

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SOLUCIÓN SISTEMÁTICA DE
PROBLEMAS (SSP), PARA ELABORAR PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO EN EL
ÁREA DE FILETEO DE LA PLANTA DE POST DE LA PLANTA EL DIAMANTE –
DISTRAVES S.A.S

Presentado por:

ANDRÉS CAMILO RAMÍREZ TORRES

ID: 000270422

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD INGENIERÍA INDUSTRIAL
PIEDECUESTA
2019

Tabla de contenido

Lista de figuras	3
Lista de tablas	4
Lista de gráficas.....	5
1. Generalidades de la empresa.....	7
1. Diagnóstico de La Empresa.....	11
2.1 Plantas de Proceso Misional	13
2. Delimitación del Problema – Alcance.....	22
3. Antecedentes	23
5. Justificación	23
6. Objetivos.....	24
6.1 Objetivo General:.....	24
6.2 Objetivos específicos	24
7. Diseño Metodológico	31
7.1 Alcance de la investigación.	31
7.2 Diseño de la investigación.	32
7.3 Definición de la población.....	32
7.3.1 Unidad de Observación.....	32
7.3.2 Identificación de las unidades de observación.	32
7.3.3. Tamaño.....	32
7.4 Metodología estadística.	32
7.5 Definición instrumental.	33
7.5.1 Diagnóstico Actual.....	34
8. Actividades	37
9. Cronograma	39
10. Recursos y presupuestos.....	40
11. Resultados.....	41
11.1 Selección del proyecto:.....	41
11.2 Formación del equipo:	42
11.3 Definición del objetivo:	42
11.4 Situación Actual.....	42
11.4.1 Identificación de problemas.	42
11.4.2 Toma de tiempos	45

11.4.3 Diagramas proceso área fileteo	54
11.5 Análisis	58
11.5.1 Priorización problemas identificados	58
11.5.2 Análisis toma de tiempos.....	60
11.5.3 Capacidades producción actual	72
11.6 Plan de mejoramiento	78
11.5.1 Zonas nueva distribución de planta	78
11.5.2 Diagramas de proceso proyectado.....	81
11.6.1 Tiempo de proceso proyectados	83
11.6.2 Capacidades producción proyectada	92
11.7 Resultados (Comparación método actual y propuesto)	97
12. Conclusiones.....	101
11. Bibliografía.....	103

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación Distraves S.AS.....	10
Figura 2. Planta el Diamante.	12
Figura 3. Área fileteo.....	15
Figura 4. Pesaje de canastas.	15
Figura 5. Máquina fileteadora Meyn	16
Figura 6. Enchance pechugas.	16
Figura 7. Rodillos.	17
Figura 8.Cuchillas	17
Figura 9. Carcasa y filete.....	18
Figura 10.Operarios máquina Meyn.....	18
Figura 11.Mesas fileteo manual.....	19
Figura 12. Ubicación operarios.	19
Figura 13. Filete mariposa (pechuga limpia).....	20
<i>Figura 14. Mesas de derivados</i>	<i>20</i>
Figura 15. Canastas.	21
Figura 16. Derivados.	21
Figura 17. Cuadrado de pechuga.	22
Figura 18. Formato para Fileteo Máquina	34
Figura 19. Formato para Fileteo Manual	35
Figura 20.Formato para Derivados	36

Figura 21. Formato Prueba Piloto.....	37
Figura 22. Cronograma de actividades.....	39
Figura 23. Cronograma de actividades.....	40
Figura 24. Información general proyecto	41
<i>Figura 25. Situación Actual Pesaje a</i>	43
Figura 26. Canastas con pechugas para fileteo máquina.....	43
Figura 27. Acumulación filete de pechuga.....	44
Figura 28. Entrega de filete mariposa. Fuente: Propia	44
Figura 29. Distribución de planta Área Fileteo	45
Figura 30. Diagrama de flujo de operación	55
Figura 31. Diagrama de recorrido parte 1.....	56
Figura 32. Diagrama de recorrido parte 2.....	57
Figura 33. Diagrama de recorrido parte 3.....	57
Figura 34. Espina de pescado.....	60
Figura 35. % Rendimiento Filete Máquina.....	64
Figura 36. % Rendimiento Fileteo Manual	66
Figura 37. % Rendimiento Tornados	68
Figura 38. % Rendimiento Chuletas.....	69
Figura 39. % Rendimiento F. Sandwich.....	70
Figura 40. Comparación distribución de planta.....	98

Lista de tablas

Tabla 1. Rangos Seleccionadora.....	13
Tabla 2. Desprese.....	14
Tabla 3. Producción anual Pollo (Ton).....	25
Tabla 4. Producción anual Pollo a junio (Ton).....	26
Tabla 5. Actividades	38
Tabla 6. Recursos y presupuesto.....	40
Tabla 7. Tiempos Fileteo Máquina.....	45
Tabla 8. Operario rendimiento alto.....	47
Tabla 9. Operario rendimiento medio	48
Tabla 10. Operario rendimiento bajo.....	49
Tabla 11. Operario rendimiento alto	51
Tabla 12. Operario rendimiento medio	52
Tabla 13. Operario rendimiento bajo.....	53
Tabla 14. Resumen gráficas de flujo de operaciones	54
Tabla 15. Clasificación de problemas.....	58
Tabla 16. Priorización problemas.....	59
Tabla 17. Análisis Fileteo Máquina.....	61
Tabla 18. Análisis Fileteo Máquina (Por Pesadas).....	63
Tabla 19. Análisis Fileteo Máquina (Por canasta).....	63
Tabla 20. Análisis Fileteo Manual.....	66
Tabla 21. Capacidades producción fileteo máquina.....	72
Tabla 22. Consideraciones fileteo máquina.....	72
Tabla 23. % Rendimiento fileteo máquina	73
Tabla 24. Capacidades producción fileteo manual.....	73

Tabla 25. Consideraciones fileteo manual.....	73
Tabla 26. % Rendimiento fileteo manual.	74
<i>Tabla 27.Capacidades producción Tornados</i>	74
Tabla 28.Consideraciones tornados.....	75
Tabla 29. % Rendimientos tornados.....	75
Tabla 30. Capacidades producción chuletas.....	76
Tabla 31. Consideraciones chuletas.....	76
Tabla 32. % Rendimiento chuletas	76
Tabla 33. Capacidades producción filete sándwich.....	77
Tabla 34.Consideraciones filete sándwich	77
Tabla 35. % Rendimiento F. sándwich.....	77
Tabla 36. Resumen gráficas de flujo	81
Tabla 37.Operario rendimiento alto..	85
Tabla 38. Operario rendimiento medo.....	86
Tabla 39.Operario rendimiento bajo.....	87
Tabla 40. Resumen proyectado derivados	88
Tabla 41. % Rendimientos Tornados proyectado.....	88
Tabla 42. % Rendimiento Chuletas	90
Tabla 43.% rendimiento F Sándwich	91
Tabla 44.Capacidad producción proyectada fileteo máquina.....	93
Tabla 45. Consideraciones fileteo máquina.....	93
Tabla 46. % Rendimiento fileteo máquina.	94
Tabla 47.Capacidad producción proyectada tornados.....	94
Tabla 48. Consideraciones Tornados.....	94
Tabla 49. % Rendimientos tornados.....	95
Tabla 50.Capacidad producción proyectada chuletas.....	95
Tabla 51. Consideraciones Chuletas.....	95
Tabla 52. % Rendimientos Chuletas.	96
Tabla 53.Capacidad producción proyectada Filete Sándwich.....	96
Tabla 54. Consideraciones Filete Sándwich.....	97
Tabla 55. % Rendimientos Filete sándwich	97
<i>Tabla 56.Resumen capacidades de producción Actual.</i>	98
Tabla 57. Resumen capacidades de producción proyectados.....	99
Tabla 58. Comparativo tiempos y producción en condiciones de prueba.....	99
Tabla 59. Comparación consolidado diagramas de flujo.	100
Tabla 60. Comparación tiempos de producción	101

Lista de gráficas

Gráfica 1.. Producción anual Pollo (Ton).....	26
Gráfica 2.Producción anual Pollo junio (Ton).	27
Gráfica 3. Priorización Problemas Pareto.....	59
Gráfica 4.% Rendimiento Filete Máquina.....	64
Gráfica 5.% Rendimiento Fileteo Manual Fuente: Elaboración propia	67
Gráfica 6.Rendimiento Vs Tiempos de proceso Fileteo Manual	67
Gráfica 7. % Rendimiento Tornados	68
Gráfica 8. Rendimiento operario Vs Tiempo proceso Tornados.....	69

Gráfica 9. % Rendimiento Chuletas	69
Gráfica 10. Rendimiento operario Vs Tiempo proceso chuletas.....	70
Gráfica 11.% Rendimiento F. Sandwich	71
Gráfica 12. Rendimiento operario Vs Tiempo proceso filete sandwich	71
Gráfica 13. % Rendimientos Tornados proyectado.....	89
Gráfica 14. Rendimiento operarios Vs tiempo de producción	89
Gráfica 15. % Rendimientos Chuletas.....	90
Gráfica 16.Rendimiento operarios Vs tiempo de producción	91
Gráfica 17. % rendimientos F. Sándwich.....	92
Gráfica 18. Comparación consolidado diagramas de flujo.....	100

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SOLUCIÓN SISTEMÁTICA DE PROBLEMAS (SSP), PARA ELABORAR PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO EN EL ÁREA DE FILETEO DE LA PLANTA DE POST DE LA PLANTA EL DIAMANTE – DISTRAVES S.A.S

AUTOR(ES): Andres Camilo Ramirez

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): William Hoyos

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo, implementar la metodología de Solución Sistemática de Problemas (SSP) para abordar propuestas de mejoramiento en el área de fileteo de la planta de Post Proceso de Distraves S.A.S. Este se encuentra enmarcado en un estudio de tipo explicativo y fue dividido en un estado actual y uno proyectado en el que se realizó un análisis para calcular las capacidades de producción actuales y propuestas para la implementación de un sistema mecanizado por bandas transportadoras para el proceso en esta área. Como resultado se obtuvo que con el método propuesto se reduce en promedio 9,6% de tiempo y se aumenta la producción de derivados un 47% basándose en las condiciones de prueba inicial. Con la realización de este proyecto, se actualizaron datos importantes para la empresa y el proceso como % de rendimientos, tiempos y capacidades de producción, los cuales permitirán ejercer mayor control y seguimiento sobre la productividad del operario.

PALABRAS CLAVE:

producción, estudio de tiempos , SSP, Planta sacrificio, mejora continua

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGY SYSTEMATIC PROBLEM SOLUTION (SSP), TO DEVELOP PROPOSALS FOR IMPROVEMENT IN THE FILETEO AREA OF THE PLANT OF POST OF THE PLANT THE DIAMOND - DISTRAVES S.A.S

AUTHOR(S): Andres Camilo Ramirez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: William Hoyos

ABSTRACT

The present work has as objective, to implement the solution of the Systematic solution of problems (SSP) to approach the proposals of improvement in the area of work of the plant of Post Process of Distraves S.A.S. This is framed in an explicit type study and was divided into a current state and a projected one in which an analysis is performed to calculate the capacities of production and communications for the mechanized operation of the conveyor belts for the process in this area. As a result, the method was obtained that was reduced by an average of 9.6% of time and the production of derivative products increased by 47% under the initial test conditions. With the realization of this project, the important data for the company and the process are updated as the performance of the yields, the times and the production capacities.

KEYWORDS:

production, time study, SSP, slaughter plant, continuous improvement

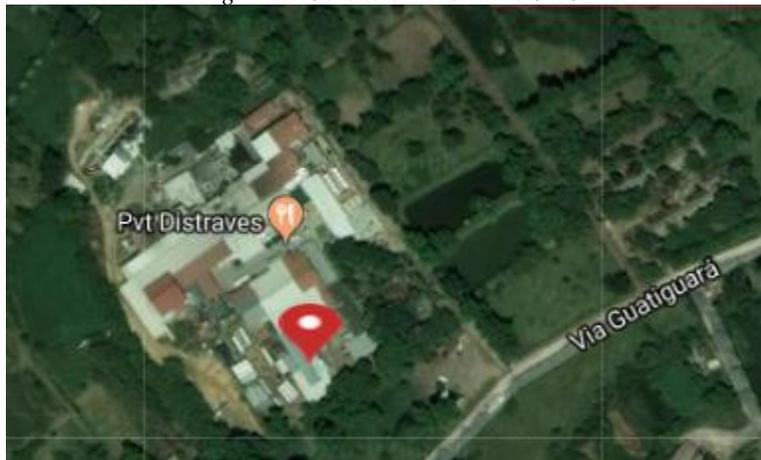
Introducción

Con los cambios que se viven en el día a día tanto nivel tecnológico, económico y productivo, es necesario acoplarse a las necesidades que el mercado demanda. Una forma de llegar a este objetivo es por medio de la mejora continua en la cual por medio de metodologías como la Solución sistemática problemas (SSP) se pueden abordar oportunidades de manera integral para hacer una identificación, análisis y mejora de un proceso productivo que optimice recursos y maximice las ganancias de la compañía. En el presente trabajo de grado se propuso por medio la metodología descrita anteriormente mejorar el proceso productivo del área de fileteo de la planta de post proceso de la planta el Diamante en términos de tiempos y capacidades de producción.

1. Generalidades de la empresa

Distraves S.A.S es una empresa cuya actividad económica es la producción y comercialización de proteínas y derivados de pollo. Tiene su sede administrativa en la Cra 17 No 60 - 170 Autopista Palenque Chimitá - Girón, y La Planta el Diamante ubicada en el Km 4 vía Guatiguará, Piedecuesta, Santander (ver figura 1). Actualmente existen más de 90 puntos de venta propios en diferentes zonas del país, con una amplia red de comercialización en diferentes canales, 130 granjas y cuenta con aproximadamente 2.000, quienes tiene el propósito de innovar y desarrollar productos para nutrir y mejorar la calidad de vida de sus consumidores. (Distraves , 2017)

Figura 1. Ubicación Distraves S.AS



Fuente: Google Maps

Distraves S.A.S abarca gran parte de los actores de la cadena de suministro, debido a la estrategia de integración vertical con la que goza. Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa cuenta con una importante infraestructura que le ha permitido ser líder en el mercado, empezando desde la planta de concertados para gallinas reproductoras y pollo de engorde; Seguido de las Granjas Reproductoras de cría y levante de aves para la producción de huevo fértil; La Planta de Incubación, donde se realiza la recepción del huevo fértil, proceso de incubación, nacimiento y despacho a granjas de engorde; Granjas de Engorde, en las cuales se cría, levanta y se prepara el pollo de engorde el procesamiento industrial; Planta de Beneficio y Post Proceso, en las cuales se da el beneficio (sacrificio del ave) y despiece y marinado del pollo, respectivamente; Por último, está la planta de alimentos procesados (embutidos). (Distraves , 2017)

Según Distraves (2017) En septiembre de 1966 bajo la sociedad “Francisco Serrano y Compañía”, empezó el funcionamiento de una planta dedicada a la comercialización de alimentos y concentrados para animales. A partir de esto, se desarrollaron las primeras granjas reproductoras que dieron paso a la producción de pollitos de un día. Posteriormente en 1968, la compañía concentra sus esfuerzos en la producción de pollo de engorde y para 1975 se constituye como Distraves Ltda, empresa dedicada a la comercialización de pollo en canal. En ese mismo año se abrió el primer punto de venta de Distraves.

Hacia 1988 se construyó la planta de carnes frías de pollo, llamada delichiks y se convirtió en la primera empresa colombiana en lanzar al mercado productos cárnicos de pollo. Años después, en 1993, nace Distraves S.A producto de la fusión entre Distraves LTDA y “Serrano y cía”, con lo cual se generó una integración vertical en sus procesos. Al final de la década de los 90s, la empresa incursionó en la producción y comercialización de productos de res y cerdo, bajo la marca Manzanares. Para el 2013, Distraves S.A.S a través de una alianza estratégica en la que por medio un importante aporte de capital por parte de Solla S.A, unieron esfuerzos para seguir fortaleciendo el negocio de proteína animal y lograr una mayor participación en el mercado. (Distraves , 2017)

En ese mismo año, ocurrieron acontecimientos importantes como el retiro del portafolio la marca Manzanares ofrecido por Distraves S.A.S; Se automatizó la planta de beneficio en Piedecuesta con la más alta tecnología; Se instaló la planta de desposte de Res y Cerdo para Delecta, lo que representó un nuevo reto para la empresa, por el hecho de conquistar nuevos segmentos de mercado. En el 2015, Distraves S.A.S fue definida como marca corporativa, sombrilla de otras marcas de proteína como Delichicks y Delecta.

Distraves S.A.S cuenta con un conjunto de unidades estratégicas de negocio, que le permiten estar presente en diferentes segmentos de mercado. Las unidades de negocio según Distraves (2017) son:

- Pollo: Esta abarca desde la postura, incubación, engorde, beneficio, desprese y comercialización de pollo, vísceras, presas y filetes con características propias de la marca como calidad, buena textura, excelente jugosidad y buen sabor.
- Procesados de pollo: Unidad de negocio que se especializa en la producción y comercialización de productos de valor agregado a base de proteína de pollo.
- Carnes y Cortes: Producción y comercialización de una amplia variedad en cortes porcionados de proteínas de res madurada, pollo y cerdo con una tecnología de empaque al vacío con atmósfera modificada que le aportan mayor preservación del producto.
- Procesada multiproteína: Se dedica a la producción y comercialización de productos procesados de carne de res y cerdo, ofreciendo una solución práctica y una oferta completa para los consumidores.
- Corporativos: Unidad estratégica orientada al desarrollo de negocios especiales en donde se comercializan materias primas y servicios industriales como Pollito de 1 día, Huevo fértil, Pasta de pollo (CMD), Productos de aprovechamiento industrial y Servicio de beneficio y desprese.

El seguimiento a la gestión como Practicante y Proyecto de investigación, será revisado y acompañado por el Ingeniero Mario Guarín Bacareo, Director Nacional de Mantenimiento de Distraves. El lugar de trabajo es en la Planta el Diamante, en el área de mantenimiento.

1. Diagnóstico de La Empresa

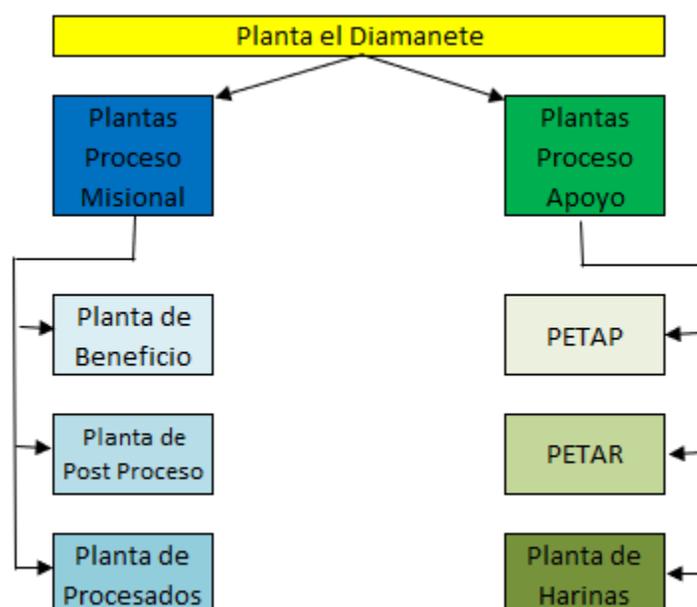
La Planta el Diamante, es el lugar donde se llevan a cabo los procesos de producción que transforman la materia prima (ave) en los diferentes productos que ofrece Distraves S.A.S

bajo las marcas delichiks y Delecta en los segmentos de mercado donde está presente. Las plantas que hacen parte de dicho proceso son Beneficio, Post Proceso y Procesados.

Cabe resaltar que existen otras plantas, como la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) y la Planta de Harinas, en la que se realiza un proceso especial a los residuos que quedan durante el proceso de producción.

Teniendo en cuenta lo anterior, las plantas que conforman la Planta el Diamante pueden clasificarse en dos grandes grupos llamados “Plantas de Proceso Misional” y “Plantas de Proceso de Apoyo” para entender de mejor manera. Cada planta tiene un coordinador o jefe de mantenimiento, que garantiza que las máquinas de cada planta funcionen de manera correcta, con el fin de evitar paradas en el proceso de producción por daños en estas, como se expresa en la figura 2.

Figura 2. Planta el Diamante.



Fuente: Elaboración propia

Desde el área de mantenimiento, la manera en que se abordan tanto los problemas como las posibles mejoras a realizar en alguna máquina de determinado proceso y planta es meramente técnico. Es decir, por la parte de solucionar algún problema, se identifican las causas, se realizan las acciones preventivas o correctivas que garanticen el funcionamiento de la máquina intervenida y el proceso vuelve a la normalidad. En cuanto a las ideas de mejora (que son constantes), no se lleva un registro documentado de las mismas; se ejecuta la idea, pero ahí queda.

Teniendo en cuenta lo anterior, no existe una metodología o procedimiento estandarizado y completo, que aborde de manera integral la forma en cómo se procede ante una eventual mejora. Dicha mejora puede partir de lo más mínimo, como la intervención a una máquina, pasando por un proceso, hasta llegar a un área completa en la cual se pretenden optimizar recursos como el tiempo, el capital y mano de obra.

Partiendo del hecho de que el presente proyecto, se realizará en el área de fileteo de la planta de Post Proceso, solo se hará la explicación de las plantas de proceso misional (Beneficio y Post Proceso) para tener claro cómo llega la materia prima hasta dicha área y contextualizar el proyecto.

2.1 Plantas de Proceso Misional

2.1.1 Planta de Beneficio. En esta planta comienza el proceso de producción, con la recepción del ave que llega en camiones, posteriormente es descargada y por medio de bandas transportadoras llevada a la zona de colgado, donde sigue el proceso de aturdimiento (descarga eléctrica), Killer (muerte) y desangre. Una vez el ave se ha desangrado completamente en el túnel de desangre, pasa a la zona de desplumado. Allí son sumergidas en la escaldadura (tanques con agua caliente), cuya función es abrir los poros del ave, para que sea más fácil realizar el desplume. En el siguiente paso, el ave llega al área de eviscerado, zona en la cual son retiradas las vísceras (Comestibles: molleja, corazón e hígado; No comestibles: pulmones e intestinos) a través de los módulos de evisceración (máquinas automatizadas). Por último, pasa a los Chillers (tanques con agua fría) donde el ave adquiere temperatura e hidratación deseada, para seguir a la máquina seleccionadora donde se clasifica según el rango del peso y es almacenada en canastas (Tabla 1).

Tabla 1. Rangos Seleccionadora.

