas características le dan al Cobb 500 una ventaja competitiva con menores costos por kilogramo de peso vivo del ave. El éxito global de Cobb a ofertado bastante experiencia a las líneas de pollos de engorde en un grande intervalo de situaciones tales como la adaptabilidad en climas calurosos y fríos, el manejo en instalaciones con ambientes controlados y abiertos.

2.2.2. Transporte de pollos parrilleros

2.2.2.1. Recolección o captura de pollos en los galpones

La recolección es una etapa donde también se ve afectada la calidad de la carcasa del pollo. Por sus características, esta fase es una de las más traumáticas para la estructura esquelética relativamente frágil del ave en comparación a la fuerza ejercida por los trabajadores. Los hematomas se producen como resultado de impactos mecánicos, golpes o traumatismos en el sistema muscular del pollo. El sangrado suele ocurrir por fracturas de algunos huesos como fémur, húmero, cúbito, radio y clavícula (Cervantes, 2009).

Monleón (2012), sugiere que se debe reducir la intensidad de la luz durante la captura de aves y se deben evitar aumentos repentinos de dicha intensidad, se debe controlar y ajustar cuidadosamente la ventilación para evitar el estrés por calor y se debe tener extremo cuidado al manipular a las aves para evitar lesiones que conllevan a una mala calidad de la canal. De manera similar, el ayuno, actividad en la que se interrumpe el suministro de la comida para vaciar el contenido del tracto gastrointestinal, puede reducir el riesgo de contaminación fecal en las plantas procesadoras. El ayuno debe iniciarse de 8 a 12 horas antes de la hora prevista para el sacrificio. El agua debe suministrarse continuamente durante la captura de las aves.

2.2.2.2. Traslado de pollos al centro de beneficio

Bilgili (2017), afirma que el transporte de pollos de carne desde la granja hasta la planta procesadora, es uno de los pasos más importantes en la producción de productos cárnicos con buena apariencia y calidad. Por lo tanto, se debe tener cuidado durante la cosecha, el enjaulamiento y el transporte para evitar magulladuras, fracturas, estrés o la muerte de las aves. Los factores anteriores pueden causar rechazos o decomisos en la planta de beneficio, lo que resulta en pérdida de productos y reducción de la rentabilidad.

El transporte de las aves deberá realizarse en vehículos adecuados que proporcionen suficiente protección contra las inclemencias del tiempo. Se debe utilizar ventilación, calefacción/refrigeración suplementaria cuando sea necesario para garantizar la salud de los pollos de engorde. Reducir paradas innecesarias, distancias de transporte y tiempo de traslado es clave para reducir pérdidas de pesos muy significativos y mortandades (Monleón, 2012).

Tondeur *et al.* (2019)), reportan que la mortalidad estimada de los pollos de engorde durante el transporte oscila entre el 0,2% con un máximo del 0,5%, y la mortalidad aumenta a medida que se alarga la distancia de traslado. Por supuesto, la mayoría de los estudios

vinculan una mayor tasa de mortalidad de aves con los viajes de larga duración. De manera similar, Schwartzkopf-Genswein *et al.* (2012) y Vecerek *et al.* (2006), demostraron diferencias de la mortalidad en función de la distancia de transporte. En rutas de más de 300 kilómetros, el porcentaje de mortalidad aumenta significativamente, alrededor del 0,9%. Si el viaje es de 50 kilómetros, la tasa de mortalidad baja al 0,15% del total de aves transportadas.

2.2.2.3. Recepción de pollos y espera en la planta de beneficio

Martínez (2010) recomienda que, los camiones que ingresan a la planta de faenamiento deben llegar a intervalo de tiempos acorde con las necesidades y capacidad de procesamiento para evitar los tiempos de espera innecesarios y evitar el incremento de la mortalidad de los pollos.

Cobb (2021), afirma que se debe considerar el bienestar de los pollos al planificar la construcción de las áreas de espera en las plantas de procesamiento. Es importante reducir el tiempo de espera a 2 horas o menos y garantizar un ambiente bien ventilado. Además, los pollos deben mantenerse lo más silenciosos y tranquilos posible proporcionándoles una temperatura confortable, ventilación adecuada, iluminación tenue o suficiente sombra y niveles reducidos de ruido para reducir el estrés en los pollos de engorde.

La zona de descarga debe tener colores tranquilos y estar libre de ruidos fuertes para que las aves puedan reposar entre 15 y 20 minutos antes del sacrificio, hasta que su ritmo cardíaco se relaje, lo que permitirá obtener pollos con mejores desangres en el proceso. El tiempo de espera se realiza debido al estrés que experimentan las aves durante la captura en los galpones y el traslado en las unidades móviles (Cervantes, 2007).

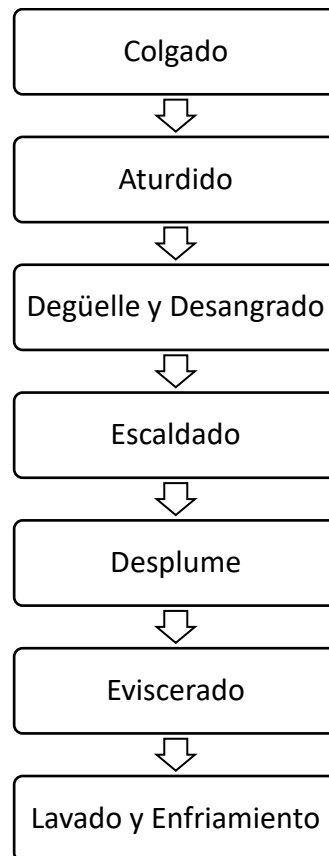
Canet *et al.* (2018), menciona que las aves deben ser ubicados rápidamente en un área de espera con un ambiente adecuado; esta área no debe pasar a formar parte del área sucia y debe estar físicamente separada de ella. Además, todos los pollos de engorde en espera de ser sacrificadas deben estar protegidas de la luz solar directa y del mal tiempo, y por ultimo las zonas de espera deben tener una intensidad baja de iluminación.

2.2.3. Faenamiento de pollos parrilleros

Galarza (2011), refiere que el faenamiento o sacrificio de un pollo involucra una serie de operaciones diseñadas para convertir un pollo vivo en una carcasa que pueda ser cocinada y consumida; esta carcasa se puede vender entero o cortado presa y fileteadas según los deseos del consumidor final. Asimismo, el objetivo principal del sacrificio de pollos es obtener carne

para el consumo humano, pero el proceso produce subproductos comestibles y no comestibles que pueden usarse para elaborar salchichas, alimentos para mascotas, fertilizantes orgánicos y mucho más.