Rangos Seleccionadora		
Tipo	Peso (Kg)	
	Rango Inferior	Rango Superior
Recorte	0,200	1,320
Tipo A	1,321	1,420
Tipo AA	1,421	1,520
Tipo Asadero	1,521	1,620
Tipo B	1,621	1,730
Tipo D	1,731	1,830
Presa 2	1,831	2,200
Presa 3	2,201	2,500
Presa 4	2,501	5,000

Fuente: (Villamizar, 2018)

2.1.2 Planta Post Proceso. En esta planta continúa la transformación de la materia prima que llega clasificada por peso, la cual puede ser almacenada o procesada. Lo que se almacena, es pollo entero, que luego de ser congelado o refrigerado, según las especificaciones del cliente, es despachado en el área de logística presente en la misma planta. Lo que se procesa, puede ser explicado de la siguiente manera:

2.2.2.1 Desprese. Del pollo que pasa a este proceso, se pueden obtener las siguientes presas en 3 tipos de corte por medio de la despresadora automática (Ver tabla 2).

Tabla 2. Desprese.

Desprese		
Corte 1	Corte 2	Corte 3
Alas	Alas	Alas
Pierna	Pierna Pernil	Pernil mixto
Pernil	Rabadilla	Pechuga
Rabadilla	Pechuga	
Pechuga		

Fuente: (Libreros, 2018)

2.2.2.2 Marinado. Es realizado en las presas resultantes del proceso anterior y consiste en inyectar al pollo una solución de salmuera, con el fin de hidratarlo.

2.2.2.3 Bandejeria. Del pollo despresado y marinado, un porcentaje de ala, pernil con rabadilla y pierna se destina para embandejarlo.

2.2.2.4 Adobo. En este proceso, por medio de los tomblers (máquinas para adobo) y según la receta especificada por el cliente (Frisby) se adoban las presas que posterior al respectivo proceso de refrigeración son despachadas.

2.2.2.5 Fileteo. Explicación detallada en el numeral 2.2

Teniendo claro los procesos de producción que a nivel general se realizan en las plantas de Beneficio y Post Proceso, se procede a dar un diagnóstico del estado actual del área de fileteo en la planta de Post Proceso, la cual es el centro del proyecto de investigación.

2.2 Área de fileteo

Esta área, es un espacio dedicado a la producción exclusiva de derivados para Frisby (ver figura 3), en los que se obtienen Tornados, Nuggets, Chuletas y Filete Sándwich de la pechuga del pollo. Cuenta con 60 colaboradores entre operarios y supervisores.

Figura 3. Área fileteo



Fuente: Elaboración propia

Se realizan 4 procesos principales, los cuales son:

2.2.1 Pesaje. Este proceso comienza una vez los operarios han descargado las canastas con las pechugas provenientes de los cuartos de refrigeración, en el área destinada para la colocación de estas cerca a la báscula. Posteriormente un operario empieza a pesar las canastas y en la cabina de digitación, otro operario lleva el registro de los pesos para el control de las mermas (diferencia entre lo que entra y sale). (ver figura 4)

Figura 4. Pesaje de canastas.



Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Fileteo máquina. En este proceso existe un término llamado “Pesada”, el cual hace referencia a un conjunto de 5 canastas en las cuales hay repartidas un promedio de 140 pechugas empacadas en bolsas que pesan en promedio 135 Kg. Este proceso se lleva a cabo en una máquina llamada Meyn y lo realizan dos operarios (ver figura 5).

Figura 5. Máquina fileteadora Meyn



Fuente: Elaboración propia

El operario 1, toma una de las canastas de la pesada, la destapa y pechuga por pechuga las inserta en los ganchos de la máquina (Ver figura 6).

Figura 6. Enchance pechugas.



Fuente: Elaboración propia

A medida que los ganchos se van moviendo se realizan los siguientes subprocesos:

2.2.2.1 Rodillos. Por medio de un par de rodillos con poros, se retira la piel de la pechuga y esta cae en una bolsa dentro de una canasta (ver figura 7). Cabe resaltar que algunas pechugas quedan con piel aún así hayan pasado por los rodillos.

Figura 7. Rodillos.



Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2 Cuchillas. Una vez ha pasado por los rodillos, el siguiente paso es que por medio de unas cuchillas se hacen cortes a lado y lado de la pechuga para despegar parte de la carne del hueso (carcaza). (ver figura 8)

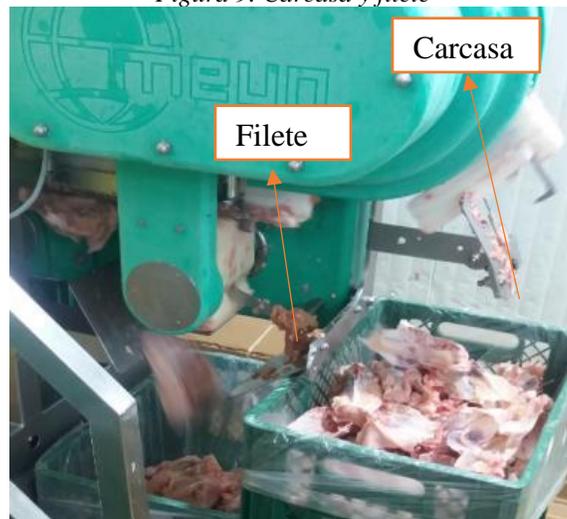
Figura 8.Cuchillas



Fuente: Elaboración propia

2.2.2.3 Separar carcasa y carne. El último paso es retirar completamente la carne de la carcasa. Una vez se separan dichas partes, cada una cae a una canasta donde se almacenan. (ver figura 9)

Figura 9. Carcasa y filete



Fuente: Elaboración propia

El operario 2 está haciendo un constante acompañamiento en el proceso, realizando las siguientes funciones:

- Le alcanza al operario 1 las canastas para que éste las destape y las procese en la Meyn (figura 10)
- A medida que se va procesando la pesada, éste va acomodando las canastas que se han llenado ya sea con piel, carcasa o pechuga. Para el caso de piel y carcasa estas son llevadas al molino y la pechuga pasa al siguiente proceso.

Figura 10. Operarios máquina Meyn.



Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Fileteo Manual. Este proceso es realizado en dos mesas de trabajo (ver Figura 11). Por mesa y dependiendo del volumen de producción hay entre 8 y 9 operarios. Cada

mesa alimenta las mesas del siguiente proceso, es decir, la mesa 1 de fileteo manual (FM) a la mesa 1 de derivados (D) y de igual manera con la mesa 2.

Figura 11. Mesas fileteo manual.



Fuente: Elaboración Propia

Los filetes de pechuga resultantes del proceso anterior son llevados por un operario a cada una de las mesas de fileteo manual. Las actividades realizadas se pueden explicar de la siguiente manera:

- Operarios 1 y 2: Estos se encargan de acomodar las pechugas encima de la mesa de trabajo y posteriormente con las manos quitan la piel que queda en la pechuga y los "hijos", que son trozos de carne que tiene la pechuga en la parte inferior sobre la carcasa y lo entregan a los siguientes operarios (ver figura 12).
- Operario 3,4 y 5-6: Por medio de cuchillos, retiran el hueso que queda en la mitad de la pechuga, los cartílagos y "rojos". Como su nombre lo indica, los rojos son trozos de carne con tintes rojos de sangre, los cuales por presentación, deben ser retirados de la pechuga. (ver figura 12)
- Operario 7,8 y 9: Con ayuda de unas tijeras, desengrasan la pechuga cortando los gordos y retiran el colágeno, que es una capa fina de grasa que queda después de que la piel se retira. (ver figura 12)

Figura 12. Ubicación operarios.



Fuente: Elaboración Propia

Cabe resaltar que cada operario cuenta con canastas debajo de la mesa de trabajo, en la que depositan todo aquello que conforme avanza el proceso van retirando de la pechuga para

dejarla “limpia” (ver figura 13). Dichas canastas junto con la pechuga son pesadas, para control de merma y poder seguir al siguiente proceso.

Figura 13. Filete mariposa (pechuga limpia)



Fuente: Elaboración propia

- 2.2.3** Derivados. Del proceso anterior, se recibe el filete de pechuga listo para transformarla en productos (tornados, filete sándwich y chuletas) y coproductos (nugets y trozos). Actualmente existen dos grandes mesas de trabajo para este proceso, en las cuales hay entre 16 y 18 operarios por mesa (ver figura14). Como en el proceso anterior, cada operario tiene debajo de su mesa de trabajo canastas para depositar todo aquello que conforme avanza el proceso van retirando del filete mariposa hasta obtener el derivado. (ver figura 15).

Figura 14. Mesas de derivados.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 15. Canastas.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 16, se evidencian los pesos y las medidas de cada derivado que exige Frisby. Además, cada operario cuenta con una regla en la cual están demarcadas las medidas establecidas para los derivados.

Figura 16. Derivados.

		Derivados Frisby				
		Peso [g]	Medida [cm]		Muestra	Regla Guía
			Ancho	Largo		
Producto	Tornado	20	2 a 3	7 a 8		
	Filete Sandwich	96-100	14 - 16	6 a 8		
	Chuleta	160 -170	26 - 28	6 a 8		
Coproducto	Nuget	20,5 -23,5	N/A			
	Trozos	N/A				

Fuente: Elaboración propia

El proceso es el siguiente:

2.2.4.1 Coproductos. Para obtener los nuggets y trozos de pechuga, el operario realiza desgastes en filete mariposa retirando trozos de este para dejarlo más uniforme. Si se van a hacer chuletas, el proceso anterior se realiza en un filete mariposa completo y si se van a

hacer tornados y filete sándwich, el proceso se realiza en medio filete. Independientemente del derivado que se vaya a realizar, una vez se ha hecho el desgaste mencionado anteriormente, el operario realiza un corte recto en la parte inferior del cual siguen retirando trozos y uno en la parte superior, del cual se obtienen los nuggets. El resultado de lo anterior es una especie de cuadrado, que es la base para los derivados. (ver figura 17)

Figura 17. Cuadrado de pechuga.



Fuente: *Elaboración propia*

2.2.4.2 Producto.

2.2.4.2.1 Tornados. Del cuadrado evidenciado en la figura 17, el operario hace cortes en este para abrirlo con el fin de que quede un poco más delgado y teniéndolo así, realiza cortes verticales de los cuales obtiene entre 9 y 11 tornados dependiendo del tamaño de la pechuga. (ver figura 16)

2.2.4.2.2 Filete Sándwich. Para obtener el filete, el operario hace cortes en el cuadrado resultante y posteriormente realiza un corte en la mitad para abrirlo con el fin de que quede un poco más delgado. Una vez esta todo el filete abierto, el operario sigue realizando cortes para obtener una pieza uniforme con forma rectangular y cumpla con los estándares establecidos por Frisby. (ver figura 16)

2.2.4.2.3 Chuletas. Este es el derivado más grande, debido a que se toma de un filete completo. Básicamente, el proceso es el mismo que el del filete sándwich a diferencia de que en este se realiza un corte más para abrir completamente. Una vez esta todo el filete abierto, el operario sigue realizando corte para obtener una chuleta uniforme con forma rectangular y cumpla con los estándares establecidos por Frisby. (ver figura 16)

Lo descrito anteriormente es lo correspondiente al proceso de producción de derivados, que se realiza en el área de fileteo de la planta de Post Proceso.

2. Delimitación del Problema – Alcance

En el presente proyecto de investigación, se plantea la implementación de la metodología Solución Sistemática de Problemas (SSP), para elaborar propuestas de mejoramiento en el área de fileteo de la planta de Post Proceso en la Planta el Diamante – Distraves S.A.S, durante un periodo de 6 meses (19/11/18 – 18/05/19) en la modalidad de práctica empresarial.

Lo anterior, con el fin de abordar de manera integral todo aquello que sea necesario para lograr una mejora, enfocando los recursos y personal participe del proyecto hacia una misma dirección que permita el cumplimiento de los objetivos planteados.

3. Antecedentes

Con el fin de determinar los parámetros correctos para la realización del presente proyecto de investigación, se llevó a cabo una revisión sobre el estado del arte en temas similares al mismo. Teniendo en cuenta lo anterior, se identificaron proyectos como el realizado en el 2013 por Marco Coral, Cesar Luza et al, llamado “Aplicación del Método Sistemático de Resolución de Problemas para la Mejora Continua en los Procesos Administrativos en la FISCT-UIGV”.

Para dicho proyecto se basaron en el método sistemático de resolución de problemas propuesto por Yacuzzi & Shiba. Este consta de siete pasos y se utilizan herramientas simples de la gestión de la calidad en proceso de producción. Su aplicación fue en el proceso administrativo de trámite documentado en la Facultad de Ingeniería de Sistemas Cómputo y Telecomunicaciones (FISCT) de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega (UIGV).

Como resultado se obtuvo “una considerable reducción del tiempo y se aprecia una mejora en los tiempos de proceso, específicamente en la entrega de documentos a oficinas ejecutoras, la Succión es de 60% del tiempo original, mientras que en la confección y ejecución de documento, la reducción es de 37% del tiempo original.” (Coral, Luza, Guerra, León, & Vera, 2018)

5. Justificación

A nivel nacional, la industria avícola se encuentra en uno de sus mejores momentos pues, año a año muestra crecimiento significativo respecto al anterior. En el 2016 se estimó un aumento en ventas del 4.4% y en el 2017 aproximadamente el 5%, lo cual repercute de manera directa en la demanda de esta materia prima tanto por los consumidores directos como los industriales, por ello las grandes empresas nacionales se han sumado a procesos tanto de aplicación como de tecnificación para responder de manera acertada a las necesidades del mercado. (Dinero, 2017)

Distraves S.A.S, cuenta con la Planta el Diamante en la cual se llevan a cabo los procesos productivos necesarios para lograr la transformación de la materia prima en los productos que bajo las marcas Delecta y delichicks tiene presencia en el mercado. Uno de dichos procesos se da en el área de fileteo de la planta de Post Proceso, la cual es exclusiva para la maquila de productos de Frisby como tornados, nugets, filete Sándwich y chuletas.

Con este proyecto de grado en modalidad práctica empresarial, se busca implementar la metodología Solución Sistemática de Problemas (SSP), para elaborar propuestas de mejoramiento en el área de fileteo de la Planta de Post Proceso de la Planta el Diamante – Distraves S.A.S

Esta práctica empresarial se realizará mediante una alianza entre la Universidad Pontificia Bolivariana y Distraves S.A.S, en el primer periodo académico del 2019, buscando afianzar las relaciones Universidad-Empresa mediante la colaboración directa en los procesos empresariales respectivos a la toma de decisiones.

Pregunta problema

¿De qué manera se puede contribuir al mejoramiento en los procesos de fileteo de la planta de Post Proceso de la Planta el Diamante?

6. Objetivos

6.1 Objetivo General:

Implementar la metodología de Solución Sistemática de Problemas (SSP) para abordar propuestas de mejoramiento en el área de fileteo de la planta de Post Proceso.

6.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual de los procesos del área de fileteo de la Planta de Post Proceso, para la identificación de oportunidades de mejoramiento.
- Elaborar propuestas de mejoramiento con base a los resultados del diagnóstico.
- Proponer un plan de mejoramiento para las propuestas aceptadas por la Gerencia.
- Socializar y capacitar al personal involucrado en el manejo de la metodología SSP.
- Evaluar los resultados del plan de mejoramiento aprobado por la Gerencia.

Información del Sector Avícola

La industria avícola en Colombia, es uno de los sectores económicos más importantes del país por la generación de empleo, aporte al PIB, desarrollo tecnológico, entre otros. Sus inicios se remontan a la década de 1920 donde se importaron algunas especies de gallinas, gallos y pollitos. En el año 1926, esta industria recibe el apoyo del gobierno por medio de leyes y subvenciones para la capacitación de avicultores, que en un principio se dedicaron a esta actividad más por hobby que por un tema industrial, por profesores españoles. Uno de ellos fue Salvador Castelló P., técnico avícola del Ministerio de Industria y profesor de la Escuela Oficial Española de Avicultura. Para 1940 se dio una proliferación de estos animales por todo el país, lo que se complementa en 1943 con importaciones de mayor volumen de aves especializadas para postura, doble utilidad y de engorde. En 1950 se calculaba que la población avícola del país era de aproximadamente 18.000, pero en ese mismo año se presentó una mortandad por el Virus Newcastle que afectó a 12.000 aves, lo cual redujo la producción y perjudicó la economía del país en esa época. (Gracia, 2013)

Como plan de acción para recuperarse de dicha situación, el gobierno de Estados Unidos donó millones de huevos, que no tuvieron acogida por los consumidores colombianos, los cuales rechazaron las características de estos, ya que creían que eran sintéticos. Por su parte el gobierno colombiano, optó por contratar los servicios de técnicos ingleses quienes de la mano de Miss Silvia MacCowen, se construyeron galpones y se dictaron conferencia sobre avicultura. Dichas charlas surtieron efecto rápidamente ya que estimularon a los asistentes a

tomar conciencia de que dicha actividad debería pasar de ser de un proceso netamente artesanal a algo más industrial y tecnificado. (Gracia, 2013)

Según García (2013), una vez formalizada la industria avícola en el país, despertó el interés en multinacionales y personas afines al sector, que generaron su aporte a la misma y se vio reflejado en actividades como la creación de modernas plantas de incubación, plantas procesadoras de pollos, se establecen las cátedras de avicultura, publicaciones avícolas, cooperativas, campañas publicitarias de consumo, fundación de asaderos de pollos, prestigiosas y grandes distribuidoras de huevos y pollos, entre otros. De la mano de ese avance, en infraestructura y organización, surgen diversas asociaciones avícolas como:

Incubar, Asohuevo, Propollo, Asapollo, Acepollo, Acofal, Incoas, quienes inicialmente funcionaron unidas y finalmente desaparecen para dar libre paso a la Federación Colombiana de Avicultores, FENAVI, el día 28 de septiembre de 1983, máxima rectora a través de sus seis reconocidas y eficientes seccionales, de una industria avícola nacional pujante, eficiente, cuya producción ha sobrepasado la importancia económica que tenían el café y la ganadería.

Actualmente uno de los sectores económicos más importantes para el país, sigue siendo la industria avícola. Según Fenavi, en el informe disponible al público sobre la producción anual de pollo (Ton) en Colombia, durante los últimos años, esta industria se ha mantenido pese a las fluctuaciones económicas y ha presentado un crecimiento. Dicha información se puede evidenciar en la tabla # y # y el respectivo análisis en las gráficas # y #.

la tabla #, recolecta información del 2014 a 2017 y lo correspondiente al primer semestre de 2018, donde hubo una producción total de 6.619.423 Ton. Mientras que la tabla #, contiene información de enero a junio para poder realizar un análisis sobre el primer semestre del 2018.

Tabla 3. Producción anual Pollo (Ton).

Producción anual Pollo (Ton)					
MESES	2014	2015	2016	2017	2018
Ene	106.197	115.793	124.207	131.660	126.092
Feb	110.134	118.873	120.032	130.485	128.842
Mar	103.197	113.714	117.025	121.953	125.686
Abr	105.954	119.044	121.570	123.963	133.682
May	109.403	120.467	119.590	122.846	137.322
Jun	112.678	113.405	120.656	126.746	141.761
Jul	111.062	113.300	119.708	130.163	0
Ago	116.671	118.715	118.100	128.388	0
Sep	116.617	119.359	126.960	136.740	0
Oct	121.499	119.806	130.587	134.601	0
Nov	126.515	125.710	129.761	138.999	0
Dic	119.230	126.202	130.728	137.025	0

Total	1.359.157	1.424.388	1.478.924	1.563.569	793.385
-------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------

Fuente: Elaboración propia

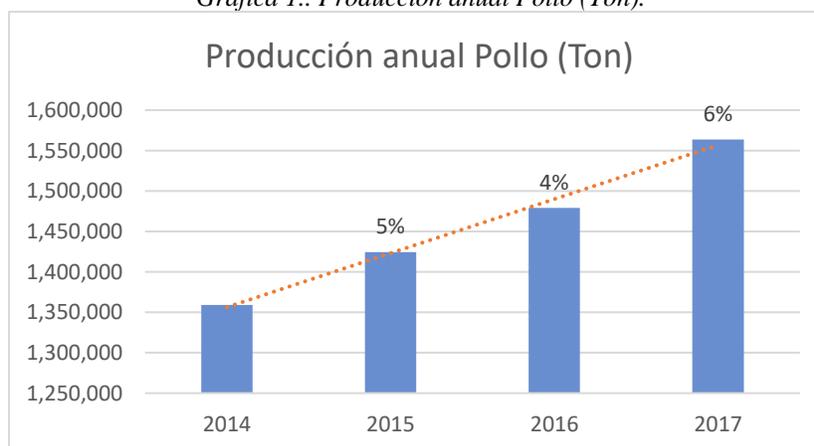
Tabla 4. Producción anual Pollo a junio (Ton).

Producción anual Pollo a junio (Ton)					
MESES	2014	2015	2016	2017	2018
Ene	106.197	115.793	124.207	131.660	126.092
Feb	110.134	118.873	120.032	130.485	128.842
Mar	103.197	113.714	117.025	121.953	125.686
Abr	105.954	119.044	121.570	123.963	133.682
May	109.403	120.467	119.590	122.846	137.322
Jun	112.678	113.405	120.656	126.746	141.761
Total	647.563	701.296	723.080	757.653	793.385

Fuente: Elaboración propia

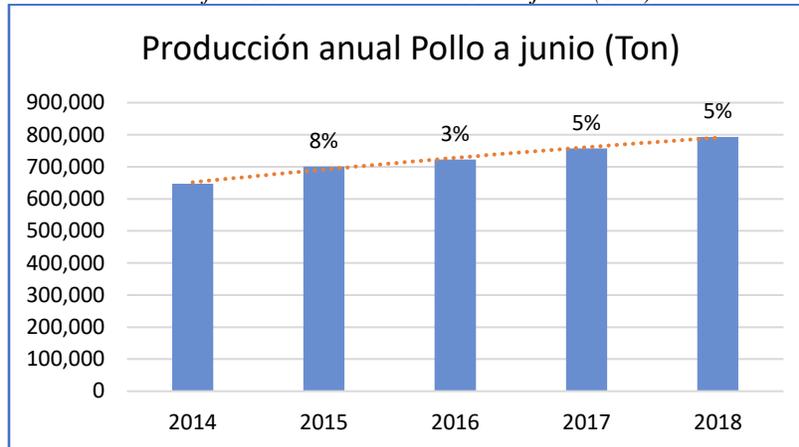
Respecto a la gráfica 1, en esta se evidencia el crecimiento año a año del periodo estudiado para una variación total del 15%, lo que representa 204.412 Ton de pollo entre 2014 y 2017. En cuanto a gráfica 2, esta presenta una variación del 21%, lo que indica 145.822 Ton de pollo el primer semestre de 2014 a 2018. Por lo tanto, se puede decir que la industria avícola del país es sólida al presenta incrementos anuales positivo año a año y respecto a lo que queda del 2018, se espera que la tendencia se mantenga.