Figura 1. Diagrama de Flujo de Faenamiento de Aves



Fuente: Quimi (2015)

2.2.3.1. Colgado de pollos en el matadero

Siea (2021), menciona que luego del pesaje, los pollos de engorde son retirados de las jabas y sus patas son unidas a ganchos individuales en un sistema de rieles. Al retirarlas de las jabas y colgarlas del sistema de rieles, se debe tener mucho cuidado para no provocar lesiones (hematomas, hematomas y heridas en las extremidades) que puedan comprometer la calidad de la canal del ave.

Bilgili (2017), señala que la zona de colgado de los pollos de la planta de beneficio es uno de los lugares de trabajo más concurridos; debido a la gran cantidad de pollos

que ingresan a las instalaciones cada día y la necesidad de procedimientos manuales para colgarlos, los personales deben trabajar rápidamente para garantizar que todos los pollos lleguen a la línea de procesamiento a tiempo y en las mejores condiciones para que el nivel de daños en la manipulación sea mínimo.

2.2.3.2. Aturdido de pollos

El proceso de aturdimiento de las aves se ejecuta aplicando una descarga eléctrica (8 - 12 mA / 20 - 30 V / 8-10 s/ave) mientras la cabeza del ave se sumerge en una solución acuosa de cloruro de sodio. El shock interfiere en el sistema nervioso que hace que el ritmo cardíaco disminuya, insensibilizando al animal hasta 10 segundos después del aturdimiento como máximo (Cervantes, 2007).

Cervantes (2009), indica que el objetivo principal del uso del aturdimiento es lograr el deceso del animal sensiblemente, el aturdido ocasiona la inconciencia del pollo para que no sienta el proceso de corte y sacrificio consecutivo. Si la actividad del aturdido se realiza adecuadamente se presenta ciertas ventajas en la calidad del producto y en la optimización de todo el proceso de faenado.

2.2.3.3. Aturdido y degüelle de pollos

Ludtke *et al.* (2010), afirman que una vez que se completa el aturdimiento del pollo, se procede al degüelle del animal. Además, el degollado debe realizarse lo más rápido posible y los pollos deben sacrificarse en no más de 10 segundos con alta frecuencia y no más de 20 segundos con baja frecuencia. Por otro lado (Raj, 2004), comenta que durante el degollado se cortan las venas del cuello y la arteria carótida en uno o ambos lados la zona del pescuezo. Posteriormente se permite que los pollos se desangren entre 2 a 3 minutos, lo que puede provocar una insuficiencia cerebral y, finalmente, la muerte. Una pérdida de sangre insuficiente debido a un degüelle inadecuado puede provocar la presencia de sangre residual y la posterior observación de carne oscura en la carcasa del pollo.

Siea (2021), indica que las aves deben ser beneficiados dentro de las 24 horas siguientes a su llegada al matadero; el sangrado debe ocurrir inmediatamente después del aturdimiento o la desensibilización. El sangrado se considera completo cuando han salido aproximadamente dos tercios del volumen sanguíneo total (10% del peso corporal). Se tiene que hacer un corte sangrante a la altura del cuello en los grandes vasos sanguíneos; el tiempo de sangrado debe ser aproximadamente unos 3 minutos para obtener una carcasa de buena calidad.

2.2.3.4. Escaldado de pollos

El proceso del escaldado suaviza la piel y facilita la extracción de las plumas de las aves. Las plumas de la cola, las plumas residuales y el color de la piel son los elementos más importantes para el procesamiento posterior. El escaldado estándar implica en sumergir el cuerpo del pollo en agua caliente mientras aún se encuentra en la línea de sacrificio. La temperatura del agua para el escaldado debe determinarse en función del tipo de pollo y del grado de dificultad del desplumado. Las aves maduras requieren temperaturas más altas y tiempos de remojo más prolongados, mientras que las aves más jóvenes requieren temperaturas más bajas y tiempos de remojo más cortos (Guerrero, 2010).

Cobb (2021), afirma que el escaldado es la actividad con mayor probabilidad de provocar una pérdida de rendimiento del ave en el matadero. A menudo se utilizan temperaturas más altas que las óptimas para compensar un mal desplume. Cuando la carne está sobre escaldada, aparecen rayas de colores blancos visibles, lo que puede causar problemas de calidad para los clientes y provocar la pérdida en el rendimiento económico. Por su parte (Cervantes, 2009), menciona que el objetivo principal de esta operación es facilitar posteriormente el proceso de la extracción de plumas. Se tiene que sumergir el pollo en un recipiente con agua tibia con una temperatura alrededor de 55 o 56°C. Se deben mantener registros para verificar la temperatura de escaldado y el tiempo que las aves han estado sumergidas. En esta etapa del faenamiento del pollo pueden ocurrir dos defectos: escaldado excesivo: pechugas de pollo poco cocidas o escaldado deficiente: carcasa con presencia de plumas.

2.2.3.5. Desplume de pollos

Quimi (2015), indica que el desplumado es un proceso rápido porque si se deja enfriar el cuerpo del ave, sus plumas serán más difíciles de arrancar. Este proceso se realiza de forma mecánica mediante una máquina desplumadura tipo tambor, sin embargo, también es necesario la intervención humana para retirar las pequeñas plumas restantes y poder darle así al pollo una mejor calidad superficial para su posterior expendio.

Fanático (2009) afirma que, la calidad del pelado es relativa al escaldado; si el agua de escaldar es muy fría, las plumas no se aflojan y si el agua está muy caliente la piel se despedaza durante el pelado. Pero si la temperatura del agua es adecuada las plumas usualmente se arrancan fácilmente con las manos. Sin embargo, arrancarlas manualmente consume mucho tiempo. Por lo tanto, si se va a beneficiar una cantidad representativa de pollos es mejor usar las peladoras mecánicas.

2.2.3.6. Eviscerado de pollos

El eviscerado es un conjunto de operaciones manuales y automatizadas realizadas en mataderos sin una secuencia estandarizada con el fin de recuperar los despojos comestibles y descartar los despojos no comestibles para su posterior procesamiento. (Cervantes, 2009). Por su parte, Cobb (2021), afirma que el propósito de la evisceración es limpiar eficazmente la carcasa del animal y prepararlas para el enfriamiento, manteniendo así la calidad y el rendimiento. Existen muchos niveles diferentes de automatización de la evisceración, desde completamente manual hasta completamente automática.