Gráfica 1.. Producción anual Pollo (Ton).



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 2. Producción anual Pollo junio (Ton).



Fuente: Elaboración propia

Según Andrés Valencia, presidente de la Federación Nacional de Avicultores, para el año 2016 la producción de carne de pollo y huevo alcanzó un nuevo récord con a 1,47 millones de toneladas y 12.800 millones de unidades respectivamente, lo que equivale alrededor de \$16,5 billones. Teniendo en cuenta lo anterior, se pudo determinar que para ese mismo año el consumo promedio anual de los colombianos de carne de pollo fue de 31.5 kilos mientras que de huevo fue de 272 unidades y para el 2017 la tendencia de crecimiento, aunque mínima fue significativa (32 Kg y 280 unidades respectivamente) (Dinero, 2017)

En Colombia las potencias avícolas a nivel departamental para el 2017 fueron Santander, Valle y Norte del Cauca y la zona centro del país, las cuales representaron el 75% de la producción avícola nacional. Según la directora de Fenavi Santander, Martha Ruth Velásquez, en el 2017 Santander participó con 25% de la producción avícola nacional, lo que representa 370.000 toneladas de carne al año y 2.900 millones de huevos. Por su parte, la Cámara de Comercio de Cali, indicó que en los últimos años han ganado participación tras el fortalecimiento empresarial, ya que se registraron los mayores crecimientos promedio anuales en la producción de carne de pollo (17,3%) y huevo (7,5%), entre 2013 y 2016. Además, cabe resaltar que Antioquia, la Costa Caribe y el Eje Cafetero también son participes la producción nacional, aunque en menor medida. (Dinero, 2017)

Según la revista Dinero (2017), algunas de las empresas avícolas más importantes del país son Distraves, Incubadora Santander, Pollos El Bucanero, Pollo Andino, Savicol, Avícola El Guamito, Operadora Avícola, Campollo, entre otras. Estas han asumido el reto de ponerse al día, en materia de tecnología para responder a las necesidades del mercado de manera eficiente por medio de la mejora continua en procesos de producción, donde la intervención humana en los mismos sea cada vez menor, debido a la importante inversión automatización, la cual en un futuro se verá reflejado principalmente en disminución de los costos tanto operativos como de mano de obra.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el sector avícola se han venido realizando importantes inversiones para la construcción de diferentes plantas en el país, como lo indica la Revista Dinero (2017):

- Pollo Andino y Savicol, que desde hace un tiempo decidieron aliarse y crear la empresa Avícola del Magdalena (Avima), la cual tendrá lista una nueva planta de beneficio en el municipio de Cumaral en los Llanos Orientales. Dicha planta sacrificará 9.000 pollos por hora; es decir, alrededor de 70.000 aves al día, en un turno de 8 horas. La factoría, que demandó una inversión de \$44.000 millones en su primera etapa, complementará la oferta que tienen hoy las dos compañías en sus plantas ubicadas en Bogotá. En la segunda etapa se construirá una planta de procesamiento de vísceras para producir harinas, una idea que se espera empiece a ejecutarse en dos años. En esta iniciativa las empresas invertirán \$10.000 millones.
- Según Alfredo Acebedo, directivo de Avícola El Guamito, de Santander, tiene galpones de cría y levante, galpones automáticos para la producción de huevos bajo ambiente controlado para un mejor confort de las aves, clasificación y empaque de huevos en la costa La Costa Caribe, región donde las empresas están apuntando con el fin de ganar competitividad por la cercanía a los puertos para la importación de los insumos para el procesamiento de alimentos.
- Campollo, también le apuesta a la Costa. En 2011 inició el montaje de Campollo Caribe, un proyecto que les costó su ingreso a un proceso de reorganización empresarial, pero que también hoy es la gran apuesta de crecimiento. Allí la inversión fue superior a los \$85.000 millones. Con este proyecto, ubicado en Arjona (Bolívar), que se suma a otro en Santander, la empresa maneja dos complejos industriales –integrados verticalmente con incubación, engorde, sacrificio y distribución
- Según Juan Felipe Montoya, gerente de Incubadora Santander, en abril del presente año, se inauguró una planta de generación de energía a base de biomasa, la cual constituye la primera de sus características en esta industria y se convierte en un proyecto disruptivo en la industria. Esta iniciativa demandó inversiones por US\$4 millones y tiene una capacidad de generación de un mega y la proyección es llegar a 5 en dos años, lo que les permitirá convertirse en auto generadores de energía para los procesos productivos.

Marco Teórico

Para garantizar la mejora continua en los procesos de producción, es importante realizar seguimientos a los mismos, con el fin de lograr detectar dichas mejoras. En el momento que se tengan identificadas, existen metodologías como la Solución Sistemática de Problemas (SSP), que según Hoyos (2006), es un método para la selección, análisis y mejoramiento de procesos, que consta de 10 etapas y está influenciado en Ciclo PHVA y la Ruta de la Calidad.

Las etapas que componen dicho método son (Torres Hoyos, 2006):

- 1. Selección del proyecto:** Consiste en seleccionar un problema o proceso que requiera de intervención para ser mejorado. El proyecto puede ser seleccionado por la

gerencia, el grupo o teniendo en cuenta al cliente. Los métodos para realizar dicha selección pueden ser Diagrama de Pareto, tormenta de ideas, entre otras.

2. **Formación del equipo:** Como su nombre lo indica, en esta etapa se forma el equipo y se realiza la asignación de roles y responsabilidades. Es importante determinar hacia donde enfocar el equipo, según la naturaleza del proyecto y elegir a un líder que se encargue de organizar las reuniones, tomar decisiones claras y representar al equipo ante la gerencia.
3. **Definición del objetivo:** Esta etapa es fundamental, debido a que permite clarificar el propósito del proyecto y establecer una serie de pasos para lograr el mejoramiento de un proceso o solución de un problema. Además, se determina la forma de medir los resultados teniendo en cuenta el factor tiempo, por medio de preguntas como qué, cómo, cuándo y para qué.
4. **Situación Actual:** Consiste en la realización de un diagnóstico de la situación o proceso actual que se quiera intervenir. Para tal fin, la observación y comunicación con personas familiarizadas con el proceso, es fundamental para determinar cuál es la raíz del problema. A partir de dicha identificación, se recolectan datos que, al analizarlos estadísticamente, permiten tener claro cual es el estado actual y hacia donde se quiere ir (objetivo de mejoramiento).
5. **Análisis:** Teniendo identificada la raíz del problema, es importante hacerse preguntas sobre quién, cómo, dónde, cuándo y porqué se está presentando dicha situación. Además, al contar con el flujo del proceso se puede determinar y atacar puntualmente el problema que se esté presentando. Si es más de un problema, la priorización sobre la importancia de estos se puede establecer por medio del diagrama de Pareto.
6. **Plan de mejoramiento:** Para dar una solución efectiva al problema que se presente, es importante el análisis realizado anteriormente y a partir de este proponer la solución al mismo habiendo realizado las respectivas pruebas que lo respalden. Teniendo claro lo anterior, la documentación del plan escogido es vital para tener información que pueda ser utilizada como base de datos para futuros proyectos o mejoras.
7. **Resultados:** Una vez se han aplicado los pasos anteriores, en esta etapa se identifica el cumplimiento o no del objetivo de mejoramiento expuesto en la etapa 4. En los resultados, se mide el efecto del plan de mejoramiento, estudiando la medición del rendimiento. Cabe resaltar que, si el resultado no es el esperado, hay que establecer un nuevo plan de mejora y repetir el proceso desde la etapa 4.
8. **Estandarización:** La estandarización es de vital importancia para asegurarse que las ideas de mejora, cuyos resultados fueron satisfactorios, se mantengan en el tiempo y hagan más eficientes los procesos intervenidos. Por tal razón, la documentación de dichas mejoras, el entrenamiento al personal y el control y verificación para asegurar

que la mejora se mantenga es fundamental en esta etapa.

9. **Oportunidades de mejora futuras:** En esta etapa, se contemplan aquellas oportunidades de mejora que se evidenciaron en la etapa 4, pero que no fueron tenidas en cuenta por los resultados de la priorización. Dichas ideas quedan planteadas para futuras mejoras.
10. **Lecciones aprendidas:** En cualquier proceso de mejora continua, es importante la retroalimentación sobre todo aquello que pasó, ya que de un u otra manera deja una lección que sirve de experiencia para afrontar nuevos retos. Las etapas de análisis y resultado son de las más fructíferas y de las que se puede aprender.

lo descrito anteriormente se realiza una y otra vez, estableciendo metas más altas ya sea en el mismo o diferentes procesos, que generen y garanticen el cumplimiento del objetivo de mejora continua. Como complemento a la metodología descrita anteriormente, se manejan herramientas estadísticas y metodologías, las cuales son ideales para soportar y comunicar resultados de análisis o procesos de mejora continua como:

- **Histogramas:** Es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el eje vertical se representan las frecuencias, y en el eje horizontal los valores de las variables, normalmente señalando las marcas de clase, es decir, la mitad del intervalo en el que están agrupados los datos. (Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (UNAM), 2018)
- **Diagrama de Pareto:** Es una herramienta estadística que facilita el análisis de las causas y efectos de algún proceso, con el fin de priorizar las más importantes para la oportuna intervención y solución del problema. Fue creado en 1906 por Vilfredo Pareto, tras analizar que en Italia el 20% de la población tenía en su poder el 80% de las propiedades en ese país. Posteriormente en 1941, dicho principio fue llevado a la industria por Jhosep Juran, quien estableció que el 80% de los problemas se debe al 20% de las causas o que pocas causas (20%), ocasionan la mayoría de los problemas (80%). Gráficamente se representa por medio de barras organizadas de mayor a menor, donde el eje Y de la izquierda representa la frecuencia de ocurrencia, mientras que el eje Y de la derecha, es el porcentaje acumulado del número total de ocurrencias. Por su parte el eje X muestra las categorías de los defectos. (Minitab, 2018)
- **Diagrama espina de pescado:** También llamado diagrama de causa y efecto fue creado en 1943 por Karou Ishikawua y es una representación gráfica que consta de una espina central de la cual se desprenden espinas más pequeñas, las cuales son las causas del problema que está ubicado en la cabeza del pescado. Las posibles causas son analizadas teniendo en cuenta las 6M, que son máquinas, materiales, medio ambiente, mano de obra y métodos. Cabe resaltar, que esta una herramienta que se retroalimenta por medio de la lluvia de ideas en equipo con el fin de encontrar todas las causas del problema que se está analizando. (Gestión de informes internacionales de normas laborales, 2015)

- Metodología SMED: Single minute Exchange of Die, es utilizada para la mejora de procesos desde el punto de vista de optimización de tiempos de alistamiento de máquinas. El tiempo de alistamiento se define como el tiempo desde el cual se fabricó la última pieza buena hasta la primera pieza buena del siguiente lote en tiempo estándar. (Lean solution, 2018)
- Metodología 5s: Fue creado por Hiroyuki Hirano y también se le con el nombre de 5s de la calidad. Es una técnica originaria de Japón y como su nombre lo indica son 5 etapas cuya correcta gestión mejora el ambiente de trabajo, minimiza riesgos, maximiza el aprovechamiento de los recursos, entre otros. Las 5 s son (Antioquía, 2018):
 - Seiri/Utilización: hace referencia a mantener en el lugar de trabajo estrictamente lo necesario y en la cantidad adecuada para el correcto desarrollo de las funciones en el mismo. A demás hace hincapié en la correcta utilización de los recursos para evitar el desperdicio.
 - Seiso/Limpieza: Esta etapa plantea la importancia de mantener limpio el sitio de trabajo, para evitar que la calidad ya sea en el proceso o servicio se vea afectada. De igual manera conservar materiales, objetos y equipos en la mejor condición posible.
 - Seiton/Orden: En esta etapa se propone determinar y mantener cada cosa en su lugar con el fin de contar con determinada herramienta o utensilio r de manera inmediata en el momento que se necesiten.
 - Seiketsu/Disciplina: Plantea cumplir los acuerdos definidos en actas, normas o compromisos realizados para la mejora continua y garantizar un ambiente sano para la convivencia de los colaboradores de la compañía en un ambiente de confianza y participación
 - Shitsuke/Autodesarrollo: Maneja la autogestión a través de la normas éticas y estándares técnicos que ayudan a una mejor convivencia y el compromiso del mejoramiento continuo a nivel organizacional.

7. Diseño Metodológico

7.1 Alcance de la investigación.

Mediante el desarrollo de este proyecto de investigación, se aplicará la metodología Solución Sistemática de Problemas (SSP) con el fin de plantear propuestas de mejoramiento, en el área de fileteo de la planta de Post Proceso.

7.2 Diseño de la investigación.

Este proyecto se encuentra enmarcado en un estudio de tipo explicativo. Esto se debe al hecho, de que por medio de la aplicación de la metodología Solución Sistemática de Problemas (SSP), se abordarán y explicarán las propuestas de mejoramiento para el área de fileteo de la Planta de Post Proceso por medio de las etapas de dicha metodología.

7.3 Definición de la población.

7.3.1 Unidad de Observación. Son las pechugas que a medida que avanzan por los procesos de fileteo máquina, fileteo manual y derivados van sufriendo una transformación.

7.3.2 Identificación de las unidades de observación. Son las variables de rango (peso: 0,70 Kg promedio), que tienen las pechugas utilizadas en los procesos del área de fileteo.

7.3.3. Tamaño. Para realizar el diagnóstico y prueba piloto de la propuesta de mejoramiento del proceso de fileteo manual y derivados, se tomó como población una canasta de pechugas, que son en promedio 32 unidades y equivalen a 23 Kg. Cabe resaltar que la muestra representativa de dicha población será procesada en los diferentes procesos para la toma de tiempos.

$$n = \frac{Z^2 \times PQ \times N}{E^2(N - 1) + Z^2PQ}$$
$$n = \frac{(1,96)^2 \times (0,5 \times 0,5) \times 40}{(5\%)^2(32 - 1) + (1,96)^2 \times (0,5 \times 0,5)}$$
$$n = 30$$

Cabe resaltar que la toma de tiempos de fileteo máquina, solo se realizará del estado actual. Esto se debe a que, para la prueba piloto por temas de tiempo y disponibilidad de la máquina Meyn, no es posible incluir la adecuación que tendrá dicho proceso a la mesa de trabajo en la que se integraran los procesos de fileteo manual y derivados. La población que se tomó para este fin fue de 10 pesadas, lo que arroja una muestra de 10 pesadas como se ve en la siguiente formula.

$$n = \frac{(1,96)^2 \times (0,5 \times 0,5) \times 10}{(5\%)^2(10 - 1) + (1,96)^2 \times (0,5 \times 0,5)}$$
$$n = 10$$

7.4 Metodología estadística.

La elección de las pechugas procesadas en los diferentes procesos tanto del diagnóstico del estado actual como la prueba piloto se realizará de manera aleatoria, por medio del muestreo aleatorio simple (MAS), debido a que cada una de estas tiene la misma probabilidad de ser elegida para el estudio. En cuanto al personal que realizará dichas

pruebas, su elección se hará por medio de muestreo por conveniencia. Esto se debe a que los operarios no tienen la misma agilidad y destreza, por tal razón para garantizar que la muestra de operarios sea representativa de la población de estos, las pruebas serán realizadas con operarios de rendimiento alto, medio y bajo y de esta manera no sesgar el estudio.

7.5 Definición instrumental.

Para la toma de datos fue necesario la creación de formatos los cuales se presentan a continuación.

7.5.1 Diagnóstico Actual

7.5.1.1 *Fileteo máquina.* En este formato se registra la información referente a las pesadas (unidades y Kg), el tiempo de procesamiento por pesada en dicho proceso y la composición de esa pechuga procesada en Kg.

Figura 18. Formato para Fileteo Máquina

Proceso: Fileteo Máquina						
Muestras	Pesadas		Tiempo [Min]	Composición (Kg)		
	Unidades	Kg		Piel	Carcasa	Filete Pechuga
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fuente: Elaboración propia

7.5.1.2 *Fileteo Manual.* En este formato se registra la información referente al rendimiento del operario (alto, medio y bajo), el tiempo (Min) de procesamiento de cada muestra, el peso de entrada (Kg) y la composición (Kg) del filete de pechuga luego de ser procesado por grupo de muestra (10 unidades).

Figura 19. Formato para Fileteo Manual

Proceso Fileteo Manual												
Rendimiento	Operario	Muestras	Kg	Tiempos (Min)	Componentes [Kg]							
					Piel	Carcasa	Recortes Rojos	Recortes Carne y grasa	Lomitos	Filete Mariposa		
Alto, Medio y Bajo		1										
		2										
		3										
		4										
		5										
		6										
		7										
		8										
		9										
		10										
				1								
		2										
		3										
		4										
		5										
		6										
		7										
		8										
		9										
		10										
				1								
		2										
		3										
		4										
		5										
		6										
		7										
		8										
		9										
		10										

Fuente: Elaboración propia

7.5.1.3 *Derivados*. En este formato se registra la información referente al rendimiento del operario (alto, medio y bajo), el tiempo (Min) de procesamiento de cada muestra para derivados (Tornado, Chuleta y Filete Sándwich), el peso de entrada (Kg) y la composición (Kg) del filete mariposa luego de ser procesado por grupo de muestra (10 unidades).

Figura 20. Formato para Derivados

Proceso: Derivados										
Rendimiento	Operario	Derivados	Muestras	Kg	Tiempos (Min)	Composición (Kg)				
						Derivado	Nugets	Recortes		
Alto, Medio y Bajo		Tornados	1							
			2							
			3							
			4							
			5							
			6							
			7							
			8							
			9							
			10							
		Chuletas			1					
					2					
					3					
					4					
					5					
					6					
					7					
					8					
					9					
					10					
		Filete Sándwich			1					
					2					
					3					
					4					
					5					
					6					
					7					
					8					
					9					
					10					

Fuente: Elaboración propia

7.5.2 Prueba Piloto. En este formato se registra la información referente al rendimiento del operario (alto, medio y bajo), el tiempo (Min) de procesamiento total de cada pechuga, integrando los procesos de fileteo manual y derivados, el peso de entrada (Kg) y la composición (Kg) de esta luego de ser procesada por grupo de muestra (10 unidades).

Figura 21. Formato Prueba Piloto

						Procesos Integrados									
						Fileteo Manual				Derivados					
						Componentes (Kg)									
Rendimiento	Operario	Derivados	Muestras	Kg	Tiempos (Min)	Piel	Carcasa	Recorte de carne	Recorte de carne roja	Lomitos	Derivado	Nuggets	Trozos		
Alto, Medio y Bajo		Tornados	1												
			2												
			3												
			4												
			5												
			6												
			7												
			8												
			9												
			10												
		Chuletas	1												
			2												
			3												
			4												
			5												
			6												
			7												
			8												
			9												
			10												
		Filete Sánwich	1												
			2												
			3												
			4												
			5												
			6												
			7												
			8												
			9												
			10												

Fuente: Elaboración propia

8. Actividades

En la tabla 5, se describen las actividades a realizar teniendo en cuenta los objetivos a las que van ligadas con sus respectivos entregables y el tiempo requerido.

Tabla 5. Actividades

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades Planteadas	Descripción de las actividades	Tareas	Tiempo (semanas) y entregables
Implementar la metodología de Solución Sistemática de Problemas (SSP) para abordar propuestas de mejoramiento en el área de fileteo de la planta de Post Proceso.	Socializar y capacitar al personal involucrado en el manejo de la metodología SSP.	Presentación de metodología SSP al equipo de trabajo.	Asignar roles y funciones a cada integrante del equipo	Seguimiento al cumplimiento de las actividades planteadas en cada etapa de la metodología	Tiempo: 1 semanas Entregable: Listas de asistencia a la socialización y actas con planteamiento general de las etapas
	Diagnosticar el estado actual de los procesos del área de fileteo de la Planta de Post Proceso, para la identificación de oportunidades de mejoramiento.	Recolección de información sobre el estado actual del área de fileteo	Creación de documentos que permitan el registro de la información	Toma de datos, entrevistas con empleados y registro fotográfico	Tiempo: 7 semanas
			Visitas al área de fileteo		Entregable: Base de datos
	Elaborar propuestas de mejoramiento con base a los resultados del diagnóstico.	Análisis y consolidación base de datos	Análisis de información recolectada para toma de decisiones	Análisis estadístico	Tiempo: 4 semanas
			Entregable: Diagnóstico situación actual de área de fileteo		
	Proponer un plan de mejoramiento para las propuestas aceptadas por la Gerencia.	Presentar propuestas de mejoramiento a la gerencia	Identificación de oportunidades de mejoramiento	Análisis del diagrama de flujo del proceso	Tiempo: 3 semanas
			Entregable: Propuestas de mejoramiento para el área de fileteo		
Evaluar los resultados del plan de mejoramiento aprobado por la Gerencia	Realizar prueba piloto al plan de mejoramiento, con el fin de recolectar información sobre el estado proyectado del área de fileteo	Creación de documentos que permitan el registro de la información	Toma de datos, entrevistas con empleados y registro fotográfico	Tiempo: 5 semanas	
		Visitas al área de fileteo		Plan de mejoramiento para el área de fileteo	
	Consolidación de información en base de datos	Análisis de información recolectada para toma de decisiones	Análisis estadístico	Tiempo: 6 semanas Entregable: Plan de mejoramiento para el área de fileteo con resultados de prueba piloto	

Fuente: elaboración propia

9. Cronograma

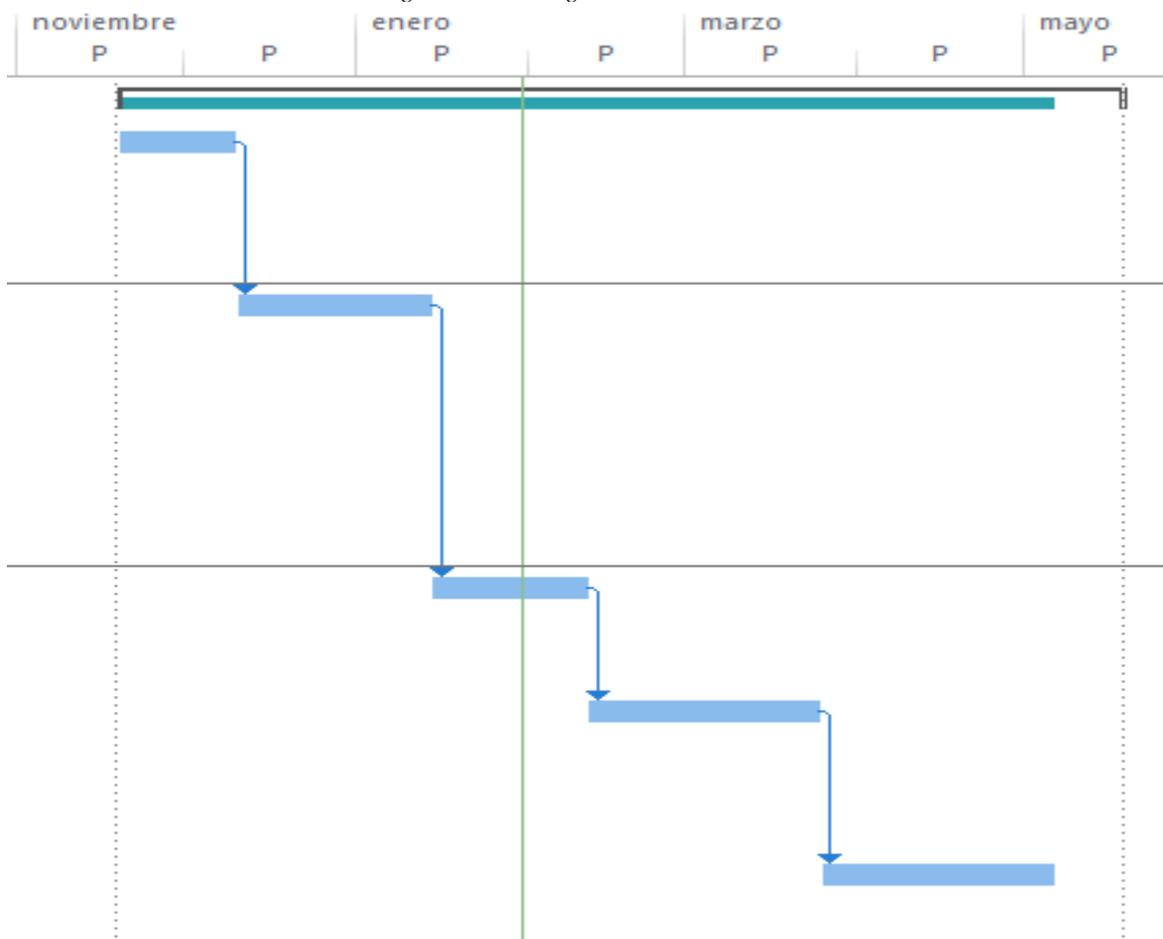
En la figura 22, se observan las Actividades a realizar en un total de 24 semanas (6 meses).