Siea (2021), recomienda que se debe tener mucho cuidado en esta etapa para evitar romper la vesícula biliar y el sistema digestivo que suelen contaminar la superficie de la canal. El ayuno de ocho horas previo al sacrificio es un factor importante para evitar la contaminación con rotura de vísceras. Después de retirar las vísceras y menudencias comestibles, el pollo tiene que ser lavado exteriormente con agua potabilizada. La evisceración manual es una operación que a menudo está sujeta a contaminación cruzada de canales entre las manos de los operadores, pero cuando esto ocurre, se recomienda a los operarios que utilicen herramientas y equipos esterilizados durante cada rotación. En este sentido, las máquinas modernas de evisceración automatizada son más seguras (Ricaurte, 2005).

2.2.3.7. Lavado y enfriamiento de pollos

Cervantes (2002), indica que los principales objetivos de esta fase son limpiar y humedecer la canal para reducir o retrasar el crecimiento de bacterias (principal causa del deterioro), así como para ablandar la carne del pollo. Por ello, su procedimiento debe centrarse principalmente en limpiar, regenerar, desinfectar y mezclar el agua utilizada en esta función. En esta etapa, generalmente permanece la carcasa del pollo entre 10 a 15 minutos, tiempo suficiente para obtener un buen proceso.

Canet et al. (2018), plantean que luego de retirar, esterilizar y secar la carcasa, se debe reducir su temperatura a no más de 7°C en no más de 90 minutos. Se puede reducir la temperatura colocando las canales en envases y cubriéndolos completamente con agua fría. Es una buena idea cambiar a agua potable fría o recircular el agua en el tanque y verificar la temperatura del agua y de la carcasa, ya que este es un punto importante de la contaminación cruzada. El control de la temperatura de la canal se realiza en la parte más profunda del pecho del pollo.

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Carcasa

Canet *et al.* (2018), indica que la carcasa es el cadáver de un animal sacrificado, desangrado, desplumado, eviscerado y sin cabeza ni extremidades. La canal es el producto primario; es una etapa intermedia en la producción de carne, y la carne es el producto terminado.

2.3.2. Menudencia

En plural, designa los residuos del despiece de ciertas especies animales. En el comercio internacional, el hígado, la molleja (estómago duro) y el corazón de las aves se denominan despojos comestibles (Siea, 2021)

2.3.3. Merma

Es aquella pérdida de peso que se encuentra asociada con todas las etapas del ciclo productivo en los animales. (Cuadros, 2006).

2.3.4. Faenamiento

Siea (2021), afirma que el faenado de un pollo es un proceso en el que la carcasa se separa gradualmente de otras partes comestibles y no comestibles del pollo; este proceso abarca desde el ingreso del pollo vivo al matadero hasta el despacho de un producto listo para ser ofertado en el mercado.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha de ejecución

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la ruta Tocache – Tingo María, teniendo como punto de partida las instalaciones de los galpones de la Empresa Demetrios Chicken Sac, ubicado en el Distrito de Tocache, Provincia de Tocache, Región San Martín. Geográficamente se encuentra a 8° 11' 1" de latitud sur, 76° 31' 1" de longitud Oeste, con una altura de 504 m.s.n.m., con temperatura promedio de 30 °C, humedad relativa promedio de 70 % y una precipitación pluvial anual media de 804 mm.

Asimismo, el trabajo se llevó a cabo en la Planta de Faenamiento y Comercialización de Aves de la Empresa Demetrios Chicken Sac, ubicado en la ciudad de Tingo María, Distrito Rupa Rupa, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco. Geográficamente se encuentra a 09° 17' 46" de latitud sur, 75° 59' 53" de longitud Oeste, con una altitud de 660 m.s.n.m., con temperatura promedio de 24.85 °C, humedad relativa promedio de 84% y una precipitación pluvial anual media de 3100 mm.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante 45 días, desde el 10 marzo hasta el 23 abril del 2023.

3.2. Materiales y equipos

En el presente trabajo se utilizaron materiales como jabas de pollos, guantes de jebe, unidad móvil, balanzas electrónicas de 300 kg x 50 g, 30 kg x 5 g., recipientes plásticos: baldes y tinas, lapiceros y cuadernos de apuntes.

3.3. Población y muestra

Para evaluar la merma por transporte, se consideraron 45 viajes de pollos vivos machos y hembras que han sido trasladados diariamente desde Tocache hacia Tingo María para su beneficio. Asimismo, para evaluar la merma por faenamiento se tomaron 70 pollos vivos al azar, el cual representa el 2% de la cantidad diaria promedio (3500) de pollos procesados y comercializados en la planta de faenamiento y comercialización de aves de la empresa Demetrios Chicken SAC.

3.4. Tipo de investigación

El trabajo corresponde al tipo de investigación exploratorio y descriptivo.

3.5. Metodología

El proceso de evaluación del presente trabajo se realizó en dos etapas para poder determinar la merma generada por el transporte y la merma por faenamiento.

3.5.1. Merma por transporte de los pollos parrilleros.

La evaluación de la merma por transporte se realizó en las instalaciones de los galpones y en el centro de Faenamiento y Comercialización de Aves de la empresa, iniciándose con el pesado de las jabas vacías en una balanza electrónica. Una vez pesado las jabas, se colocaron dentro del galpón para proceder a la selección y captura de los pollos vivos. Para la captura se tuvo que bajar la intensidad de la luz y asegurarse que la ventilación esté en su máximo nivel para así evitar el estrés por calor y la mortalidad de los pollos en granja. La captura de los pollos se realizó con la ayuda de mallas y jabas vacías, para el enjabe fueron colocadas en 10 pollos por cada jaba.

Después que los pollos fueron enjabados, se inició el control de peso y su respectivo estibado en la unidad móvil que fueron camiones con carrocerías de fierro y mallas para facilitar la ventilación de los pollos en el transcurso de traslado de Tocache a Tingo María. Las puertas de la carrocería fueron asegurados con precintos de seguridad debidamente codificados para evitar inconvenientes, como la pérdida de pollos en el transcurso de la ruta.

El traslado de los pollos se realizó en horas de la tarde, aproximadamente a partir de las 6 pm para evitar el estrés por calor y la mortalidad; en el trayecto, la unidad móvil fue controlada por el SENASA, donde se presentaron los documentos como el acta de inspección veterinaria, certificado de desinfección vehicular y la certificación sanitaria para la movilización de aves domésticas vivas y sus productos procedentes de establecimientos avícolas registrados y autorizados por el SENASA.

En el transcurso de la ruta, durante los 45 días de evaluación de la merma se observaron que 4 días hubo adversidades climáticas como la presencia de lluvias que mojaron directamente a los pollos.

En el arribo a Tingo María, se verificaron los precintos de seguridad colocadas en las puertas de la carrocera, en seguida se inició desestibado y el control de peso de las jabs con los pollos con una balanza de 300 kg con sensibilidad de 0.05 kg.

Para la determinación de la tasa de merma por transporte se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$\text{Merma Transporte}(\%) = \frac{\text{Merma Total (kg)} \times 100}{\text{Peso Neto Salida (kg)}}$$

Donde:

$$\text{Merma Total(kg)} = \text{Peso Neto Salida(kg)} - \text{Peso Neto Llegada(kg)}$$

$$\text{Peso Neto Salida(kg)} = \text{Peso jabs con pollos(kg)} - \text{Peso jabs vacias(kg)}$$

3.5.2. Merma por faenamiento de los pollos parrilleros.

El proceso de evaluación de la merma por faenamiento se inició con la elección de 7 jabs de pollos vivos al azar y el pesaje de estas en una balanza de 300 kg con sensibilidad de 0.05 kg. El colgado y aturdido de los pollos vivos se realizaron en mataderos de aluminio con bandeja de recepción de sangre. El método de aturdido usado en el trabajo fue el “Aturdido eléctrico” causando un shock eléctrico en los pollos. Posteriormente se procedió al proceso del degüello con el apoyo de un cuchillo afilado.

El desangrado de los pollos se realizó entre 2 a 3 minutos para asegurar el proceso adecuado y mantener la calidad de la carcasa de los pollos. La recolección y pesado de la sangre y vísceras se hizo en recipientes de baldes plásticos, el pesaje se realizó con la ayuda de una balanza electrónica de 30 kg de capacidad y 0.005 kg de sensibilidad.

El proceso de escaldado se realizó por un tiempo de 25 a 30 segundos a una temperatura de 60 °C aproximadamente. El desplume de los pollos se realizó en una mesa de aluminio y de forma manual. La recolección de las plumas se hizo en recipientes plásticos.

El proceso de eviscerado de los pollos se realizó de manera manual por el personal de la empresa. El eviscerado como tal comprende la extracción de los intestinos delgado y grueso, los ciegos y la vesícula biliar. La recolección de las vísceras se hizo en baldes los cuales fueron pesados con una balanza electrónica de 30 de capacidad y 0.005 kg de sensibilidad.

En seguida se realizó el proceso de oreado entre 3 a 4 minutos en colgadores de aluminio, luego las carcasas de los pollos fueron pesadas con una balanza de 300 kg de capacidad y 0.05 kg de sensibilidad.

Para la determinación de la merma por faenamiento se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$\text{Merma Faenamiento}(\%) = \frac{\text{Merma Total (kg)} \times 100}{\text{Peso Neto Pollos (kg)}}$$

Donde:

$$\text{Merma Total(kg)} = \text{Peso Neto Pollos(kg)} - \text{Peso de Carcasa(kg)}$$

$$\text{Peso Neto Pollos(kg)} = \text{Peso jabas con pollo(kg)} - \text{Peso de jabas vacías(kg)}$$

La merma de faenamiento de los pollos parrilleros está compuesta por el contenido de sangre, vísceras y plumas. En seguida se presenta las ecuaciones usadas en la determinación de las mismas.

$$\text{Sangre}(\%) = \frac{\text{Peso Sangre (kg)} \times 100}{\text{Peso Neto Pollos (kg)}}$$

$$\text{Visceras}(\%) = \frac{\text{Peso Visceras (kg)} \times 100}{\text{Peso Neto Pollos (kg)}}$$

$$\text{Plumas}(\%) = \text{Merma Faenamiento}(\%) - (\text{Sangre}(\%) + \text{Visceras}(\%))$$

3.5.3. Mortalidad de transporte de los pollos parrilleros.

La determinación de la mortalidad se llevó a cabo en la zona de recepción de pollos vivos del centro de faenamiento y comercialización de aves de la empresa, a través de la verificación y observación directa todas las jabas de pollos vivos.

Para la determinación de la tasa de mortalidad de transporte se utilizó la siguiente ecuación:

$$Mortalidad(\%) = \frac{Pollos Muertos \times 100}{Numero de pollos Transportados}$$

3.5.4. Análisis estadístico

Los resultados de las mermas por transporte y por faenamiento se evaluaron mediante la estadística descriptiva como los promedios, error estándar, valores máximos y mínimos. El software estadístico utilizado fue el InfoStat (Infostat, 2020).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Merma por transporte de pollos en la empresa Demetrios Chicken Sac.

Tabla 1. Merma por transporte de pollos parrilleros transportados de Tocache a Tingo María en función de otros indicadores.

Indicadores	Promedio	Desviación Estándar	Valor	Valor
			Mínimo	Máximo
Cantidad de Pollos (ud)	3282.00	335.39	2000.00	4200.00
Edad del Pollo (días)	35.93	2.62	32.00	41.00
Tiempo de Ayuno (hrs)	8.94	1.30	6.67	13.08
Peso Salida del Pollo (kg)	2.08	0.11	1.87	2.39
Tiempo de Transporte (hrs)	4.89	0.92	4.00	9.25
Peso Llegada del Pollo (kg)	2.03	0.11	1.81	2.32
Merma de peso (kg)	0.05	0.01	0.02	0.08
Merma (%)	2.44	0.62	0.89	4.29

La edad promedio de venta en el trabajo fue de 35.93 días, el cual se encuentra por debajo de la edad indicada por Julia (2023), quien menciona que los pollos deben ser sacrificados y comercializados a los 42 días de edad habiendo alcanzando una conformación corporal óptima para el mercado, sin embargo, la edad de venta de los pollos de engorde va a depender bastante del peso promedio del pollo que la empresa considera le resultaría más rentable.

El peso promedio del pollo vivo es de 2.08 kg a los 35.93 días de edad, es inferior al peso indicado por Cobb (2022a), quien manifiesta que, a los 36 días de edad, el peso promedio de los pollos (como al nacimiento) debe pesar 2.63 kg. En la Tabla 1 se puede observar que se transportaron pollos de bajo peso 1.87 kg y los más pesados 2.39 kg, los pesos están relacionados directamente a las edades mínimas y máximas de los pollos transportados. Asimismo, el peso promedio de venta depende de la aceptación del mercado nacional o local de las aves.

Las horas de ayuno es de 8.94 horas en promedio, el cual es superior al valor indicado por Nunes (2019) quien afirma que, entre las 5 y 6 horas tras el corte del alimento, el 80% a

85% de la merma total de ayuno a la que está sujeto el ave, se origina del vaciado del sistema gastrointestinal. Por su parte, Yauris (2021) hace referencia que el tiempo adecuado de retiro del alimento no debe ser menor a 8 horas y no mayor de 12 horas. La duración prolongada del retiro del alimento puede afectar la producción de la carcasa al disminuir el peso vivo, lo cual reduce la producción de carcasa.