Figura 22. Cronograma de actividades.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
TRABAJO DE GRADO	130,5 días	lun 19/11/18	sáb 18/05/19	
Socializar y capacitar al personal involucrado en el manejo de la metodología SSP.	3 sem.	lun 19/11/18	lun 10/12/18	
Diagnosticar el estado actual de los procesos del área de fileteo de la Planta de Post Proceso, para la identificación de oportunidades de mejoramiento.	5 sem.	lun 10/12/18	lun 14/01/19	2
Elaborar propuestas de mejoramiento con base a los resultados del diagnóstico.	4 sem.	lun 14/01/19	lun 11/02/19	3
Proponer un plan de mejoramiento para las propuestas aceptadas por la Gerencia.	6 sem.	lun 11/02/19	lun 25/03/19	4
Evaluar los resultados del plan de mejoramiento aprobado por la Gerencia	6 sem.	lun 25/03/19	lun 6/05/19	5

Fuente: elaboración propia

Figura 23. Cronograma de actividades.



Fuente: elaboración propia

10. Recursos y presupuestos

En la siguiente tabla se evidencia el presupuesto para la realización del proyecto. La financiación se estimó en especie, que es lo disponible para gastar en caso de ser necesarios y en efectivo que es lo que en realidad se gastaría. Cabe resaltar que la financiación es por parte de la empresa Distraves S.A.S

Tabla 6. Recursos y presupuesto.

PRESUPUESTO GLOBAL DE LA PROPUESTA POR FUENTES DE FINANCIACIÓN			
Ítem	Rubro	Tipo Financiación	
		Especie	Efectivo
1	PERSONAL		
2	COMPRA DE EQUIPOS	\$ 500.000.000	\$ 460.000.000
3	COMPRA DE LIBROS		

4	LICENCIA DE SOFTWARE		
5	MATERIALES Y REACTIVOS QUÍMICOS		
6	SERVICIOS TÉCNICOS	\$ 5.000.000	
7	SALIDAS DE CAMPO		
8	VIAJES		
9	PAPELERÍA	\$ 100.000	\$ 100.000
10	ALQUILER DE EQUIPOS		
11	PUBLICACIÓN Y DIVULGACIÓN		
12	OTROS	\$ 100.000	\$ 800.000
TOTAL		\$ 505.200.000	\$ 460.900.000

Fuente: (Smartsheet, 2018)

11. Resultados

Los resultados serán presentados por medio de las etapas propuestas en la metodología Solución Sistemática de Problemas (SSP), la cual fue elegida para para elaborar propuestas de mejoramiento en el área de fileteo.

11.1 Selección del proyecto:

El proyecto fue seleccionado por parte de la gerencia, ya que en el área de fileteo se realiza la producción exclusiva para Frisby, que es uno de los clientes más importantes para Distraves. Por tal razón surgió la necesidad de hacer sus procesos más eficientes, aumentando la producción, mejorando su infraestructura y capacidad instalada, con lo más altos estándares de calidad y asegurando el cumplimiento a tiempo con las necesidades que este exija.

Figura 24. Información general proyecto

Información General del Proyecto	
Nombre	Mecanización Frisby
Objetivo	Optimizar el proceso de producción del área de fileteo, por medio de la mecanización e integración de los procesos, con el fin de aumentar las capacidades de producción.
Ubicación	Área de fileteo planta Post Proceso
Duración	8 meses
Inversión	\$ 430.000.000

Fuente: Elaboración Propia

11.2 Formación del equipo:

El proyecto está conformado por un equipo multidisciplinario de ingenieros y proveedores que por medio de observación y análisis se enfocaron en mejorar las condiciones productivas del área de fileteo de la planta de Post Proceso. Los miembros del equipo son:

Equipo Mecanización Frisby		
Integrantes	Cargo	Funciones
Ing Mario Guarín Bacareo (Director Nacional de Mantenimiento)	Supervisor	Responsable del proyecto ante gerencia
		Toma de desiciones
		Seguimiento del proyecto
Ing Edwin Libreros (Coordinador Mantenimiento Post Proceso)	Líder y Coordinador Externo	Presentar resultados ante el supervisor
		Realizar planos
		Comunicación entre equipo y proveedor
		Seguimiento al proveedor sobre avances del proyecto
		Socialización de avances con el equipo
Antonio Pacheco (Jefe de Post Proceso)	Coordinador interno	Aprobación de propuestas sobre distribución de planta en el área
		Control de producción una vez se implemente el proyecto
Andres Camilo Ramirez (Pasante área Mantenimiento)	Estadístico y Secretario	Actas de reuniones
		Toma de tiempos
		Análisis de información
Gustavo Hernandez	Proveedor	Fabricación sistema mecanizado para el área de fileteo de la planta de Post proceso
		Entrega de avances del proyecto

11.3 Definición del objetivo:

Objetivo: Optimizar el proceso de producción del área de fileteo, por medio de la mecanización e integración de los procesos (fileteo manual y derivados), disminuyendo un 10% los tiempos de producción por pesada y aumentando la misma en un 8%

Si el proyecto se cumple exitosamente se contaría con un área de fileteo con procesos integrados, la recepción de materias primas y entrega de productos terminados mecanizada (desde el punto de punto de vista logística interna de producción), con capacidades de producción más altas y eficientes para cumplir con nuevas demandas y generar mayores ganancias. Al contar con un flujo constante de materia prima para ser procesada por los operarios, se disminuirían tiempos ociosos por falta de esta o espacio para trabajar por no contar con personal que retire el producto terminado de las mesas de trabajo.

Para crear una medida de desempeño que permita hacer un seguimiento efectivo y determinar si la mejora tuvo resultados positivos o no, es necesario realizar un contraste entre los tiempos y capacidades de producción de derivados actuales y los estimados con la mejora.

11.4 Situación Actual

11.4.1 Identificación de problemas. Teniendo en cuenta la descripción del proceso realizado en el numeral 2.2, se describirán problemas identificados en este:

- A. En la zona de pesaje, solo se cuenta con una báscula y un operario para realizar dicha actividad. Lo anterior, genera congestión de canastas con materia prima y flujo desordenado de operarios con las mismas, a la hora de dejarlas en esta zona. Además, en esta zona, se pesan los subproductos de Fileteo Máquina (carcasa y piel), el filete de pechuga una vez termina el fileteo manual y los derivados.

Figura 25. Situación Actual Pesaje



Fuente: Propia

- B. Una vez las canastas han sido pesadas, estas son llevadas a la zona de Fileteo Máquina. Cuando hay operarios desocupados, las organizan como se evidencia en la figura 26 (izquierda). Cuando no es así, el operario de la máquina debe realizar un esfuerzo para subir las canastas a esta (figura 26 - derecha). Lo anterior genera problemas de espalda por ser un movimiento repetitivo y tiempo improductivo en la máquina debido a que quedan ganchos desocupados mientras el operario realiza dicha acción.

Figura 26. Canastas con pechugas para fileteo máquina.



Fuente: Propia

- C. Se evidenciaron fallos en logística interna de producción de fileteo manual y derivados.
- En las mesas de fileteo manual, se presenta acumulación de producto terminado o por procesar como se evidencia en la figura 27. Dicha acumulación se da, porque una vez llegan los filetes de pechuga a esta zona, un operario voltea la canasta

sobre la mesa, pero eso repercute en el orden sobre dicha área de trabajo. Cuando terminan el proceso de fileteo manual, la materia prima procesada se organiza en canastas, que por falta de personal se acumulan mientras el operario encargado de recogerlas, reparte el filete mariposa en las mesas de derivados (figura 28).

Figura 27. Acumulación filete de pechuga.



Fuente: Propia

Figura 28. Entrega de filete mariposa.

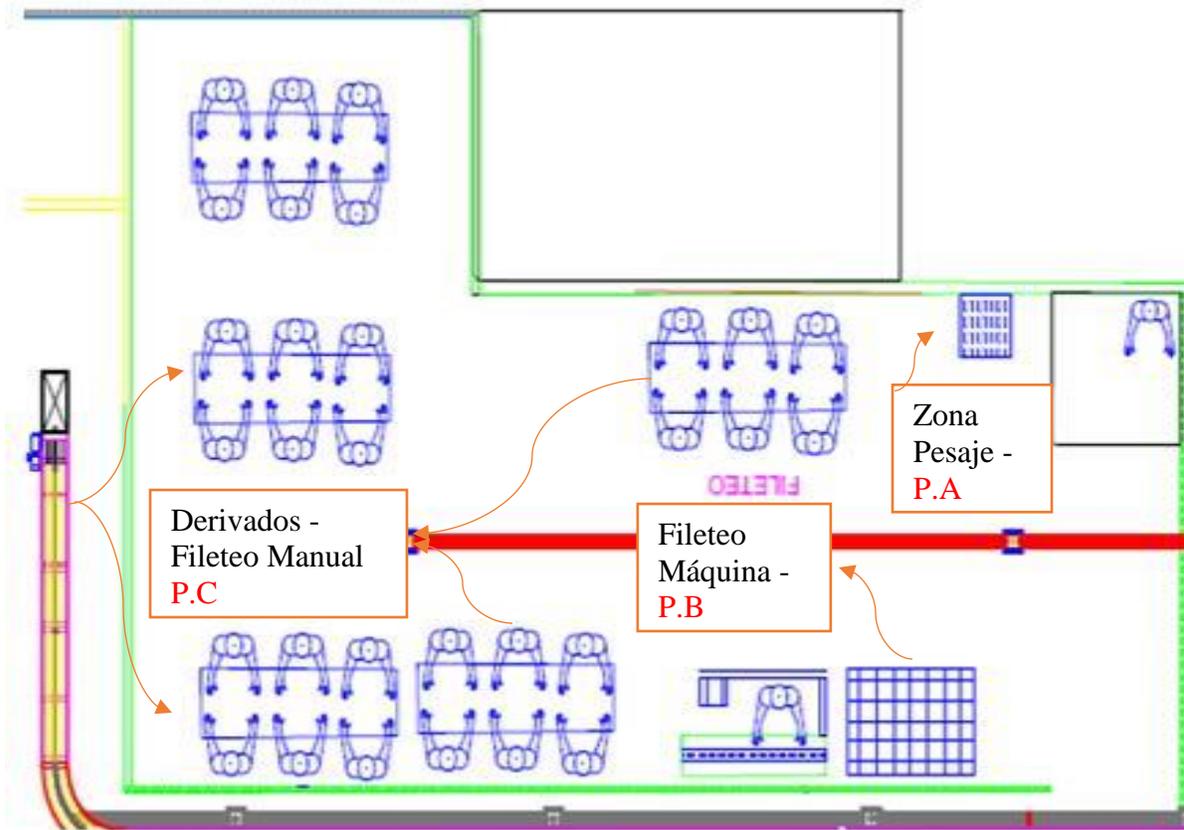


Fuente: Propia

A pesar de que actualmente se ejerce un control en las mesas de derivados sobre los operarios que les exige 300Kg/ hora, al contar con dicho método de logística interna, aunque se vea volumen de materia prima sobre las mesas, estos trabajan a su ritmo y no son eficientes en la mayoría de los casos.

En la siguiente figura, se evidencian los problemas descritos anteriormente con las siglas P.A, P.B y P.C, en un plano del área de fileteo:

Figura 29. Distribución de planta Área Fileteo



Fuente: Propia

11.4.2 Toma de tiempos

11.4.2.1 Fileteo máquina.

Para la toma de tiempos se estableció una muestra de 5 pesadas, que equivalen a 510,9 Kg, 740 pechugas en 26:10:10. Los tiempos tomados en este proceso son de un solo operario (encargado de la máquina) y corresponden desde el momento en que el operario toma la canasta, la pone encima de su base de trabajo (3 canastas desocupadas a nivel de la cintura), abre la bolsa en la que están las pechugas e inserta la última en los ganchos de la máquina y así sucesivamente con las canastas de la pesada.

Tabla 7. Tiempos Fileteo Máquina.

Proceso: Fileteo Máquina						
Muestras	Pesadas		Tiempo [Min]	Composición (Kg)		
	Unidades/Canasta	Kg		Piel	Carcasa	Filete Pechuga
1	31	123,80	1:05:36	2,80	20,10	100,70
	29		1:15:00			
	28		1:10:23			
	30		1:06:05			
	22		0:52:03			
2	28	130,1	0:44:38	2,80	21,11	104,90
	33		1:07:16			

	28		1:00:36			
	33		1:08:10			
	29		1:04:11			
3	31	130,50	1:00:15	2,80	21,30	106,30
	31		1:05:09			
	32		1:07:48			
	28		1:00:24			
	30		1:08:15			
4	32	133,50	0:58:19	3,60	22,30	107,30
	28		0:56:05			
	32		1:04:10			
	30		1:05:35			
	30		1:06:12			
5	28	123,10	0:52:20	2,40	23,10	97,10
	32		1:06:11			
	27		0:54:56			
	31		1:06:21			
	27		1:04:12			

Fuente: *Elaboración propia*

11.4.2.1 Fileteo manual.

Teniendo en cuenta que no todos los operarios tienen la misma agilidad para procesar las materias primas, se tomó como muestra a 3 de estos con rendimiento alto, medio y bajo. A Cada uno de ellos, se les entregó un total de 30 pechugas y calculó el tiempo requerido para transformarlas en filete mariposa. Además, se tomó el peso inicial de la pechuga (en grupos de 10) antes de ser procesada y de los componentes de esta al final del proceso. Lo anterior con el fin de estimar porcentajes de participación de cada uno de los componentes de la pechuga, es decir el rendimiento de la pechuga en el proceso de fileteo. Cada tiempo tomado corresponde desde el momento en que el operario toma la pechuga, y realiza el proceso descrito en el numeral 2.2

Tabla 8. Operario rendimiento alto

Proceso Fileteo Manual													
Rendimiento	Operario	Muestras	Kg	Tiempo	Componentes [Kg]								
					Piel	Carcasa	Recortes Rojos	Recortes Carne	Grasa	Lomitos	Filete Mariposa		
Alto	Johana Velazquez	1	6	0:01:03	0,55	0,158	0,14	0,15	0,149	0,437	4,43		
		2		0:00:54									
		3		0:00:31									
		4		0:01:05									
		5		0:00:49									
		6		0:00:22									
		7		0:00:57									
		8		0:00:24									
		9		0:00:37									
		10		0:00:39									
				1	6,4	0:00:31	483	150	20	36	140	561	4.967
		2	0:00:23										
		3	0:00:29										
		4	0:00:38										
		5	0:00:32										
		6	0:00:29										
		7	0:00:47										
		8	0:00:24										
		9	0:00:36										
		10	0:00:34										
				1	7	0:00:23	510,5	348,3	18,5	145,5	129,5	796	5.036
		2	0:00:50										
		3	0:00:39										
		4	0:00:44										
		5	0:01:00										
		6	0:00:57										
		7	0:00:32										
		8	0:00:33										
		9	0:00:39										
		10	0:00:34										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Operario rendimiento medio

Proceso Fileteo Manual													
Rendimiento	Operario	Muestras	Kg	Tiempos (Min)	Componentes [Kg]								
					Piel	Carcasa	Recortes Rojos	Recortes Carne	Grasa	Lomitos	Filete Mariposa		
Medio	Jennifer Alvarez	1	7,6	0:00:39	0,468	0,251	0,099	0,08	0,11	0,862	5,70		
		2		0:00:42									
		3		0:00:35									
		4		0:00:38									
		5		0:00:45									
		6		0:00:35									
		7		0:00:43									
		8		0:00:38									
		9		0:00:51									
		10		0:00:49									
				1	7,3	0:00:42	0,485	0,121	0,052	0,15	0,089	0,886	5,40
		2	0:00:48										
		3	0:00:37										
		4	0:00:43										
		5	0:00:45										
		6	0:00:31										
		7	0:00:32										
		8	0:00:36										
		9	0:00:31										
		10	0:00:29										
				1	7,8	0:00:41	0,427	0,261	0,0755	0,076	0,097	0,95	5,680
		2	0:00:51										
		3	0:00:54										
		4	0:49:04										
		5	0:00:36										
		6	0:00:54										
		7	0:00:59										
		8	0:00:45										
		9	0:01:07										
		10	0:00:59										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Operario rendimiento bajo

Proceso Fileteo Manual													
Rendimiento	Operario	Muestras	Kg	Tiempos (Min)	Componentes [Kg]								
					Piel	Carcasa	Recortes Rojos	Recortes Carne	Grasa	Lomitos	Filete Mariposa		
Bajo	Loingrid Castilla	1	6,42	0:00:45	0,1985	0,1085	0,1015	0,0315	0,06	0,6755	5,013		
		2		0:00:51									
		3		0:00:54									
		4		0:00:45									
		5		0:00:59									
		6		0:00:31									
		7		0:00:35									
		8		0:01:01									
		9		0:00:41									
		10		0:00:55									
				1	7,22	0:00:59	0,4705	0,129	0,176	0,032	0,034	0,864	5,426
		2	0:01:09										
		3	0:00:58										
		4	0:00:50										
		5	0:01:24										
		6	0:00:43										
		7	0:00:39										
		8	0:00:40										
		9	0:00:42										
		10	0:00:47										
				1	6,78	0:00:41	0,443	0,138	0,0775	0,049	0,043	0,821	5,117
		2	0:01:05										
		3	0:00:47										
		4	0:00:51										
		5	0:00:59										
		6	0:01:08										
		7	0:00:48										
		8	0:00:56										
		9	0:01:11										
		10	0:00:41										

Fuente: Elaboración propia

11.4.2.2 Derivados.

Al igual que en el proceso anterior, se tomó como muestra a 3 de operarios con rendimiento alto, medio y bajo. A Cada uno de ellos, se les entregó un total de 30 pechugas y calculó el tiempo requerido para transformarlas en cada uno de los derivados (tornado, Chuleta y Filete Sándwich). Además, se tomó el peso inicial de la pechuga (en grupos de 10) antes de ser procesada y de los componentes de esta al final del proceso. Lo anterior con el fin de estimar porcentajes de participación de cada uno de los componentes de la pechuga, es decir el rendimiento de la pechuga en el proceso de Derivados. Cada tiempo tomado corresponde desde el momento en que el operario toma la pechuga, y realiza el proceso descrito en el numeral 2.2.3.