El tiempo promedio de transporte fue de 4.89 horas el cual se encuentra dentro del rango de tiempo mencionado por Restrepo (2020), quien indica que, el traslado de las aves hasta la planta de beneficio debe durar entre 1 a 5 horas una vez cargados las jabas de pollos en los camiones, el tiempo de movilización mencionado es recomendado debido a que, si es más corto, se debe de aumentar el tiempo de ayuno en granja, sin embargo, si el tiempo es más largo puede causar un sobre ayuno y estrés calórico en temporada de altas temperaturas o estrés por frío en temporada de lluvias.

La merma promedio de transporte fue de 2.44%, con un tiempo de traslado de 4.89 horas el cual es superior al valor indicado por Coca (2018), quien reporta una merma de 1.33% con un tiempo de transporte de 4 horas y una merma de 2.11% con un tiempo de traslado de 12 horas. Por lo tanto, en base a ello se afirma que la merma será mayor mientras el recorrido sea más largo. Por su parte, Figueroa (1997), determinó que los porcentajes de merma de transporte varían desde 0.70% hasta 2.50%, considerando el tiempo total de transporte, tiempo total de residencia, tiempo de ayuno a la carga, tiempo total de ayuno y el peso del pollo en granja.

4.2. Merma por faenamiento de pollos en la empresa Demetrios Chicken Sac.

Tabla 2. Rendimiento, merma y subproductos de los pollos parrilleros machos de la empresa Demetrios Chicken SAC

Indicadores	n	Promedio	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
Rendimiento	70	87.79	0.70	87.13	88.68
Carcasa (%)					
Sangre (%)	70	3.38	0.32	2.93	3.63
Vísceras (%)	70	6.14	0.37	5.77	6.47
Plumas (%)	70	2.69	0.95	1.31	3.37
Merma (%)	70	12.21	0.70	11.32	12.87

n = cantidad de pollos evaluados

El rendimiento de carcasa de los pollos machos fue de 87.79% considerando un peso vivo de 1.98 kg promedio a los 34.5 días de edad. El valor encontrado es superior al que indica Rosales (2018), quien reporta que el rendimiento de carcasa es de 83.40% teniendo en cuenta un peso vivo de 2.30 kg y 37 días de edad. El rendimiento encontrado es alto debido a que se evaluaron pollos machos de menor edad, esto significa que los pollos al momento de la evaluación aún no han alcanzado un emplume completo, el cual influencia en la tasa de merma de faenamiento y rendimiento de carcasa.

Tabla 3. Rendimiento, merma y subproductos de los pollos parrilleros hembras de la empresa Demetrios Chicken Sac.

Indicadores	n	Promedio	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
Rendimiento	70	87.51	0.58	86.72	88.05
Carcasa (%)					
Sangre (%)	70	3.36	0.25	3.09	3.70
Vísceras (%)	70	5.93	0.44	5.32	6.35
Plumas (%)	70	3.19	0.29	2.79	3.49
Merma (%)	70	12.49	0.58	11.95	13.28

n = cantidad de pollos evaluados

Tabla 4. Rendimiento, merma y subproductos de los pollos parrilleros machos y hembras de la empresa Demetrios Chicken Sac.

Indicadores	n	Promedio	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
Rendimiento	70	87.65	0.64	86.93	88.37
Carcasa (%)					
Sangre (%)	70	3.37	0.29	3.01	3.67
Vísceras (%)	70	6.04	0.41	5.55	6.41
Pluma (%)	70	2.94	0.62	2.05	3.43
Merma (%)	70	12.35	0.64	11.64	13.08

n = cantidad de pollos evaluados

El rendimiento de carcasa es de 87.65% de los pollos machos y hembras, teniendo como peso vivo promedio de 1.99 kg en la evaluación; sin embargo, Cobb (2022b), reporta un rendimiento de carcasa de 85.46% considerando un peso vivo promedio de 1.810 kg, el cual es un valor inferior al que se determinó en el presente trabajo de investigación. Asimismo, Panduro (2021), reporta un rendimiento de carcasa de 84.24% considerando un peso vivo de 2.076 kg. En general, el rendimiento de carcasa es afectada por múltiples factores como tipo de crianza o manejo, alimentación, edad, ayuno, tipo de faenamiento, temperatura de escaldado.

Cobb (2022b), indica que la sangre representa el 2.53% de peso vivo del pollo parrillero, considerando un peso vivo de 1.810 kg; el cual es inferior al valor determinado en el trabajo de investigación que es de 3.38%. La cantidad de sangre depende del tamaño del animal, es decir mientras mas grande sea el ave será mayor la presencia de sangre.

El peso de las vísceras de los pollos representa el 6.04%, teniendo como peso vivo promedio de 1.99 kg; mientras que Cobb (2022b), reporta un valor inferior, afirmando que el peso de las vísceras representa el 5.25% de peso vivo del pollo, considerando un peso vivo de 1.81 kg. Sin embargo, existen factores de quienes depende el peso de las vísceras tales como el tipo de alimento, horas ayuno.

Las plumas, siendo uno de los subproductos de menor cantidad de los pollos, representa el 2.94% del peso vivo, considerando un peso vivo promedio de 1.99 kg en la evaluación. El porcentaje de plumas es inferior al valor indicado por Cobb (2022b), quien reporta que el peso de las plumas representa el 4.23% del peso vivo del pollo, teniendo en cuenta un peso vivo de 1,81 kg.

4.3. Mortalidad por transporte de pollos parrilleros en la empresa Demetrios Chicken Sac.

Tabla 5. Mortalidad (%) de pollos parrilleros transportados desde Tocache a Tingo María

Sexo	Viajes	Cantidad	Mortalidad	Mortalidad
	(Un)	(Un)	(Un)	(%)
Machos	21	3269.5	0.33	0.010
Hembras	13	3309.2	0.69	0.021
Ambos	11	3272.7	0.27	0.091
Machos y hembras	45	3281.7	0.42	0.013

La mortalidad total de los pollos transportados fue de 0.013 %, mostrándose inferior al valor que reporta Díaz y Millán (2022), quienes indican que, la mortalidad de transporte oscila entre el 0.31% y 0.72%, el cual es correspondiente al aumento en la distancia del transporte desde las distintas granjas a los centros de beneficios.