Tabla 11. Operario rendimiento alto

Proceso: Derivados								
Rendimiento	Operario	Derivados	Muestras	Kg	Tiempos	Composición (Kg)		
						Derivado	Nugets	Recortes
Alto	Jesus Pacheco	Tornados	1	5,4	0:01:17	2,775	0,478	2,032
			2		0:01:00			
			3		0:01:08			
			4		0:01:09			
			5		0:00:59			
			6		0:00:57			
			7		0:01:08			
			8		0:01:05			
			9		0:01:07			
			10		0:01:09			
		Chuletas	1	5,4	0:00:58	1,68	1,184	2,513
			2		0:01:03			
			3		0:01:02			
			4		0:01:12			
			5		0:01:05			
			6		0:00:53			
			7		0:01:02			
			8		0:00:59			
			9		0:01:01			
			10		0:01:16			
		Filete Sándwich	1	6	0:00:54	1,998	1,004	2,970
			2		0:00:55			
			3		0:01:07			
			4		0:01:27			
			5		0:01:02			
			6		0:01:15			
			7		0:00:54			
			8		0:01:04			
			9		0:01:17			
			10		0:01:06			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Operario rendimiento medio

Proceso: Derivados									
Rendimiento	Operario	Derivados	Muestras	Kg	Tiempos	Composición (Kg)			
						Derivado	Nugets	Recortes	
Medio	Katherine Rincón	Tornados	1	4,8	0:01:11	2,532	0,441	1,775	
			2		0:01:17				
			3		0:01:28				
			4		0:01:20				
			5		0:01:08				
			6		0:01:14				
			7		0:00:59				
			8		0:01:10				
			9		0:01:11				
			10		0:01:06				
		Chuletas	1	0:01:43	4,94	Pechuga Dañada	1,670	0,911	2,314
			2	0:01:04					
			3	0:01:15					
			4	0:01:12					
			5	0:01:11					
			6	0:01:03					
			7	0:01:09					
			8	0:01:17					
			9	0:01:03					
			10	0:01:03					
		Filete Sanwich	1	0:01:46	4,86	0:01:25	1,884	0,800	2,081
			2	0:01:18					
			3	0:01:21					
			4	0:01:16					
			5	0:01:21					
			6	0:01:05					
			7	0:01:06					
			8	0:00:59					
			9	0:01:12					
			10	0:01:12					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Operario rendimiento bajo

Proceso: Derivados								
Rendimiento	Operario	Derivados	Muestras	Kg	Tiempos	Composición (Kg)		
						Derivado	Nugets	Recortes
Bajo	Sonia Quintero	Tornados	1	4,88	0:01:20	0,9795	0,108	1,7434
			2		0:01:22			
			3		0:01:15			
			4		0:01:04			
			5		0:01:36			
			6		0:01:03			
			7		0:01:29			
			8		0:01:17			
			9		0:01:10			
			10		0:01:01			
		Chuletas	1	5,28	0:01:48	1,683	0,543	2,554
			2		0:01:23			
			3		0:01:22			
			4		0:01:17			
			5		0:01:27			
			6		0:01:23			
			7		0:01:06			
			8		0:01:04			
			9		0:01:04			
			10		0:01:08			
		Filete Sanwich	1	4,6	0:01:38	1,880	0,739	2,457
			2		0:01:28			
			3		0:01:33			
			4		0:01:23			
			5		0:01:18			
			6		0:00:48			
			7		0:01:25			
			8		0:01:39			
			9		0:01:35			
			10		0:01:28			

Fuente: Elaboración propia

11.4.3 Diagramas proceso área fileteo

El proceso consta de un total de 33 operaciones, independientemente de cuál sea el derivado que se haga. El tiempo calculado para el total de la operación, se hizo en términos de pesada/operario en cada una de las actividades del diagrama de flujo de operaciones manejando pesadas de la siguiente forma (datos promedio):

- Fileteo máquina: 1 pesada con 150 pechugas, que equivalen a 128,2 Kg
- Fileteo Manual: 1 pesada con 150 filetes de pechuga, que equivalen a 104,2 Kg
- Derivados: 1 pesada con 150 filetes mariposa, que equivalen a 76,9 Kg

Cabe resaltar que a pesar de que se manejan las mismas unidades de proceso en proceso, los Kg disminuyen. Esto se debe a que a medida que se va transformando la pechuga, esta pierde peso hasta llegar al filete mariposa que es solo carne.

Teniendo en cuenta lo anterior, cuando se realizan tornados el tiempo es de 5:11:21; las chuletas toman un tiempo de 4:59:19 y para el filete sándwich 5:18:54. Dichos tiempos incluyen operaciones, transportes, demoras, almacenajes, inspecciones y operaciones combinadas.

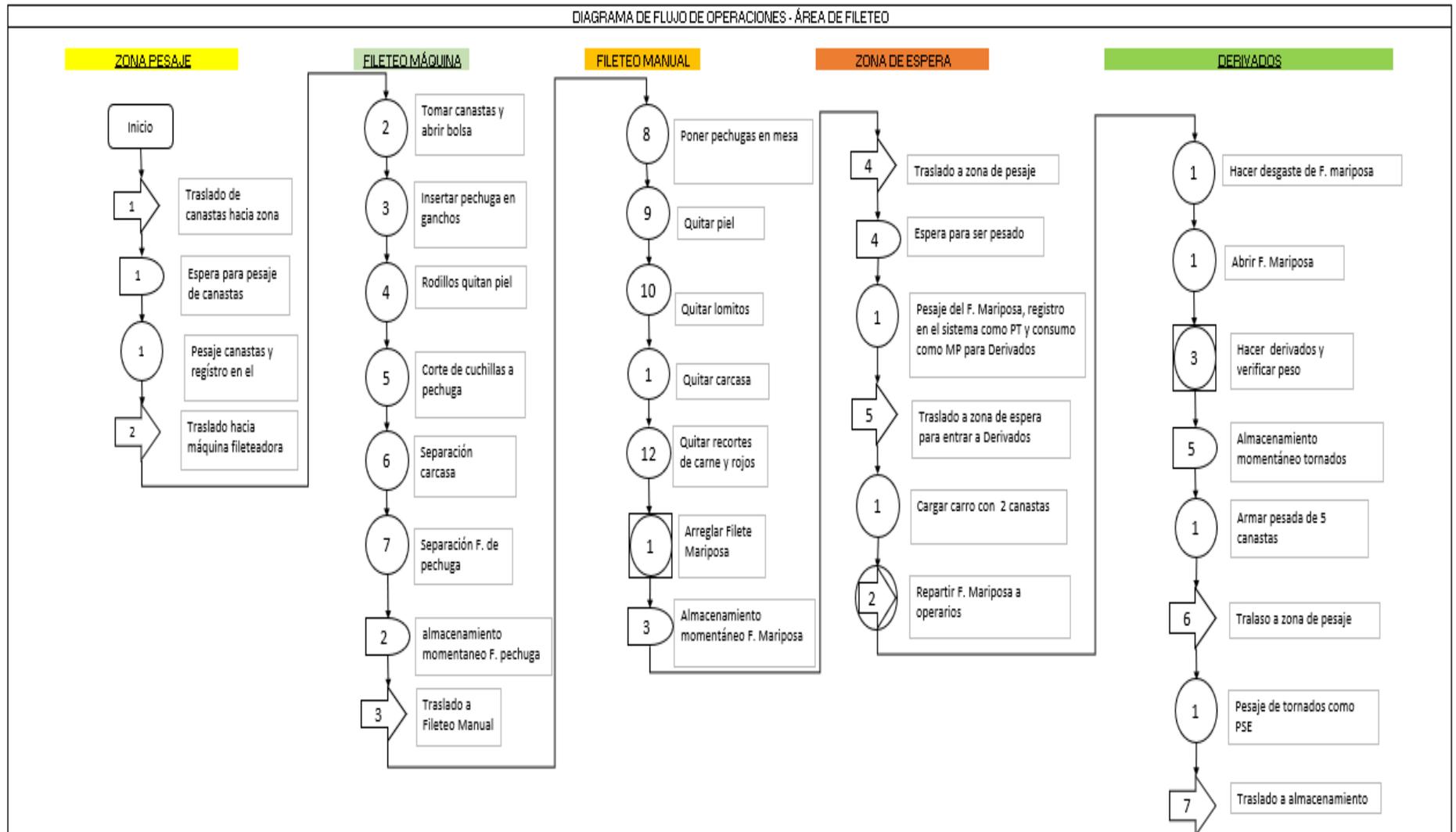
Tabla 14. Resumen gráficas de flujo de operaciones

Resumen gráficas de flujo de operaciones					
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo		
			Tornados	Chuletas	Filete sándwich
Operación	○	18	5:05:08	4:53:06	5:12:41
Transporte	➡	7	0:01:24	0:01:24	0:01:24
Inspecciones	□	0	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Retrasos	D	5	0:01:17	0:01:17	0:01:17
Almacenajes	▽	0	0:00:00	0:00:00	0:00:00
O. Combinada	⊙	3	0:03:32	0:03:32	0:03:32
Total		33	5:11:21	4:59:19	5:18:54

Fuente: Elaboración propia

11.4.3.1 Diagrama de flujo de proceso. Teniendo en cuenta el proceso de producción, se realizó el diagrama de flujo del proceso. Éste fue dividido en 5 secciones: zona de pesaje, fileteo máquina, fileteo manual, zona de espera y derivados. Cabe resaltar, que a pesar de que existen 3 tipos de derivados, el proceso es el mismo para estos. Por tal razón se dejó expresado el proceso como “Derivados”, pero hace referencia a los 3 tipos. (figura 30)

Figura 30. Diagrama de flujo de operación

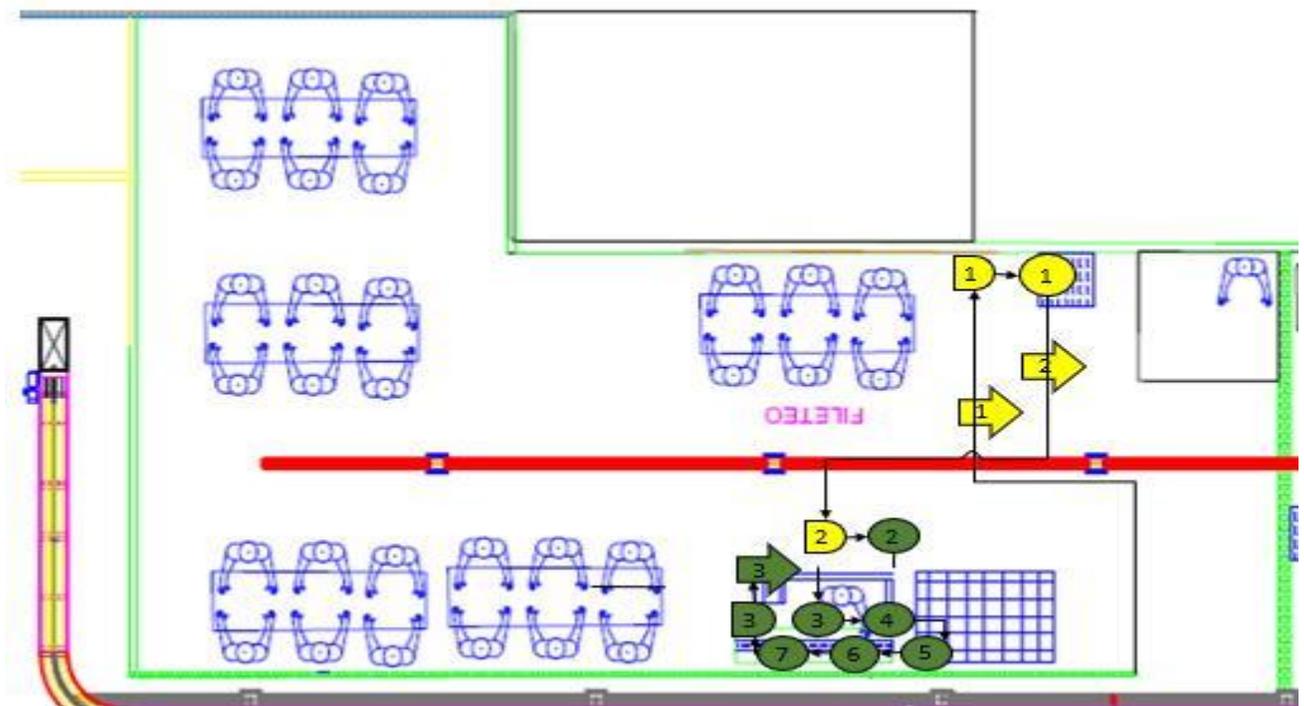


Fuente: Elaboración propia

11.4.3.2 *Gráfica de flujo de proceso.* Por medio de esta gráfica, se describe cómo es el flujo del proceso en términos de operaciones, transporte, inspección, retrasos, almacenamiento y operaciones combinadas, para tornados, chuletas y filete sándwich. (Anexo 1)

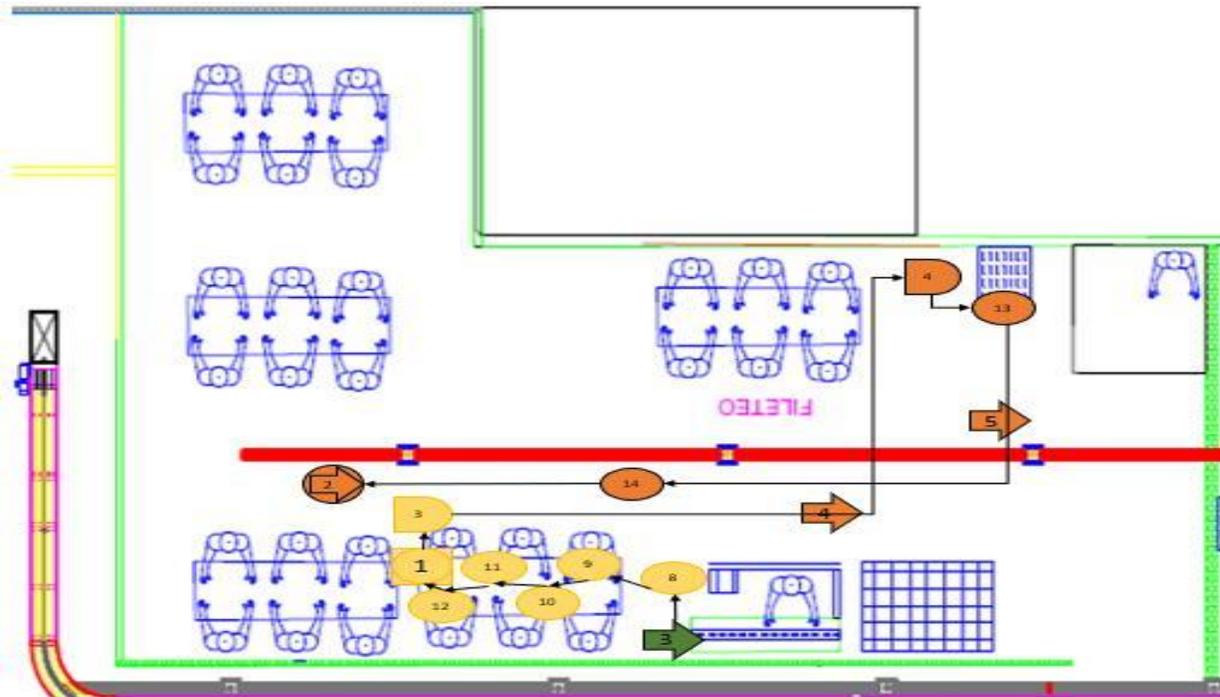
11.4.3.3 *Diagrama de recorrido.* A partir de la distribución de planta, se realizó el diagrama de recorrido dividido en tres secciones con el fin de que se pudiera apreciar de mejor manera y ordenado cómo es el flujo del proceso. En la figura 31, se representan las secciones de zona de pesaje (amarillo) y fileteo manual (verde); en la figura 32, lo correspondiente a fileteo máquina (amarillo claro) y zona de espera (naranja) y por último, en la figura 33 se evidencia el recorrido realizado por el operario cuando está en la sección de derivados.

Figura 31. Diagrama de recorrido parte 1



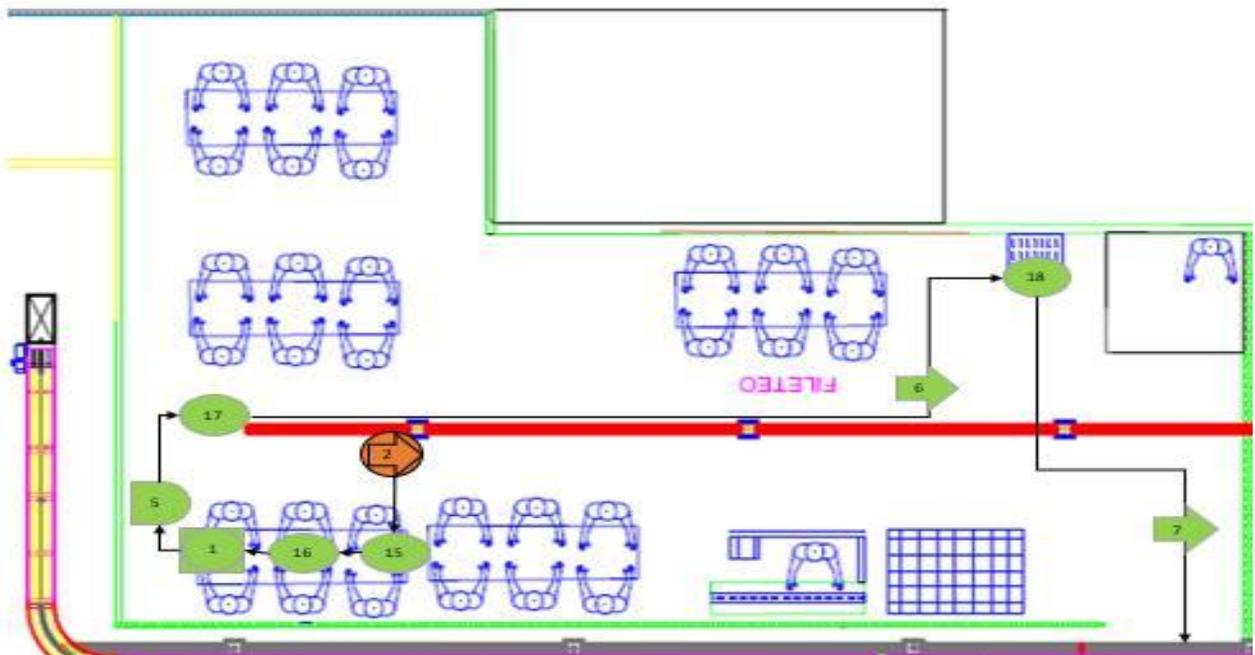
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Diagrama de recorrido parte 2



Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Diagrama de recorrido parte 3



Fuente: Elaboración propia

11.5 Análisis

11.5.1 Priorización problemas identificados

Teniendo en cuenta los problemas descritos anteriormente, se realizó una priorización de estos con el equipo de trabajo, en el que se calificaron por orden de importancia. Dicho análisis, se validó a través de un diagrama de Pareto y por medio de un diagrama de espina de pescado se establecieron las causas del problema principal.

15.5.1.1 Clasificación de problemas

En la tabla 7, se evidencia la calificación, según el orden de prioridad que se le dio a cada uno de los problemas donde 5 es alta, 3 media y 1 baja. Dicha calificación se da en términos de afectación en la continuidad del proceso.

Tabla 15. Clasificación de problemas

Problema	Nivel de importancia
A. Congestión en zona de pesaje	2
B. Esfuerzo por levantamiento de canastas (Fileteo máquina)	1
C. Fallas internas en logística de producción (Fileteo manual y Derivados)	5

Fuente: Elaboración propia

Para llegar a dicha calificación, el equipo de trabajo se reunió y realizó el siguiente análisis:

- A. **Congestión en zona de pesaje:** Esta situación se presenta solo en las horas de la mañana, cuando empieza el proceso de producción.
- B. **Esfuerzo por levantamiento de canastas:** Esta situación es constante durante el turno del operario, independientemente que haya personal que ayude a hacer los arrumes de canastas (figura 28 izquierda) o le toque al operario de la máquina realizar un esfuerzo mayor al tratar de coger las canastas que están más abajo del nivel de la baranda de la máquina (figura 28 derecha). A pesar de que es una actividad con riesgo para el operario por diversos factores, entre ellos biomecánico y de carga de trabajo por las posturas, esfuerzos y posición, no afecta la continuidad del proceso. El peso promedio por canasta es de 21 Kg.
- C. **Fallas internas en logística de producción:** Debido a que este es un problema que afecta directamente la producción, tuvo una calificación de 5 y es la mayor, respecto a las demás. Lo anterior, repercute en los siguientes escenarios:
 - A pesar de hay un operario encargado de entregar las materias primas y recoger los productos terminados de cada proceso (fileteo manual y derivados) no haya un flujo constante que le exija al operario (de las mesas de trabajo) trabajar a un ritmo mayor y de esta manera aumentar la producción.
 - Otra consecuencia de dicha situación, son los constantes recorridos que debe hacer el operario entregando materias primas y recogiendo producto terminado.

Teniendo en cuenta lo anterior, puede presentarse el escenario en que el operario acabe ya sea con el filete de pechuga (Fileteo Máquina) o filete mariposa (Derivados) que en el recorrido de logística interna el operario le dejó en su mesa de trabajo y tenga que esperar a que le lleven más materia prima.

11.5.1.2 Validación priorización (Pareto)

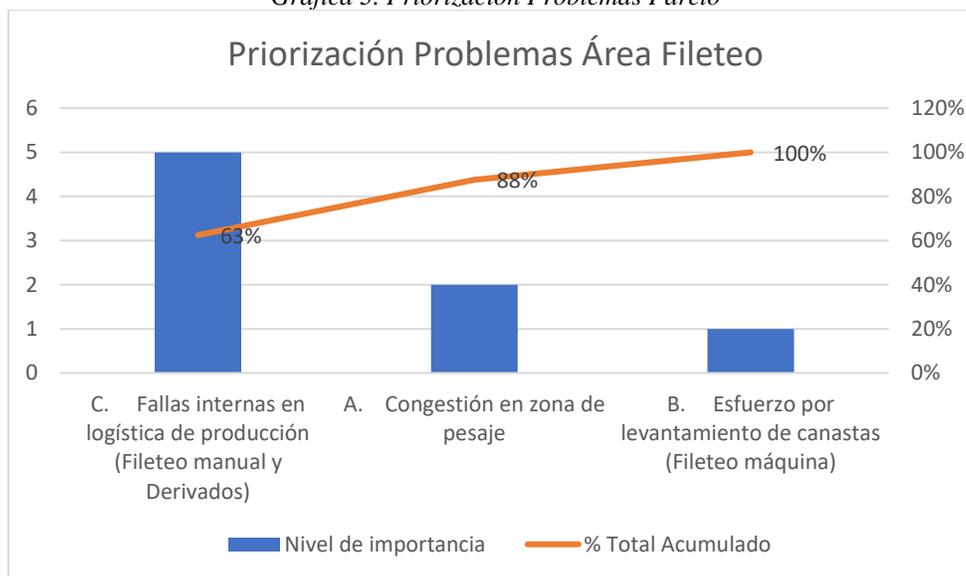
Para la priorización de problemas, se hizo la representación de la tabla 11 en un diagrama de Pareto (gráfica 3) donde se identificó que el problema a atacar es el de las fallas internas de logística de producción (C) que en la escala del nivel de importancia tiene un 63% de participación, seguido de la congestión en la zona de pesaje con un 25% y por último el levantamiento de las canastas con 13% (Tabla 17)

Tabla 16. Priorización problemas

Problema	Nivel de importancia	Nivel importancia Acumulado	%Total	% Total Acumulado
C. Fallas internas en logística de producción (Fileteo manual y Derivados)	5	5	63%	63%
A. Congestión en zona de pesaje	2	7	25%	88%
B. Esfuerzo por levantamiento de canastas (Fileteo máquina)	1	8	13%	100%
Total	8		100%	

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 3. Priorización Problemas Pareto

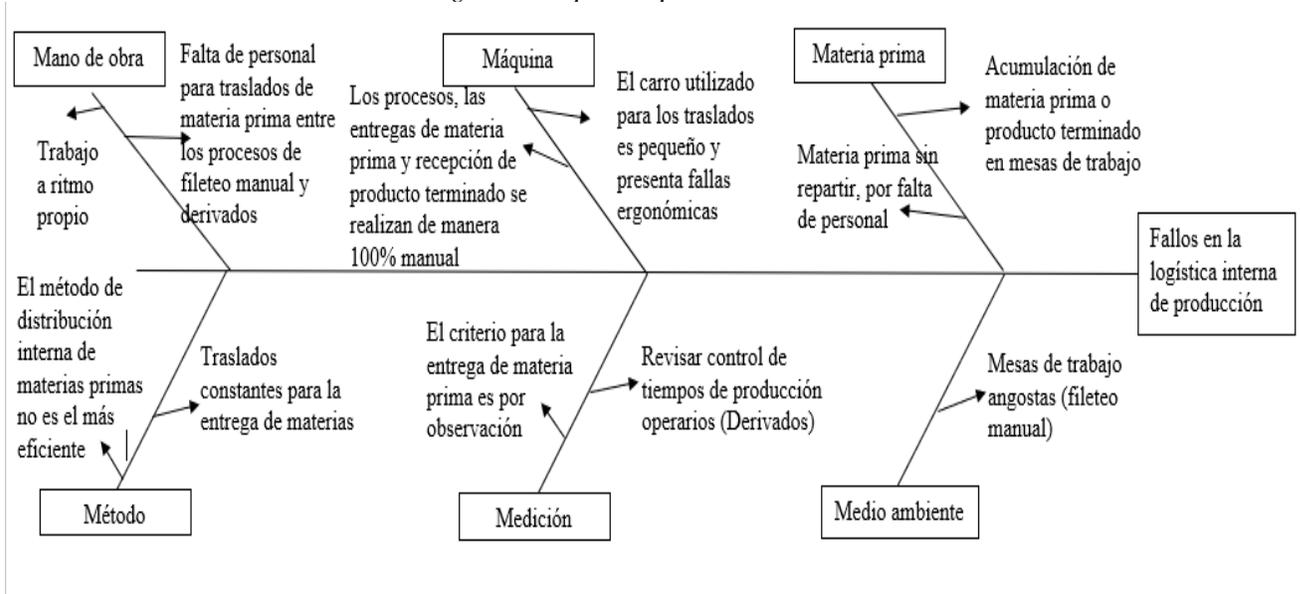


Fuente: Elaboración propia

11.5.1.3 Espina de Pescado

Teniendo en cuenta el problema seleccionado en la priorización para el proyecto, se realizó el diagrama de espina de pescado para identificar las posibles causas de este.