Petracci et al. (2010) y Tondeur et al. (2019) indican que el porcentaje de mortalidad por transporte esperado es desde 0.2% hasta un máximo de 0.5%, de modo que la tasa se incrementa con la distancia del recorrido. Por su parte, Vecerek et al. (2006) reportan la existencia de diferencias en la tasa de mortalidad según la distancia del transporte. Mencionan, que, en caso de trayectos mayores a 300 km, la mortalidad aumenta alrededor de 0.9%. Si el trayecto fuera de 50 km, la tasa de mortalidad descendía a 0.15%

V. CONCLUSIONES

En función a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se tiene como conclusiones a lo siguiente:

- La merma por el transporte de los pollos parrilleros trasladados desde Tocache a Tingo María, con una distancia de 172 km y 4.89 horas promedio de viaje, es de 2.44%.
- El costo de la merma de transporte en base al coste de producción de la empresa es de S/ 0.13 por kilogramo transportado.
- La merma por el faenamiento de los pollos parrilleros es de 12.35%, conformado por el 3.38% de sangre, 6.04% de vísceras y 2.94% de plumas.
- El rendimiento de carcasa de los pollos parrilleros de la empresa Demetrios Chicken Sac es de 87.65%.
- La tasa de mortalidad de los pollos transportados desde Tocache a Tingo María, con una distancia de 172 km y 4.89 horas promedio de viaje, es 0.013 %.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

Conforme a los resultados obtenidos en el presente estudio, se sugiere realizar trabajos de investigación como:

- Evaluar el impacto económico de los factores que influyen en la merma de los pollos parrilleros.
- Determinar la tasa de merma de los pollos parrilleros durante el tiempo de espera en planta antes del sacrificio.
- Evaluar la calidad de carcasa de los pollos beneficiados en el centro de faenamiento de la empresa Demetrios Chicken Sac.

VII. REFERENCIAS

- Bilgili Sarge. 2017. Manejo de Problemas de Calidad de la Carcasa en la Planta de Procesamiento. Auburn University. AviagenBrief. 20 pgs.
- Canet Zulma E., Cantario Horacio, Almada Natalia S., Y Gange Juan Martin. 2018. Guía de buenas prácticas para el uso y construcción del faenador de aves. Faena de aves. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 19 pgs.
- Cervantes, E. 2007. Procesamiento de Aves: Gerencia Productiva. Ediciones científicas Beta Ltda. Colombia.
- Cervantes, E. 2009. Procesamiento de aves. Cómo alcanzar el grado A. Itinerario del Control de Calidad. Ediciones científicas Beta Ltda. Colombia.
- Cervantes, E. 2002. El pollo paso a paso su procesamiento. Ediciones científicas Beta Ltda. Colombia.
- Cobb Vantres. 2021. Guía de manejo. Procesamiento del pollo Cobb.
- Cobb Vantres. 2022a. Suplemento Informativo Sobre Rendimiento y Nutrición.
- Cobb Vantres 2022b. Rendimiento Pollo de Engorde Cobb 500.
- Coca, W. (2018). Evaluación de la merma de pollo de engorde durante el transporte de granja hasta el inicio del sacrificio en el departamento de Cochabamba y Santa cruz. [Monografía Técnico Científico para obtener el Título de Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad Mayor de San Simón.
- Cuadros, C. (2006). Evaluación de la merma de pollo de engorde durante el transporte de la granja hasta el inicio del proceso de beneficio para Coopvencedor. [Trabajo de grado para optar el título de Zootecnista]. Universidad de la Salle.
- Cuji, D. (2016). Propuesta de mejoramiento de la reducción de la merma de pollo hasta el camal. [Tesis de Grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio UCSG. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/5681>

- Díaz, D. y Millán, G. (2022). Propuesta de estrategias de mitigación para riesgos operacionales en el transporte de aves de engorde comercial previo al traslado granja- planta de beneficio. [Trabajo para obtener el título de Ingeniero Industrial]. Corporación universitaria minuto de Dios.
- Fajardo, J. (2014). Determinación del rendimiento en canal (%) y Rendimiento por pieza (%) en pollos de engorde de la Línea Cobb, según sexo y diferentes pesos al Momento del faenado en un proceso no tecnificado. [Tesis de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio. USAC. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/7351>
- Fanático, A. (2009). Procesamiento de aves a pequeña escala. ATTRA. <https://es.slideshare.net/ElisaMendelsohn/procesamiento-de-aves-a-pequea-escala>
- Figuerola, A. (1997). Evaluación de la merma de peso del pollo de engorde desde el transporte, has su sacrificio en la planta de proceso. [Tesis de Grado para obtener el título de ingeniero agrónomo]. Universidad Zamorano.
- Galarza, S. (2011). Diseño de un plan de implementación de buenas prácticas de manufactura para una planta faenadora de aves. [Tesis de Grado, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio EPN. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2633>
- Guerrero, I. (2010). Handbook of Poultry Science and Technology. New Jersey, USA. Editorial Wiley. Primera edición.
- Julia, M. (2023). Pregunta: ¿Qué edad tienen los pollos cuando se sacrifican? Difusons la Science. La connaissance pour tous. <https://diffusonslascience.fr/es/pregunta-que-edad-tienen-los-pollos-cuando-se-sacrifican/>
- Ludtke C., Ciocca J., Dandin T., Barbalho P., Vilela J. 2010. Abate humanitário de aves. Río de Janeiro: Sociedade Mundial de Proteção Animal. 120
- Martínez, G. (2010). Diseño y desarrollo de un plan de implementación de buenas prácticas de manufactura, en una planta procesadora de aves. [Tesis de Grado, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio EPN. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2244>
- Monleon, R. (2012). Manejo del pre-procesamiento de los pollos: transporte. El sitio Avícola. <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2285/manejo-del-preprocesamiento-de-los-pollos-transporte/>

- Nunes, F. (2019). La merma de ayuno. El Sitio Avícola. <https://www.elsitioavicola.com/articles/2989/la-merma-de-ayuno/>
- Panduro, N. (2021). Inclusión de diferentes niveles de harina de orujo de Cervecería en la ración para pollos de carne en la fase de Acabado, en trópico. [Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista]. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Petracci M, Bianchi M, Cavani C. 2010. Pre-slaughter handling and slaughtering factors influencing poultry product quality. World's Poult Sci J 66: 17-26. doi: [10.1017/S0043933910000024](https://doi.org/10.1017/S0043933910000024)
- Quimi, C. (2015) Estudio técnico para elevar la producción en el sistema de faenamiento de pollos en la empresa “Pollo Costa” ubicada en el cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena. [Tesis de Grado, Universidad Estatal Península De Santa Elena]. Repositorio UPSE. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/1959>
- Raj Abm. 2004. Stunning and slaughter of poultry. En: Mead GC, ed. Poultry meat processing and quality. Nueva York: CRC Press. p 65-89.
- Restrepo, D. (2020). Mortalidad de pollo de engorde durante el transporte a planta de beneficio en hatillo Antioquia y sus posibles causas. [Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario]. Corporación Universitaria Lasallista.
- Restrepo, E. Y Torres, J. (2011). Estandarización de la merma de pollo de engorde durante el proceso productivo desde el inicio del cargue en granja hasta finalizar el desprese en la planta de beneficio. [Trabajo de grado para optar el título de Zootecnista]. Universidad de la Salle.
- Ricaurte, S. (2005). Problemas del pollo de engorde antes y después del beneficio - pollo en canal. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. Volumen (6): 1 – 16.
- Rosales, M. (2018). Inclusión de diferentes niveles de orujo de cerveza deshidratada en la ración para pollos parrilleros cobb 500 en la fase de crecimiento y acabado en Tingo María – Huánuco. [Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista]. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Schwartzkopf-Genswein Ks, Faucitano L, Dadgar S, Shand P, González La, Crowe Tg. 2012. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal

welfare, carcass and meat quality: A review. Meat Sci 92: 227- 243. doi: [10.1016/j.meatsci.2012.04.010](https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.04.010)

Sistema Integrado De Estadística Agraria. (2021). Lineamientos Metodológicos IV. Estadística de faenamiento de aves. <https://docplayer.es/42625117-Lineamientos-metodologicos-vi-estadistica-de-faenamiento-e-aves.html>

Telles, W. (2014). Evaluación Del Rendimiento Productivo De Pollos Parrilleros Líneas Ross – 308 Y Cobb – 500 Etapas De Inicio, Crecimiento Y Engorde. [Trabajo dirigido para optar el título de ingeniero agrónomo]. Universidad Mayor de San Andrés.

Tondeur W, Simons P, Van Schie T, Holleman J. 2019. Broiler meat signals. Zutphen: Roodbond Publishers B. V. 191 p.

Vargas, M., Moreno, F. Y Forero, E. 2005. Evaluación del efecto del tiempo de transporte sobre la pérdida de peso de pollos de engorde en dos líneas comerciales. Rev Med Vet.(10): 77-94.

Vecerek V, Grbalova S, Voslariva E, Janackova B, Malena M. 2006. Effects of travel distance and the season of the year on death rates of broilers transported to poultry processing plants. Poultry Sci 85: 1881-1884. doi: [10.1093/ps/85.11.1881](https://doi.org/10.1093/ps/85.11.1881)

Yauris, Y. (2021). Principales factores que determinan la calidad visual de las carcasas de pollo en plantas de beneficio. [Trabajo académico para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Avicultura]. Universidad Mayor de San Marcos.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Registro diario de la evaluación de la merma por transporte.

Fecha	Cantidad (un)	Edad (días)	Sexo	Horas Ayuno	Horas Viaje	Condición Climática	Movilidad	Peso Salida (Kg)	Peso Llegada (Kg)	Merma (Kg)	Merma (%)
10-Mar-23	3500	34	Macho	09:15:00	04:40:00	Sin lluvia	AMX-826	2.003	1.948	0.055	2.746
11-Mar-23	3200	35	Macho/Hembra	12:15:00	06:02:00	Sin lluvia	AHV-820	2.023	1.94	0.083	4.103
12-Mar-23	3200	36	Hembra	10:44:00	05:49:00	Sin lluvia	AHV-820	2.16	2.092	0.068	3.148
13-Mar-23	3300	40	Hembra	10:35:00	04:57:00	Sin lluvia	AMX-826	1.909	1.859	0.05	2.619
14-Mar-23	3500	38	Macho	09:40:00	04:34:00	Sin lluvia	AMX-826	2.252	2.198	0.054	2.398
15-Mar-23	4140	35	Macho	10:05:00	04:55:00	Sin lluvia	AMX-826	2.091	2.033	0.058	2.774
16-Mar-23	3520	33	Macho	11:00:00	09:15:00	Lluvia	AHV-820	1.958	1.874	0.084	4.290
17-Mar-23	4200	41	Macho/Hembra	09:54:00	04:10:00	Sin lluvia	ADK-768	2.272	2.234	0.038	1.673
18-Mar-23	3500	38	Hembra	09:28:00	04:58:00	Lluvia	AMX-826	2.033	2.015	0.018	0.885
19-Mar-23	3000	40	Macho/Hembra	09:45:00	04:20:00	Sin lluvia	AMX-826	2.072	2.036	0.036	1.737
20-Mar-23	3300	33	Macho	07:58:00	05:15:00	Sin lluvia	AMX-826	2.02	1.978	0.042	2.079
21-Mar-23	3500	38	Macho/Hembra	06:40:00	05:10:00	Sin lluvia	AMX-826	2.215	2.165	0.05	2.257
22-Mar-23	3500	39	Hembra	08:25:00	04:21:00	Sin lluvia	AMX-826	2.261	2.199	0.062	2.742
23-Mar-23	3200	36	Macho/Hembra	13:05:00	07:32:00	Sin lluvia	AHV-820	2.139	2.073	0.066	3.086
24-Mar-23	3000	37	Macho/Hembra	10:00:00	05:35:00	Sin lluvia	AHV-820	2.163	2.113	0.05	2.312
25-Mar-23	3000	35	Macho/Hembra	09:27:00	04:48:00	Sin lluvia	AMX-826	2.109	2.072	0.037	1.754
26-Mar-23	3200	36	Macho/Hembra	07:58:00	04:28:00	Sin lluvia	AMX-826	2.138	2.099	0.039	1.824
27-Mar-23	3500	33	Macho	08:05:00	04:12:00	Sin lluvia	AMX-826	2.049	2.004	0.045	2.196