Figura 34. Espina de pescado.



Fuente: Elaboración propia

Actualmente existen 3 procesos principales en el área de fileteo, entre los cuales es necesario un traslado interno de materias primas conforme avanza el mismo. El problema identificado se da entre el fileteo manual y derivados, debido a que se presentan fallos en la logística interna que generan tiempos ociosos, lo que repercute en que se vea afectada la continuidad del proceso y la productividad del área.

11.5.2 Análisis toma de tiempos

Teniendo en cuenta el diagnóstico del estado actual del área de fileteo, se realizó el respectivo análisis en términos de tiempos de producción y mermas.

11.5.2.1 Fileteo Máquina.

Con la información analizada en este proceso, se totalizaron las pechugas de cada pesada y el tiempo que le tomo al operario el procesamiento de estas. (tabla18)

Tabla 17. Análisis Fileteo Máquina

Toma de Tiempos Estado Actual						
Proceso: Fileteo Máquina						
Muestras	Pesadas		Tiempo	Composición (Kg)		
	Unidades/Canasta	Kg		Piel	Carcasa	Filete Pechuga
1	31	123,80	0:01:05	2,80	20,10	100,70
	29		0:01:15			
	28		0:01:10			
	30		0:01:06			
	22		0:00:52			
Total	140	123,80	0:05:29	2,8	20,1	100,7
Promedio	28	24,76	0:01:06	0,56	4,02	20,14
2	28	130,10	0:00:44	2,80	21,11	104,90
	33		0:01:07			
	28		0:01:00			
	33		0:01:08			
	29		0:01:06			
Total	151	130,10	0:05:05	2,8	21,11	104,9
Promedio	30,2	26,02	0:01:01	0,56	4,222	20,98
3	31	130,50	0:01:00	2,80	21,30	106,30
	31		0:01:05			
	32		0:01:07			
	28		0:01:00			
	30		0:01:08			
Total	152	130,50	0:05:20	2,8	21,3	106,3
Promedio	30,4	26,10	0:01:04	0,56	4,26	21,26
4	32	133,50	0:00:58	3,60	22,30	107,30
	28		0:00:56			
	32		0:01:04			
	30		0:01:05			
	30		0:01:02			
Total	152	133,50	0:05:06	3,6	22,3	107,3
Promedio	30,4	26,70	0:01:01	0,72	4,46	21,46
5	28	123,10	0:00:52	2,40	23,10	97,10
	32		0:01:06			
	27		0:00:55			
	31		0:01:06			
	27		0:01:07			
Total	145	123,10	0:05:05	2,4	23,1	97,1
Promedio	29	24,62	0:01:01	0,48	4,62	19,42

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se construyeron dos tablas en las que se compiló la información anterior en términos de pesadas (tabla 19) y de canastas (tabla 20). Los datos entre paréntesis corresponden al valor promedio por pesada y por canastas de las muestras analizadas.

- **Fileteo Máquina (Por Pesadas):** Entre las 5 pesadas que se tomaron de muestra, se procesaron un total de 740 pechugas (148 por pesada), con un peso 641 Kg (128,2 Kg), en un tiempo de 0:26:06 (0:05:13). De dichas pechugas se obtuvieron: 14,4 Kg de piel (2,88 Kg), 107,91 Kg de carcasa (21,58) y 516,3 Kg de filete de pechuga (127,22 Kg). Lo anterior da un total de 638,61 Kg que respecto a los 641 Kg que entraron al proceso, se presenta una merma de 2,39 Kg (0,478 Kg) y equivale al 0,37% del peso inicial.

Tabla 18. Análisis Fileteo Máquina (Por Pesadas)

Promedio Fileteo Máquina (Por Pesadas)									
Muestras	Pesadas		Tiempo [Min]	Composición (Kg)			Total	Merma	
	Unidades (5 Canastas)	Kg		Piel	Carcasa	Filete Pechuga		Kg	%
1	140	123,80	0:05:29	2,80	20,10	100,70	123,60	0,20	0,16%
2	151	130,10	0:05:05	2,8	21,11	104,9	128,81	1,29	0,99%
3	152	130,5	0:05:20	2,8	21,3	106,3	130,40	0,10	0,08%
4	152	133,5	0:05:06	3,6	22,3	107,3	133,20	0,30	0,22%
5	145	123,1	0:05:05	2,4	23,1	97,1	122,60	0,50	0,41%
Total	740	641	0:26:06	14,4	107,91	516,3	638,61	2,39	0,37%
Promedio/Pesada	148	128,2	0:05:13	2,88	21,582	103,26	127,722	0,48	0,37%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Análisis Fileteo Máquina (Por canasta)

Promedio Fileteo Máquina (Por Canastas)									
Muestras	Pesadas		Tiempo [Min]	Composición (Kg)			Total	Merma	
	Unidades / Canastas	Kg Promedio		Piel	Carcasa	Filete Pechuga		Kg	%
1	28	24,76	0:01:06	0,56	4,02	20,14	24,72	0,04	0,16%
2	30,2	26,02	0:01:01	0,56	4,222	20,98	25,76	0,26	0,99%
3	30,4	26,1	0:01:04	0,56	4,26	21,26	26,08	0,02	0,08%
4	30,4	26,7	0:01:01	0,72	4,46	21,46	26,64	0,06	0,22%
5	29	24,62	0:01:01	0,48	4,62	19,42	24,52	0,10	0,41%
Total	148	128,2	0:05:13	2,88	21,582	103,26	127,722	0,48	0,37%
Promedio/Canasta	29,6	25,64	0:01:03	0,576	4,3164	20,652	25,5444	0,10	0,37%

Fuente: Elaboración propia

- **Fileteo Máquina (Por Pechuga):** Para este análisis, se sacó el promedio de pechugas por canasta de cada una de las pesadas. El resultado que se obtuvo fue que en promedio por pesada hay 148 pechugas (29,6 pechugas), con 128,2 Kg (25,64 Kg), con un tiempo de 0:05:14 (00:01:02). De dichas pechugas se obtuvieron: 2,88 Kg de piel (0,573 Kg), 21,58 Kg de carcasa (4,31 Kg) y 103,26 Kg de filete de pechuga (20,65 Kg). Lo anterior da un total de 127,72 Kg (25,54 Kg), que respecto a los 128,2 Kg que entraron al proceso, se presenta una merma de 0,48 Kg (0,10 Kg) y equivale al 0,37% del peso inicial.

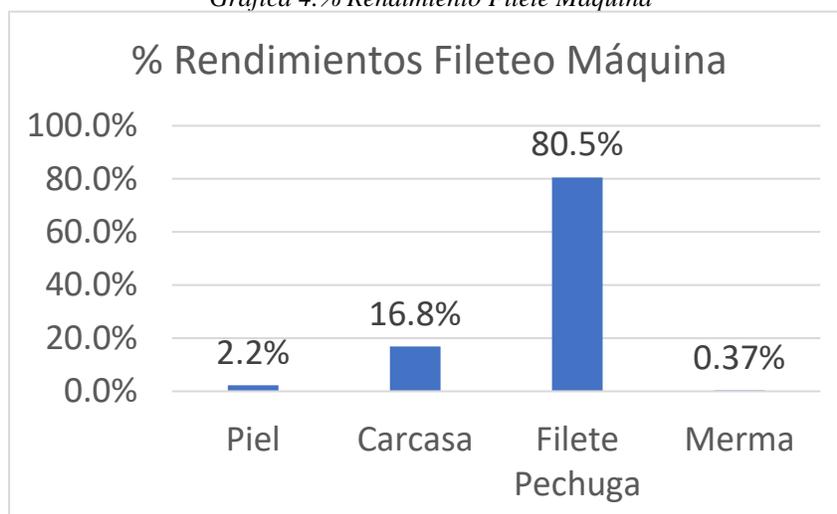
Teniendo en cuenta el análisis realizado, se obtuvo la siguiente información respecto a los % de rendimiento de la pechuga en este proceso. (figura 34 y gráfica 4)

Figura 35.% Rendimiento Filete Máquina.

% Rendimientos Fileteo Máquina	
Composición	% Participación
Piel	2,2%
Carcasa	16,8%
Filete Pechuga	80,5%
Merma	0,37%
Total	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 4.% Rendimiento Filete Máquina



Fuente: Elaboración propia

11.5.2.2 Fileteo Manual.

Para el análisis de este proceso, se sacó un promedio de las variables analizadas en cada uno de los operarios. Teniendo en cuenta lo anterior, el promedio de pechugas procesadas fue de 30, que pesaron 20,84 Kg y fueron procesadas en 00:22:27. Dichos Kg de entrada, fueron repartidos de la siguiente manera: 1,31 Kg de piel, 0,54 Kg de carcasa, 0,26 Kg de recorte de rojos, 0,23 Kg de recortes de carne, 0,28 Kg de grasa, 2,27 Kg de lomitos y

15,58 de filete mariposa. El total de Kg procesados fueron 20,48, que comparados con los Kg de entrada, arrojan una merma de 1.7% que son 0,36 Kg menos (tabla 21). El promedio por pechuga procesada fue de 00:00:45. Teniendo en cuenta el análisis realizado, se obtuvo la siguiente información respecto a los % de rendimiento de la pechuga en este proceso. (figura 34 y gráfica 5)

Tabla 20. Análisis Fileteo Manual

Promedio Fileteo Manual (Total)														
Rendimiento	Operario	Muestras	Kg	Tiempos (Min)	Componentes [Kg]						Total	Merma		
					Piel	Carcasa	Recortes Rojos	Recortes Carne	Grasa	Lomitos		Filete Mariposa	Kg	%
Alto	Johana Velazquez	30	19,4	0:19:33	1,45	0,62	0,30	0,28	0,40	1,75	14,41	19,21	0,19	0,97%
Medio	Jennifer Alvarez	30	22,7	0:21:52	1,38	0,63	0,13	0,31	0,30	2,70	16,78	22,22	0,48	2,11%
Bajo	Loingrid Castilla	30	20,42	0:25:56	1,11	0,38	0,36	0,11	0,14	2,36	15,56	20,01	0,41	2,02%
Promedio		30	20,84	0:22:27	1,31	0,54	0,26	0,23	0,28	2,27	15,58	20,48	0,36	1,70%

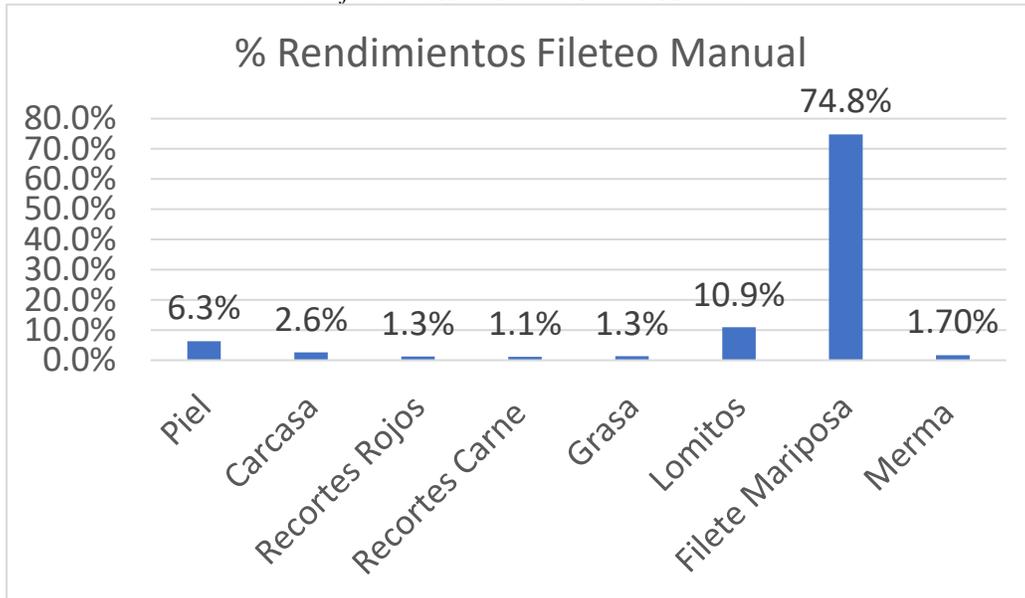
Fuente: Elaboración propia

Figura 36. % Rendimiento Fileteo Manual

% Rendimientos Fileteo Manual	
Composición	% Participación
Piel	6,3%
Carcasa	2,6%
Recortes Rojos	1,3%
Recortes Carne	1,1%
Grasa	1,3%
Lomitos	10,9%
Filete Mariposa	74,8%
Merma	1,70%
Total	100,0%

Fuente: Elaboración propia

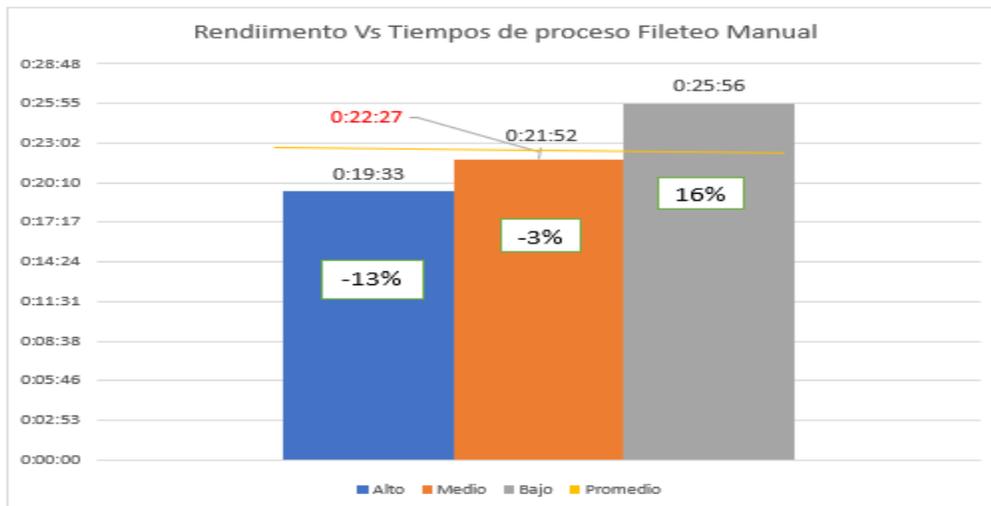
Gráfica 5.% Rendimiento Fileteo Manual



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al rendimiento de los operarios, el análisis se hizo teniendo en cuenta el tiempo promedio(rojo) para procesar las 30 pechugas con un peso promedio de 20,84 Kg. El operario de rendimiento alto y medio, se demoraron un 13% y 3% menos respectivamente, mientras que el de rendimiento bajo le tomo un 16% más de tiempo respecto al promedio.

Gráfica 6.Rendimiento Vs Tiempos de proceso Fileteo Manual



Fuente: Elaboración propia

11.5.2.3 Derivados.

Para el análisis de este proceso, se armó un grupo con cada derivado realizado por los 3 operarios y de esta manera se totalizó y sacó un promedio de las variables analizadas en cada uno de estos. Los datos entre paréntesis hacen referencia al promedio cuando se procesan 10 pechugas en cada una de las variables.

Análisis Derivados									
Tipo Derivado	Muestras	Kg	Tiempos	Componentes [Kg]			Total	Merma	
				Derivado	Nugets	Recortes		Kg	%
Tornado	30	15,1	0:35:40	7,29	1,03	6,25	14,56	0,52	3,44%
Chuletas	30	15,62	0:34:30	5,0	2,6	7,4	15,05	0,57	3,62%
Filete Sándwich	30	15,46	0:38:05	5,5	2,2	7,2	14,98	0,48	3,14%

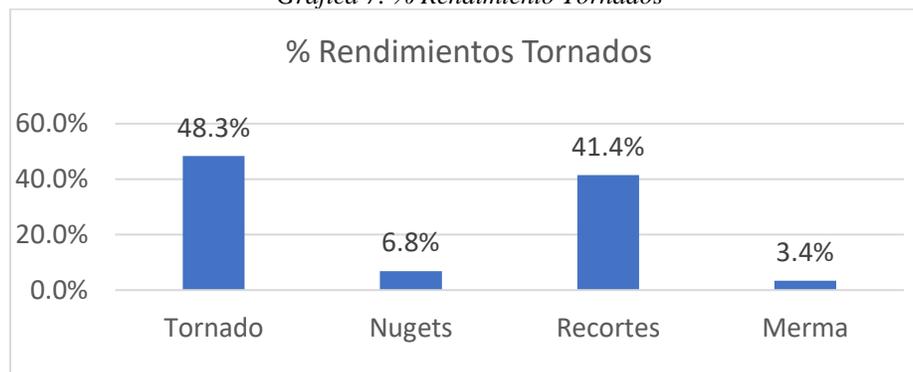
- **Tornados:** Para este derivado se procesaron entre los 3 operarios 30 pechugas (10 pechugas), con un peso de 15,1 Kg (5 Kg) en un tiempo de 00:35:40 (00:11:53). Dichos Kg de entrada, fueron repartidos de la siguiente manera: 7,29 Kg de Tornados (2,43 Kg), 1,03 Kg de Nugets (0,43 Kg) y 6,25 Kg de recortes (2,08 Kg) para un total de 14,56 Kg (4,85 Kg). Según lo anterior se presentó una merma de 3.44% respecto al peso inicial y los rendimientos son los siguientes: (figura 35 y gráfica 6)

Figura 37. % Rendimiento Tornados

% Rendimientos Tornados	
Composición	% Participación
Tornado	48,3%
Nugets	6,8%
Recortes	41,4%
Merma	3,4%

Fuente: Elaboración propia

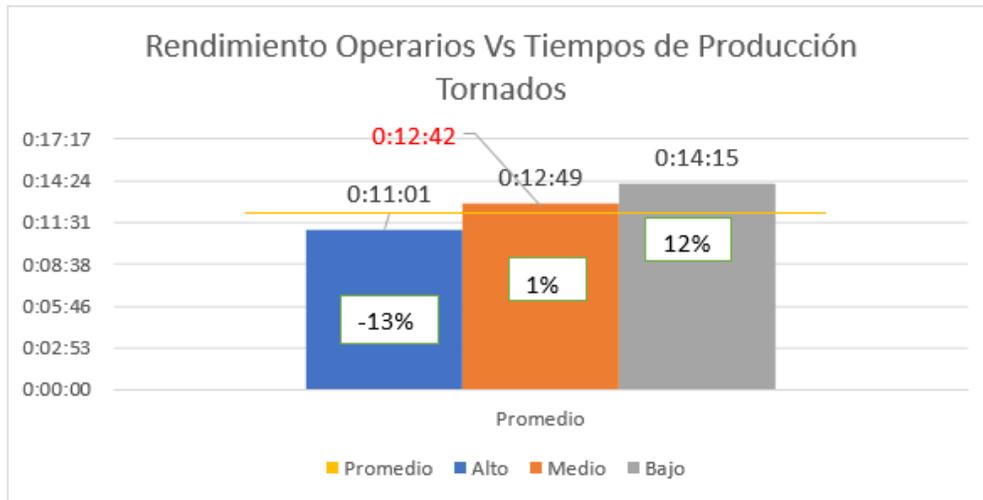
Gráfica 7. % Rendimiento Tornados



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al rendimiento de los operarios, el análisis se hizo teniendo en cuenta el tiempo promedio (rojo) para procesar las 30 pechugas con un peso promedio de 15,1 Kg. El operario de rendimiento alto se demoró un 13%, mientras que el de rendimiento medio y bajo les tomo un 1% y 16% más de tiempo respecto al promedio. (gráfica 9)

Gráfica 8. Rendimiento operativo Vs Tiempo proceso Tornados



Fuente: Elaboración propia

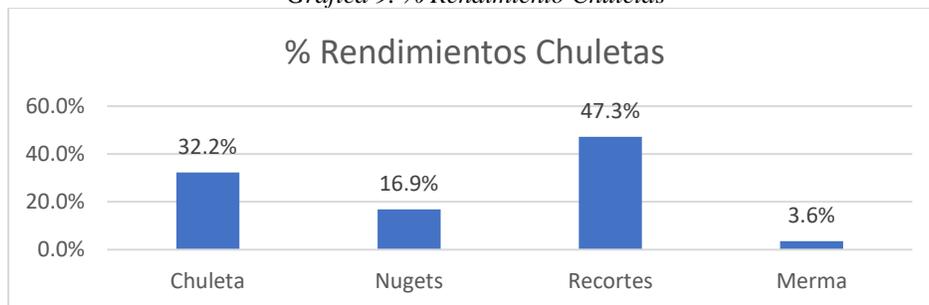
- **Chuletas:** Para este derivado se procesaron entre los 3 operarios 30 pechugas (10 pechugas), con un peso de 15,62 Kg (5 ,2Kg) en un tiempo de 0:34:30 (0:11:30). Dichos Kg de entrada, fueron repartidos de la siguiente manera: 5,04 Kg de Chuletas (1,68 Kg), 2,64 Kg de Nugets (0,88 Kg) y 7,38 Kg de recortes (2,46 Kg) para un total de 15,05 Kg (4,85 Kg). Según lo anterior se presentó una merma de 3.62% respecto al peso inicial. Los rendimientos son los siguientes: (figura 38 y gráfica 9)

Figura 38. % Rendimiento Chuletas

% Rendimientos Chuletas	
Composición	% Participación
Chuleta	32,2%
Nugets	16,9%
Recortes	47,3%
Merma	3,6%

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 9. % Rendimiento Chuletas

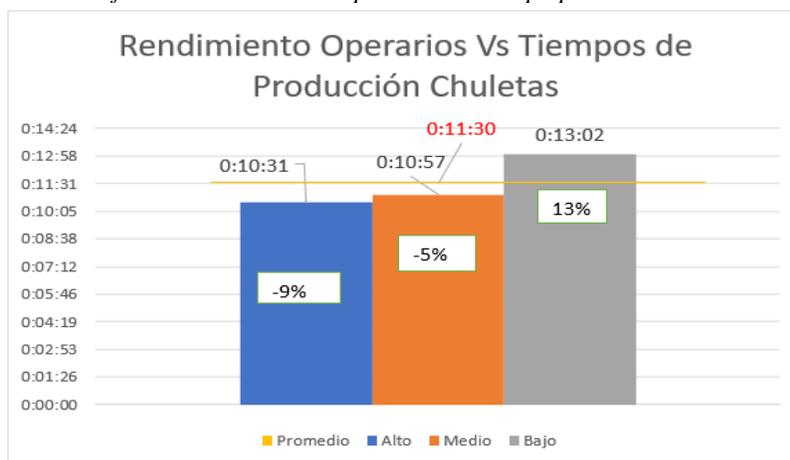


Fuente: Elaboración propia

En cuanto al rendimiento de los operarios, el análisis se hizo teniendo en cuenta el tiempo promedio (rojo) para procesar las 30 pechugas con un peso promedio de 15,62 Kg. El

operario de rendimiento alto se demoró un 13%, mientras que el de rendimiento medio y bajo les tomo un 1% y 16% más de tiempo respecto al promedio.