28-Mar-23	3000	34	Macho	09:40:00	05:24:00	Sin lluvia	AMX-826	2.114	2.053	0.061	2.886
29-Mar-23	3000	32	Macho	07:04:00	04:24:00	Sin lluvia	AMX-826	1.996	1.953	0.043	2.154
30-Mar-23	3000	33	Macho	08:50:00	04:00:00	Sin lluvia	AMX-826	2.092	2.042	0.05	2.390
31-Mar-23	3500	34	Macho	08:34:00	04:22:00	Sin lluvia	AMX-826	2.15	2.108	0.042	1.953
1-Abr-23	3200	35	Hembra	07:20:00	04:25:00	Sin lluvia	AMX-826	2.051	2.016	0.035	1.706
2-Abr-23	3320	36	Hembra	07:40:00	04:32:00	Sin lluvia	AMX-826	1.893	1.855	0.038	2.007
3-Abr-23	3500	32	Macho	09:23:00	05:02:00	Sin lluvia	AMX-826	1.869	1.821	0.048	2.568
4-Abr-23	3000	33	Macho	08:33:00	05:40:00	Sin lluvia	AHV-820	1.872	1.812	0.06	3.205
5-Abr-23	3000	32	Macho	08:35:00	04:47:00	Sin lluvia	AMX-826	2.007	1.961	0.046	2.292
6-Abr-23	2000	33	Macho	08:35:00	04:17:00	Sin lluvia	AMX-826	2.065	2.021	0.044	2.131
7-Abr-23	3500	34	Macho	07:52:00	04:20:00	Sin lluvia	AMX-826	2.07	2.013	0.057	2.754
8-Abr-23	3200	37	Hembra	08:20:00	04:33:00	Lluvia	AMX-826	2.169	2.122	0.047	2.167
9-Abr-23	3200	38	Hembra	08:38:00	05:21:00	Sin lluvia	AHV-820	2.228	2.155	0.073	3.276
10-Abr-23	3000	33	Macho	09:01:00	05:22:00	Sin lluvia	AHV-820	1.971	1.913	0.058	2.943
11-Abr-23	3500	38	Hembra	10:05:00	04:51:00	Sin lluvia	AMX-826	2.385	2.321	0.064	2.683
12-Abr-23	3500	35	Macho	08:37:00	04:03:00	Sin lluvia	AMX-826	2.08	2.025	0.055	2.644
13-Abr-23	3000	34	Macho	06:54:00	04:17:00	Sin lluvia	AMX-826	1.977	1.928	0.049	2.479
14-Abr-23	3000	38	Macho/Hembra	07:47:00	04:15:00	Sin lluvia	AMX-826	2.071	2.028	0.043	2.076
15-Abr-23	3200	36	Macho	07:48:00	04:31:00	Sin lluvia	AMX-826	2.105	2.061	0.044	2.090
16-Abr-23	3200	37	Hembra	09:00:00	04:20:00	Lluvia	AMX-826	2.085	2.044	0.041	1.966
17-Abr-23	3200	38	Hembra	08:27:00	04:50:00	Sin lluvia	AMX-826	2.138	2.075	0.063	2.947

18-Abr-23	3200	39	Hembra	09:53:00	04:53:00	Sin lluvia	AMX-826	2.199	2.135	0.064	2.910
19-Abr-23	3500	32	Macho	07:58:00	04:33:00	Sin lluvia	AMX-826	2.009	1.961	0.048	2.389
20-Abr-23	3500	40	Hembra	08:35:00	04:30:00	Sin lluvia	AMX-826	2.01	1.973	0.037	1.841
21-Abr-23	3500	38	Macho	08:30:00	04:37:00	Sin lluvia	AMX-826	1.965	1.925	0.04	2.036
22-Abr-23	3200	39	Macho/Hembra	07:40:00	04:25:00	Sin lluvia	AMX-826	2.01	1.969	0.041	2.040
23-Abr-23	3500	40	Macho/Hembra	08:30:00	04:35:00	Sin lluvia	AMX-826	2.034	1.982	0.052	2.557

Anexo 2. Registro de evaluación de la merma por faenamiento de pollos hembras.

Datos preliminares						Rendimiento de Carcasa			Merma		
Muestra (Un)	Edad (Días)	Peso Bruto (Kg)	Peso Jabas Vacías (Kg)	Peso Total Pollo (Kg)	Peso Promedio Pollo (Kg)	Carcasa Total (Kg)	Carcasa/Pollo (Kg)	Carcasa/Pollo (%)	Merma Total (Kg)	Merma/Pollo (Kg)	Merma (%)
70	40	180.05	46.75	133.3	1.90	117.06	1.67	87.817	16.24	0.23	12.18
70	38	190.7	46.9	143.8	2.05	126.61	1.81	88.046	17.19	0.25	11.95
70	40	182.1	46.25	135.85	1.94	117.81	1.68	86.721	18.04	0.26	13.28
70	39	194.95	47.1	147.85	2.11	129.31	1.85	87.460	18.54	0.26	12.54

Anexo 3. Registro de evaluación de la merma por faenamiento de pollos machos.

Datos preliminares						Rendimiento de Carcasa			Merma		
Muestra (Un)	Edad (Días)	Peso Bruto (Kg)	Peso Jabas Vacías (Kg)	Peso Total Pollo (Kg)	Peso Promedio Pollo (Kg)	Carcasa Total (Kg)	Carcasa/Pollo (Kg)	Carcasa/Pollo (%)	Merma Total (Kg)	Merma/Pollo (Kg)	Merma (%)
70	38	196.65	47.35	149.30	2.13	130.41	1.86	87.348	18.89	0.27	12.65
70	33	185.15	47.5	137.65	1.97	121.11	1.73	87.984	16.54	0.24	12.02
70	32	169.75	47.90	121.85	1.74	108.06	1.54	88.683	13.79	0.20	11.32
70	35	191.4	46.60	144.80	2.07	126.16	1.80	87.127	18.64	0.27	12.87

Anexo 4. Costo de producción de pollos parrilleros en Demetrios Chicken Sac.

N°	Detalle	Monto (S/)
COSTOS VARIABLES		
1	Pollos bb	67307
2	Transporte Pollo bb	2200
3	Alimento Pre inicio	18476
4	Alimento Inicio	87542
5	Alimento Acabado	79844
6	Alimento Acabado	113497
7	Cascarilla de Arroz	484
8	Desinfectante	660
9	Acidificantes	396
10	Vacunas	5939
11	Gas	2639
12	Energía Eléctrica	11878
13	Combustible	4399
COSTOS FIJOS		
14	Mano de Obra	21116
15	Alquiler Granja	12318
OTROS GASTOS		
16	Imprevistos	11218
Total		439912

Aves Cargadas (ud)	42000
Mortalidad (%)	2.5
Aves para Venta (ud)	40950
Peso Producido (kg)	81900
Costo por Kilogramo (S/)	5.37



Figura 2. Pesaje de jabs vacías en granja.



Figura 3. Captura y enjabado de los pollos.



Figura 4. Pesado y estibado de las jabs con pollos.



Figura 5. Traslado de los pollos en la unidad móvil.



Figura 6. Toma de datos de los pesos de llegada.



Figura 7. Pesado inicial de los pollos vivos



Figura 8. Colgado y aturdido de los pollos



Figura 9. Desangrado de los pollos



Figura 10. Escaldado de los pollos



Figura 11. Desplume de los pollos



Figura 12. Eviscerado de los pollos



Figura 13. Oreo de los pollos beneficiados



Figura 14. Pesado de la carcasa de los pollos.



Figura 15. Pesado de las vísceras.



Figura 16. Pesado de la sangre.