Gráfica 10. Rendimiento operario Vs Tiempo proceso chuletas



Fuente: Elaboración propia

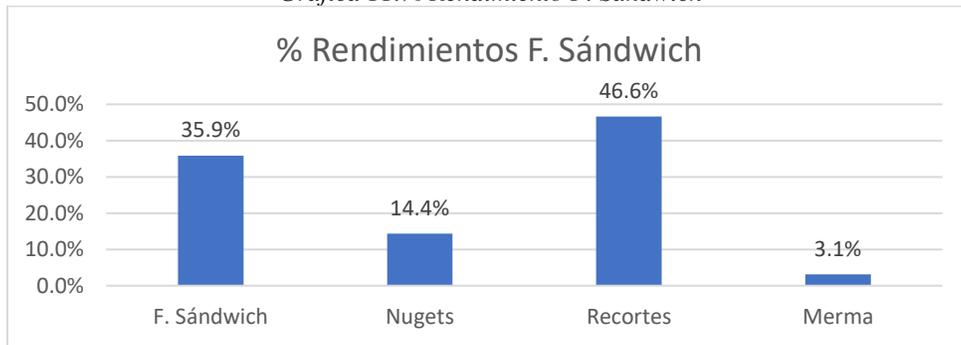
- **Filete Sándwich:** Para este derivado se procesaron entre los 3 operarios 30 pechugas (10 pechugas), con un peso de 15,46 Kg (5,2Kg) en un tiempo de 00:38:05 (00:12:42). Dichos Kg de entrada, fueron repartidos de la siguiente manera: 5,55 Kg de filete Sándwich (1,85 Kg), 2,22 Kg de Nugets (0,78 Kg) y 7,2 Kg de recortes (2,47 Kg) para un total de 15,29 Kg (5,10 Kg). Según lo anterior se presentó una merma de 3,14% respecto al peso inicial. Los rendimientos son los siguientes: (figura 39 y gráfica 11)

Figura 39.% Rendimiento F. Sandwich

% Rendimientos F. Sándwich	
Composición	% Participación
F. Sándwich	35,9%
Nugets	14,4%
Recortes	46,6%
Merma	3,1%

Fuente: Elaboración propia

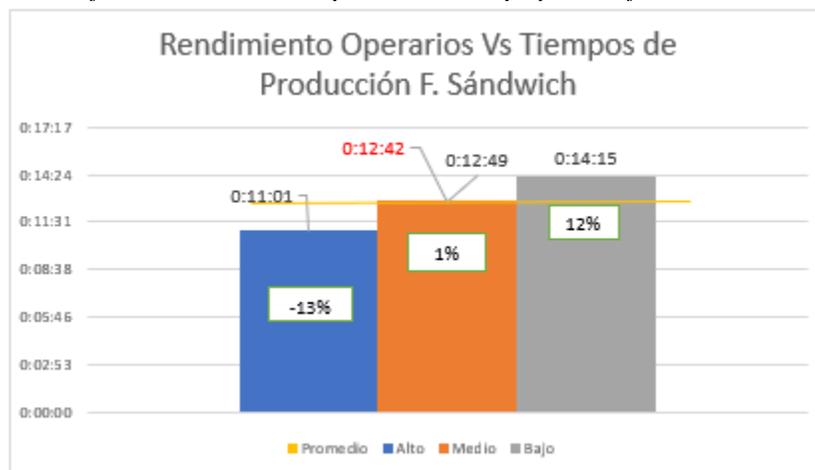
Gráfica 11. % Rendimiento F. Sandwich



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al rendimiento de los operarios, el análisis se hizo teniendo en cuenta el tiempo promedio (rojo) para procesar las 30 pechugas con un peso promedio de 15,46 Kg. Los operarios de rendimiento alto y medio se demoraron un 11% y 0,2 % menos, mientras que al de rendimiento bajo le tomo un 12% más de tiempo respecto al promedio.

Gráfica 12. Rendimiento operario Vs Tiempo proceso filete sandwich



Fuente: Elaboración propia

11.5.3 Capacidades producción actual

Para el cálculo de las capacidades de producción actual, del área de fileteo se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- El tiempo calculado para el total de la operación, se hizo en términos de pesada/operario en cada una de las actividades del diagrama de flujo de operaciones
- Fileteo máquina: 1 pesada con 150 pechugas, que equivalen a 128,2 Kg
- Fileteo Manual: 1 pesada con 150 filetes de pechuga, que equivalen a 104,2 Kg
- Derivados: 1 pesada con 150 filetes mariposa, que equivalen a 76,9 Kg

11.5.3.1 Filete máquina.

Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 21. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 0:06:17 para procesar 150 unidades que equivalen a 128,2 Kg, los cuales son datos de la capacidad actual de la máquina.

Tabla 21. Capacidades producción fileteo máquina

Fileteo Máquina						
Muestra		Tiempo/operario		Producción/Turno 12 h/Operario		
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades	Kg	Tiempo producción real
150	128,2	Traslado de pechugas hacia zona de pesaje	0:00:11	6949,7	5939,6	5:00:00
		Espera para pesaje de canastas	0:00:38			
		Pesaje canastas y registro en el sistema	0:00:20			
		Traslado de pesada hacia máquina fileteado	0:00:06			
		Procesar pechuga	0:05:13			
		Total	0:06:29			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 22.

Tabla 22. Consideraciones fileteo máquina.

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
Tiempo producción real	5:00:00
Tiempo producción pesada	0:06:29

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, de un turno de 12 horas del área de fileteo, la máquina fileteadora trabaja en promedio 5 horas y los % de rendimiento de este proceso, se obtuvieron la siguiente participación en términos de Kg.

Tabla 23. % Rendimiento fileteo máquina

% Rendimientos Fileteo Máquina		
Composición	% Participación	Participación Kg
Piel	2,2%	133
Carcasa	16,8%	1.000
Filete Pechuga	80,5%	4.784
Merma	0,4%	22
Total	100,0%	5.940

Fuente: Elaboración propia

11.5.3.2 Fileteo manual.

Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 23. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 1:53:31 para procesar 150 unidades que equivalen a 104,2 Kg, los cuales son datos de la capacidad actual del proceso por operario.

Tabla 24. Capacidades producción fileteo manual

Fileteo Manual						
Muestra		Tiempo/operario		Producción/Turno 12 h/Operario		
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades	Kg	Tiempo producción real
150	104,2	Traslado a fileteo máquina a fileteo máquina	0:00:05	779,6	541,6	9:50:00
		Poner pechugas en mesa	0:00:52			
		Proceso fileteo manual	1:52:34			
		Total	1:53:31			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 24.

Tabla 25. Consideraciones fileteo manual.

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
descanso mañana	0:20:00
almuerzo	1:30:00
descanso tarde	0:20:00
Tiempo producción real	9:50:00
Tiempo producción pesada	1:53:31

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, de un turno de 12 horas del área de fileteo, el fileteo manual se realiza en promedio en 9:50:00 y de los % de rendimiento de este proceso, se obtuvo la siguiente participación en términos de Kg.

Tabla 26. % Rendimiento fileteo manual.

% Rendimientos Fileteo Manual		
Composición	% Participación	Participación Kg
Piel	6,3%	34,11
Carcasa	2,6%	14,11
Recortes Rojos	1,3%	6,80
Recortes Carne	1,1%	6,06
Grasa	1,3%	7,20
Lomitos	10,9%	59,01
Filete Mariposa	74,8%	404,93
Merma	1,70%	9,21
Total	100,0%	541,45

Fuente: Elaboración propia

11.4.5.3 Derivados

- **Tornados:** Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 25. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 3:04:06, para procesar 150 unidades que equivalen a 76,93 Kg, los cuales son datos de la capacidad actual del proceso por operario.

Tabla 27. Capacidades producción Tornados

Tornados						
Muestra		Tiempo/operario		Producción/Turno 12 h/Operario		
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades	Kg	Tiempo producción real
150	76,93	Traslado a zona de pesaje	0:00:14	480,7	246,6	9:50:00
		Espera para pesaje de canastas	0:00:39			
		Pesaje del F. Mariposa, registro en el sistema como PT y consumo como MP para Derivados	0:00:21			
		Traslado a zona de espera para entrar a Derivados	0:00:12			
		Cargar carro con pesada	0:00:13			
		Repartir filete mariposa (estimado)	0:00:30			
		Proceso tornado	3:01:58			
		Total	3:04:06			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 28.

Tabla 28. Consideraciones tornados.

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
descando mañana	0:20:00
almuerzo	1:30:00
descanso tarde	0:20:00
Tiempo producción real	9:50:00
Tiempo producción pesada	3:04:06

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, de un turno de 12 horas del área de fileteo, el fileteo manual se realiza en promedio en 9:50:00 y de los % de rendimiento de este proceso, se obtuvo la siguiente participación en términos de Kg.

Tabla 29. % Rendimientos tornados

% Rendimientos Tornados		
Composición	% Participación	Participación Kg
Tornado	48,3%	119,13
Nugets	6,8%	16,78
Recortes	41,4%	102,19
Merma	3,4%	8,47
Total	100,0%	246,56

Fuente: Elaboración propia

- Chuletas: Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 25. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 2:52:03, para procesar 150 unidades que equivalen a 76,93 Kg, los cuales son datos de la capacidad actual del proceso por operario.

Tabla 30. Capacidades producción chuletas

Chuletas						
Muestra		Tiempo/operario		Producción/Turno 12 h/Operario		
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades	Kg	Tiempo producción real
150	76,93	Traslado a zona de pesaje	0:00:14	514,366	263,812	9:50:00
		Espera para pesaje de canastas	0:00:39			
		Pesaje del F. Mariposa, registro en el	0:00:21			
		Traslado a zona de espera para entrar a	0:00:12			
		Cargar carro con pesada	0:00:13			
		Repartir filete mariposa (estimado)	0:00:30			
		Proceso chuleta	2:49:55			
		Total	2:52:03			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 26.

Tabla 31. Consideraciones chuletas

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
descando mañana	0:20:00
almuerzo	1:30:00
descanso tarde	0:20:00
Tiempo producción real	9:50:00
Tiempo producción pesada	2:52:37

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, de un turno de 12 horas del área de fileteo, el fileteo manual se realiza en promedio en 9:50:00 y de los % de rendimiento de este proceso, se obtuvo la siguiente participación en términos de Kg.

Tabla 32. % Rendimiento chuletas.

% Rendimientos Chuletas		
Composición	% Participación	Participación Kg
Chuleta	32,2%	85,05
Nugets	16,9%	44,55
Recortes	47,3%	124,65
Merma	3,6%	9,56
Total	100,0%	263,81

Fuente: Elaboración propia

- **Filete sándwich:** Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 27. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 3:11:39, para procesar 150 unidades que equivalen a 76,93 Kg, los cuales son datos de la capacidad actual del proceso por operario.

Tabla 33. Capacidades producción filete sándwich

Filete Sándwich						
Muestra		Tiempo/operario		Producción/Turno 12 h/Operario		
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades	Kg	Tiempo producción real
150	76,93	Traslado a zona de pesaje	0:00:14	461,787	236,845	9:50:00
		Espera para pesaje de canastas	0:00:39			
		Pesaje del F. Mariposa, registro en el sistema como PT y consumo como MP para Derivados	0:00:21			
		Traslado a zona de espera para entrar a	0:00:12			
		Cargar carro con pesada	0:00:13			
		Repartir filete mariposa (estimado)	0:00:30			
		Proceso filete sándwich	3:09:31			
		Total	3:11:39			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 28.

Tabla 34. Consideraciones filete sándwich

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
descando mañana	0:20:00
almuerzo	1:30:00
descanso tarde	0:20:00
Tiempo producción real	9:50:00
Tiempo producción pesada	3:11:22

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, de un turno de 12 horas del área de fileteo, el fileteo manual se realiza en promedio en 9:50:00 y de los % de rendimiento de este proceso, se obtuvo la siguiente participación en términos de Kg.

Tabla 35. % Rendimiento F. sándwich.

% Rendimientos F. Sándwich		
Composición	% Participación	
F. Sándwich	35,9%	84,95
Nugets	14,4%	34,05
Recortes	46,6%	110,42
Merma	3,1%	7,43
Total	100,0%	236,85

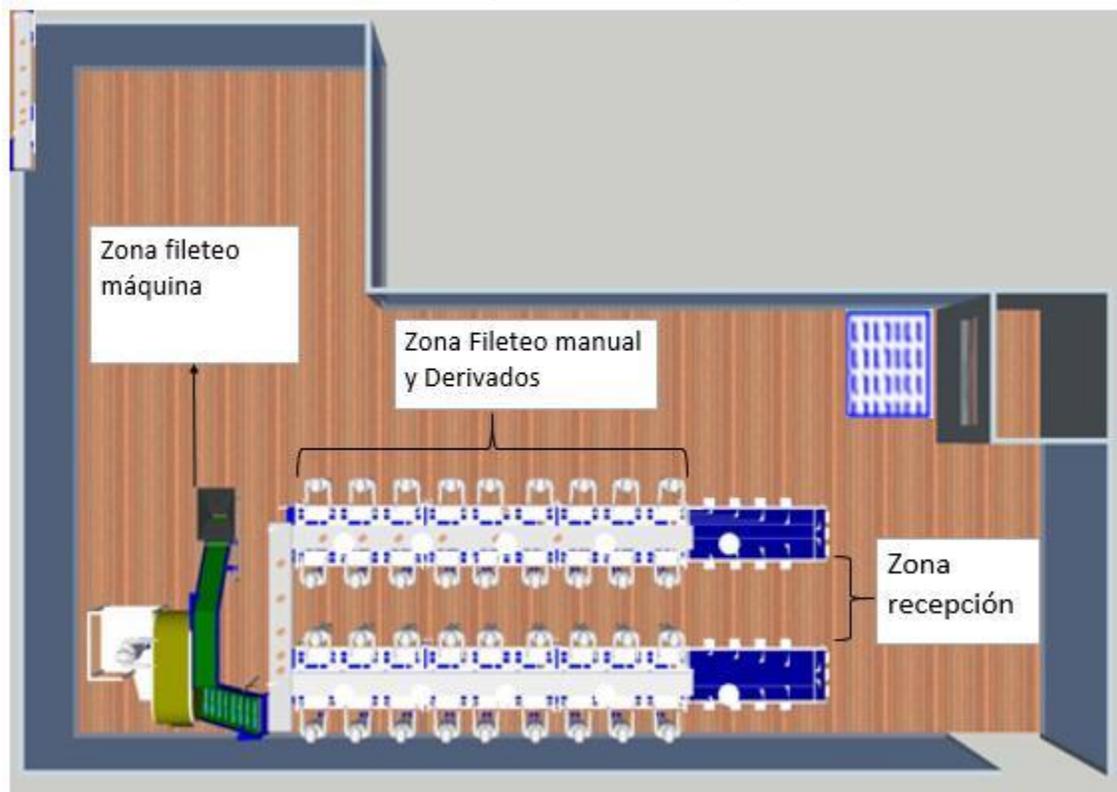
Fuente: Elaboración propia

11.6 Plan de mejoramiento

Teniendo en cuenta la situación actual del área de fileteo, como plan de mejoramiento se propone un cambio en la distribución de planta y método de logística interna de producción. Este consta de un sistema de bandas transportadoras que conectan los procesos, de tal manera que se reducen los traslados, esperas y tiempos de producción.

Como se evidencia en la figura 40, la distribución de planta propuesta consta de 3 zonas principales: Fileteo Máquina, Fileteo Manual y Derivados y Recepción.

Figura 40. Propuesta distribución de planta



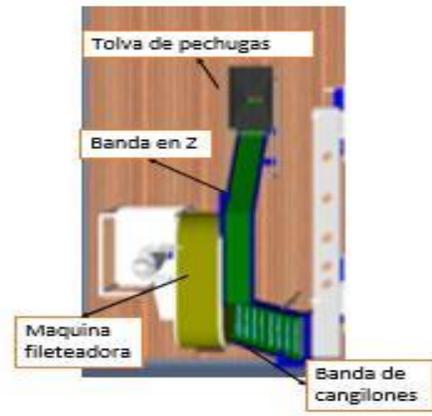
Fuente: Ing. Edwin Libreros

11.5.1 Zonas nueva distribución de planta

11.5.1.1 Zona fileteo máquina

Para este proceso se contará con una tolva, en la cual caerán las pechugas que el operario deposite en este tipo de embudo, para que a través de una banda en Z lleguen al operario de la máquina fileteadora para su procesamiento. Dicha máquina es la misma que actualmente se utiliza, por tal razón quita la piel y separa el hueso del filete de pechuga. Este filete cae en una banda de cangilones que alimenta a su vez a un juego de bandas transportadoras. (Figura 41)

Figura 41. Zona fileteo máquina

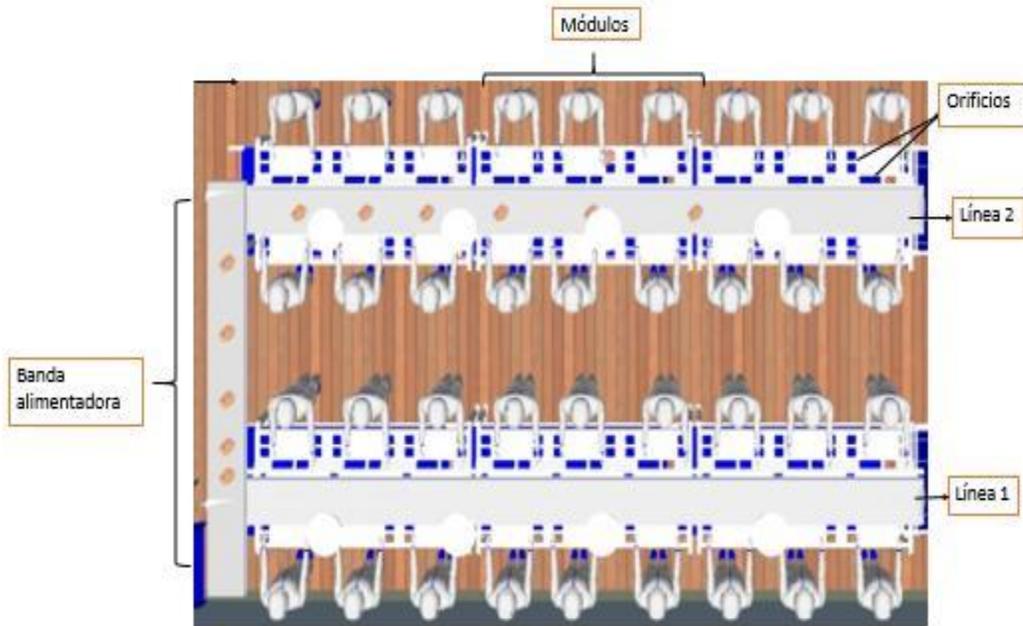


Fuente: Elaboración propia

11.5.1.2 Zona fileteo manual y derivados

Los procesos de fileteo manual y derivados se integraron en uno solo. Teniendo en cuenta lo anterior, se estableció que esta zona sería alimentada por una banda transportadora horizontal 2 líneas de trabajo. Cada línea cuenta con 3 módulos y 6 operario. Dichos módulos tienen orificios sobre la base de las mesas, donde el operario a medida que realiza el proceso de fileteo manual y derivado, arroja en estos el resultado de los mismos (piel, carcaza, recortes de carne y rojos, grasa, nuggets, trozos y el derivado que esté produciendo). (Figura 42)

Figura 42. Zona fileteo manual y derivados

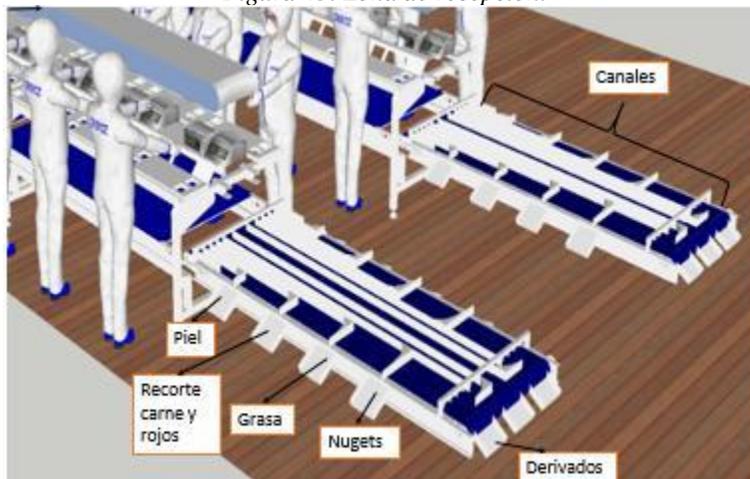


Fuente: Elaboración propia

11.5.1.3 Zona de recepción

Debajo de las mesas de trabajo de cada línea se encuentra una banda transportadora que esta separa por canales, los cuales corresponden a cada uno de los orificios con los que cuentan las mesa. Cabe resaltar que tanto los orificios como los canales evidenciados en las figuras 42 y 43 respectivamente, son a modo de ilustración.

Figura 43. Zona de recepción.



Fuente: Elaboración propia

En cada ranura del canal, se dispondrá de una canastilla para que recolecte lo que vaya saliendo y se lleva a zona de pesaje.

11.5.2 Diagramas de proceso proyectado

El proceso proyectado consta de un total de 26 operaciones, independientemente de cuál sea el derivado que se haga. El tiempo calculado para el total de la operación, se hizo en términos de pesada/operario en cada una de las actividades del diagrama de flujo de operaciones manejando pesadas de la siguiente forma (datos promedio):

- Fileteo máquina: 1 pesada con 150 pechugas, que equivalen a 128,2 Kg
- Fileteo Manual y Derivados: 1 pesada con 150 filetes de pechuga, que equivalen a 82 Kg

Cabe resaltar que a pesar de que se manejan las mismas unidades de proceso en proceso, los Kg disminuyen. Esto se debe a que a medida que se va transformando la pechuga, esta pierde peso hasta llegar al filete mariposa y por último el derivado.

Teniendo en cuenta lo anterior, cuando se realizan tornados el tiempo es de 4:42:05; las chuletas toman un tiempo de 4:33:46 y para el filete sándwich 4:44:37. Dichos tiempos incluyen operaciones, transportes, demoras, almacenajes, inspecciones y operaciones combinadas.

Tabla 36. Resumen gráficas de flujo

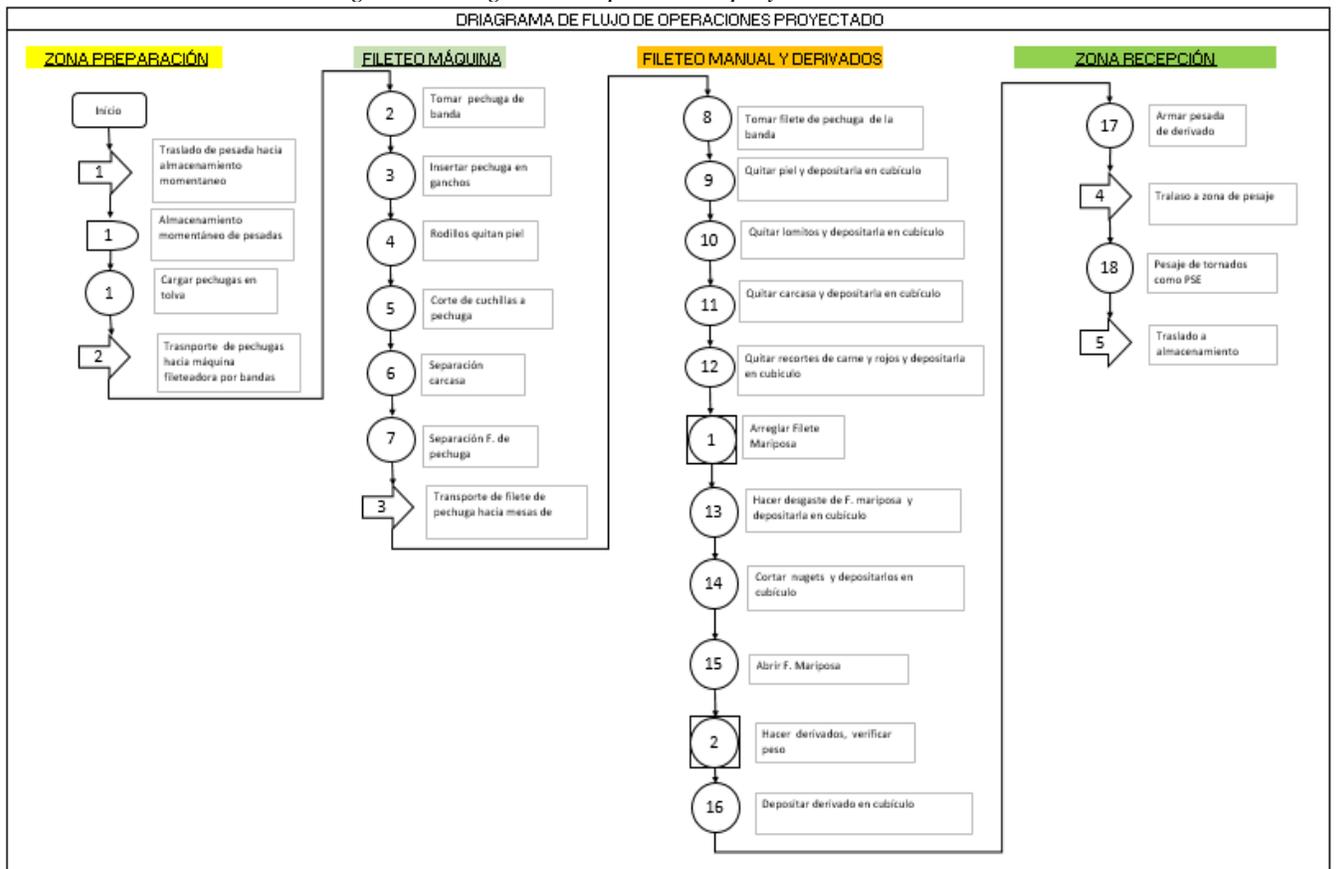
Resumen gráficas de flujo de operaciones					
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo		
			Tornados	Chuletas	Filete sándwich
Operación		18	4:40:30	4:32:11	4:43:02
Transporte		5	0:01:00	0:01:00	0:01:00
Inspecciones		0	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Retrasos		1	0:00:35	0:00:35	0:00:35
Almacenajes		0	0:00:00	0:00:00	0:00:00
O. Combinada		2	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Total		26	4:42:05	4:33:46	4:44:37

Fuente: Elaboración propia

15.5.2.1 Diagrama de flujo de operaciones

Teniendo en cuenta el proceso de producción proyectado, se realizó el diagrama de flujo del proceso. Éste fue dividido en 4 secciones: zona de preparación, fileteo máquina, fileteo manual y derivados y recepción. Cabe resaltar, que a pesar de que existen 3 tipos de derivados, el proceso es el mismo para estos. Por tal razón se dejó expresado el proceso como “Derivados”, pero hace referencia a los 3 tipos. (Figura 43)

Figura 43. Diagrama de operaciones proyectado

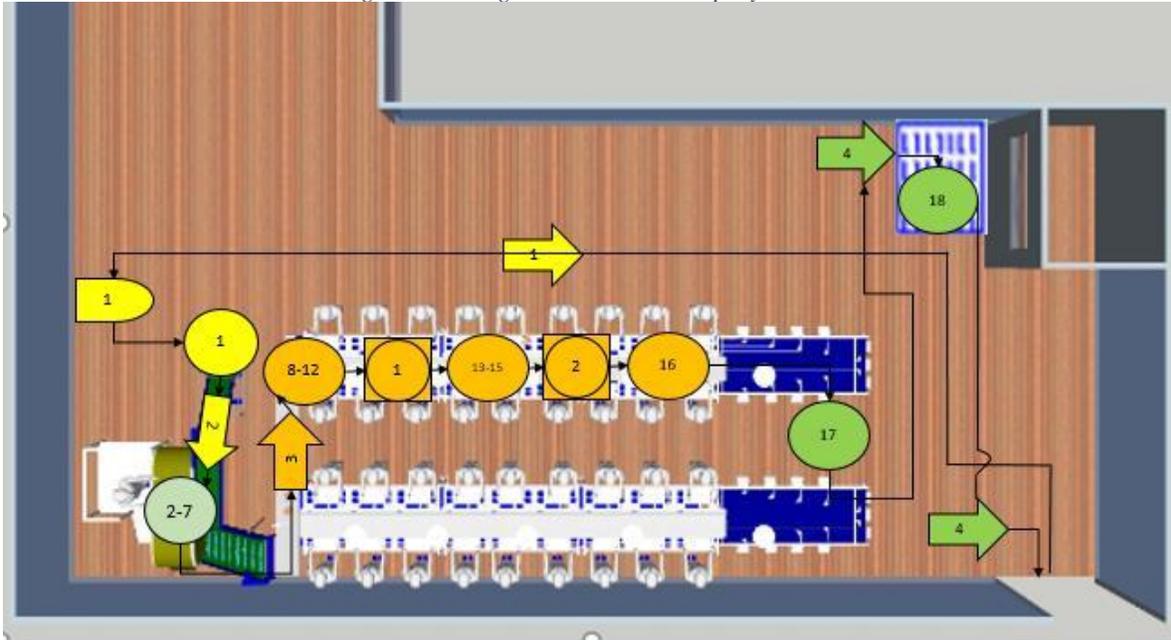


Fuente: Elaboración propia

11.5.2.2 *Gráfica de flujo de proceso.* Por medio de esta gráfica, se describe cómo es el flujo del proceso en términos de operaciones, transporte, inspección, retrasos, almacenamiento y operaciones combinadas, para tornados, chuletas y filete sándwich. (Anexo 2)

11.5.2.3 *Diagrama de recorrido.* A partir de la distribución de planta propuesta (figura 40), se realizó el diagrama de recorrido (Figura 44). En este se representan las secciones de zona de preparación (amarillo), fileteado manual (verde claro), fileteado manual y derivado (naranja) y por último la zona de recepción (verde oscuro).

Figura 44. Diagrama de recorrido proyectado.



Fuente: Elaboración propia

11.6.1 Tiempo de proceso proyectados

11.6.1.1 *Filete máquina.* Como se mencionó anteriormente, este proceso es realizado por la misma máquina que actualmente se utiliza. A pesar de esto, recibió una serie de modificaciones, las cuales establecieron su capacidad de producción en 2.000 pechugas/hora hombre. Teniendo en cuenta lo anterior, se procesaría una pesada de 150 unidades en 00:04:30. Debido a que este nuevo sistema es alimentado por bandas transportadoras, estas tienen una velocidad de 33 pechugas/minuto. En cuanto rendimientos de la máquina, son los mismo que los evidenciados en la figura 35 y gráfica 4.

11.6.1.2 *Filete manual y derivados.* Para tomar los tiempos de producción y tener un referente de cómo sería este puesto de trabajo, se dispuso de un módulo de trabajo (figura 45).

Figura 45. Modelo módulo de trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que no todos los operarios tienen la misma agilidad para procesar las materias primas, se tomó como muestra a 3 de estos con rendimiento alto, medio y bajo (tabla 31,32 y 33 respectivamente). A Cada uno de ellos, se les entregó un total de 30 pechugas y calculó el tiempo requerido para transformarlas de filete de pechuga a derivado (tornado, chuleta y filete sándwich). Además, se tomó el peso inicial de la pechuga (en muestras de 10) antes de ser procesada y de los componentes de esta al final del proceso. Lo anterior con el fin de estimar porcentajes de participación de cada uno de los componentes de la pechuga, es decir el rendimiento de la pechuga en el proceso de fileteo.

Tabla 37. Operario rendimiento alto.

Proceso Fileteo Manual y Derivados															
Rendimiento	Operario	Derivado	Kg	Tiempo	Componentes (Kg)					Componentes(Kg)			Total	Merma	
					Piel	Carcasa	Recortes carne	Recortes Rojos	Lomitos	Derivado	Nugets	Recortes		Kg	%
Alto	Zuly Vargas	Tomados	5,6	0:01:35	0,5095	0,153	0,114	0,3	0,4105	2,6235	0,254	1,0885	5,453	0,147	2,6%
				0:01:41											
				0:01:36											
				0:01:35											
				0:01:38											
				0:01:40											
				0:01:37											
				0:01:42											
				0:01:37											
				0:01:40											
		Chuletas	5,3	0:01:39	0,4825	0,1915	0,0975	0,1015	0,404	1,5175	0,5465	1,8335	5,1745	0,1255	2,4%
				0:01:35											
				0:01:36											
				0:01:37											
				0:01:32											
				0:01:38											
				0:01:36											
				0:01:39											
				0:01:36											
				0:01:38											
		Filete sándwich	5,7	0:01:42	0,51	0,177	0,119	0,039	0,546	1,466	0,614	2,095	5,567	0,133	2,3%
				0:01:38											
				0:01:34											
				0:01:41											
				0:01:38											
				0:01:46											
				0:01:39											
				0:01:48											
				0:01:37											
				0:01:45											

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38. Operario rendimiento medio.

Proceso Fileteo Manual y Derivados															
Rendimiento	Operario	Derivado	Kg	Tiempo	Componentes (Kg)					Componentes(Kg)			Total	Mema	
					Piel	Carcasa	Recortes carne	Recortes Rojos	Lomitos	Derivado	Nugets	Recortes		Kg	%
Medio	Nancy Rios	Tomados	5,4	0:01:45	0,559	0,176	0,206	0,283	0,549	2,219	0,305	0,968	5,266	0,134	2,5%
				0:01:47											
				0:01:46											
				0:01:40											
				0:01:44											
				0:01:43											
				0:01:46											
				0:01:44											
				0:01:46											
				0:01:49											
		Chuletas	5,8	0:01:45	0,575	0,173	0,157	0,149	0,534	1,442	0,758	1,902	5,688	0,112	1,9%
				0:01:41											
				0:01:39											
				0:01:46											
				0:01:47											
				0:01:45											
				0:01:48											
				0:01:43											
				0:01:43											
				0:01:41											
		Filete sándwich	5,6	0:01:42	0,560	0,174	0,117	0,038	0,536	1,440	0,503	2,137	5,506	0,094	1,7%
				0:01:48											
				0:01:44											
				0:01:50											
				0:01:48											
				0:01:46											
				0:01:46											
				0:01:48											
				0:01:47											
				0:01:45											

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Operario rendimiento bajo.

Proceso Fileteo Manual y Derivados															
Rendimiento	Operario	Derivado	Kg	Tiempo	Componentes (Kg)					Componentes(Kg)			Total	Merma	
					Piel	Carcasa	Recortes carne	Recortes Rojos	Lomitos	Derivado	Nugets	Recortes		Kg	%
Bajo	Rosalba Lizarazo	Tomados	5,3	0:01:56	0,548896597	0,173209218	0,202382239	0,277687259	0,538754464	2,177930381	0,289250483	0,950374155	5,158484797	0,141515203	2,7%
				0:01:59											
				0:01:52											
				0:01:49											
				0:01:55											
				0:01:59											
				0:01:58											
				0:01:57											
				0:01:58											
		0:02:00													
		Chuletas	5,4	0:01:55	0,534894203	0,160671259	0,146525139	0,138263602	0,497003002	1,342269404	0,704326075	1,740120337	5,264073019	0,135926981	2,5%
				0:01:48											
				0:01:53											
				0:01:46											
				0:01:59											
				0:01:55											
				0:01:58											
				0:01:49											
				0:01:54											
		0:01:52													
		Filete sándwich	5,12	0:01:56	0,512	0,159411043	0,107190184	0,034944785	0,490404908	1,316515337	0,551656442	1,871828221	5,04395092	0,07604908	1,5%
				0:01:57											
				0:01:53											
				0:01:56											
				0:01:59											
				0:01:58											
				0:01:58											
0:02:01															
0:02:01															
0:01:57															

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior, se sacó un promedio de las variables analizadas para cada derivado como se evidencia en la tabla 35.

Tabla 40. Resumen proyectado derivados

Análisis Fileteo manual -Derivados														
Tipo Derivado	Muestras	Kg	Tiempos (Min)	Componentes (Kg)					Componentes(Kg)			Total (Kg)	Merma	
				Piel	Carcasa	Recortes carne	Recortes Rojos	Lomitos	Derivado	Nugets	Recortes		Kg	%
Tornado	30	16,3	0:53:14	1,62	0,50	0,52	0,86	1,50	7,02	0,85	3,01	15,88	0,42	2,6%
Chuleta	30	16,5	0:52:13	1,59	0,52	0,40	0,39	1,43	4,30	2,01	5,48	16,13	0,37	2,3%
Filete Sandwich	30	16,42	0:54:08	1,58	0,51	0,34	0,11	1,57	4,22	1,67	6,10	16,12	0,30	1,8%

Fuente: Elaboración propia.

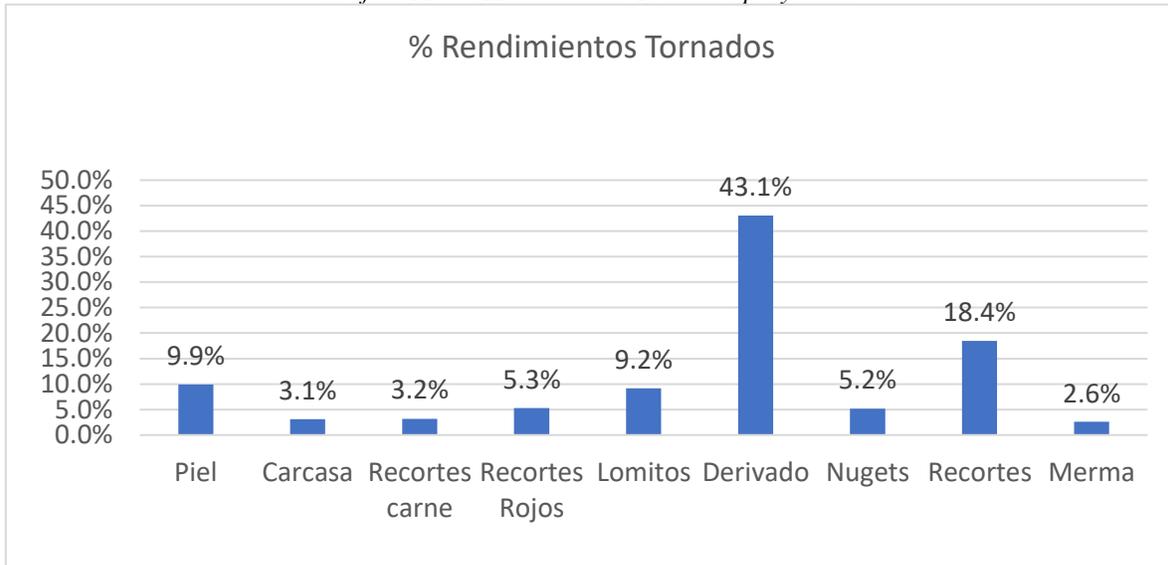
- **Tornados:** Para este derivado se procesaron entre los 3 operarios un promedio de 30 pechugas con un peso de 16,3 Kg en un tiempo de (00:53:14). Dichos Kg de entrada, fueron repartidos de la siguiente manera: 1,62 Kg de piel, 0,50 Kg de carcasa, 0,52 Kg de recortes de carne, 0,86 kg de recortes de rojos, 1,50 de lomitos, 7,02 Kg de derivado, 0,81 Kg de nugets y 3,01 Kg para recortes. Lo anterior da un total de 16,3 Kg. Según lo anterior se presentó una merma de 2,66% respecto al peso inicial y los rendimientos son los siguientes: (tabla 36 y gráfica 13)

Tabla 41. % Rendimientos Tornados proyectado

% Rendimientos Tornados	
Composición	% Participación
Piel	9,9%
Carcasa	3,1%
Recortes carne	3,2%
Recortes Rojos	5,3%
Lomitos	9,2%
Derivado	43,1%
Nugets	5,2%
Recortes	18,4%
Merma	2,6%
	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

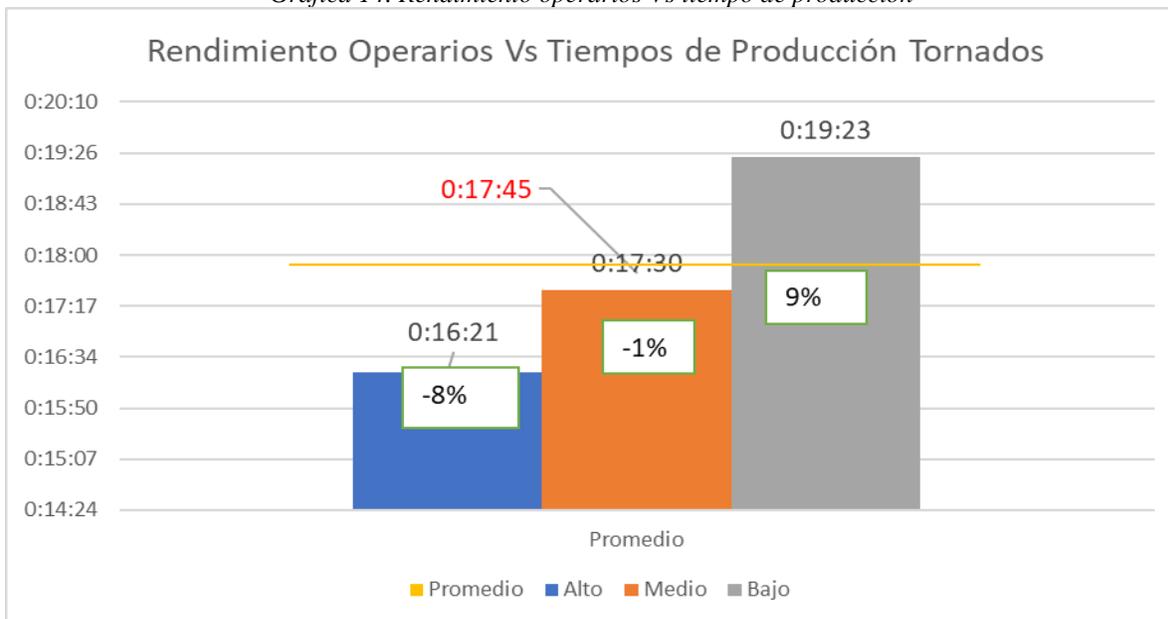
Gráfica 13. % Rendimientos Tornados proyectado



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al rendimiento de los operarios, el análisis se hizo teniendo en cuenta el tiempo promedio(rojo) para procesar 10 pechugas con un peso promedio de 5,4 Kg. El operario de rendimiento alto y medio, se demoraron un 8% y 1% menos respectivamente, mientras que el de rendimiento bajo le tomo un 9% más de tiempo respecto al promedio.

Gráfica 14. Rendimiento operarios Vs tiempo de producción



Fuente: Elaboración propia.

- **Chuletas:** Para este derivado se procesaron entre los 3 operarios un promedio de 30 pechugas con un peso de 16,5 Kg en un tiempo de (00:52:13). Dichos Kg de entrada, fueron repartidos de la siguiente manera: 1,59 Kg de piel, 0,52 Kg de carcaza, 0,40 Kg de recortes de carne, 0,39 kg

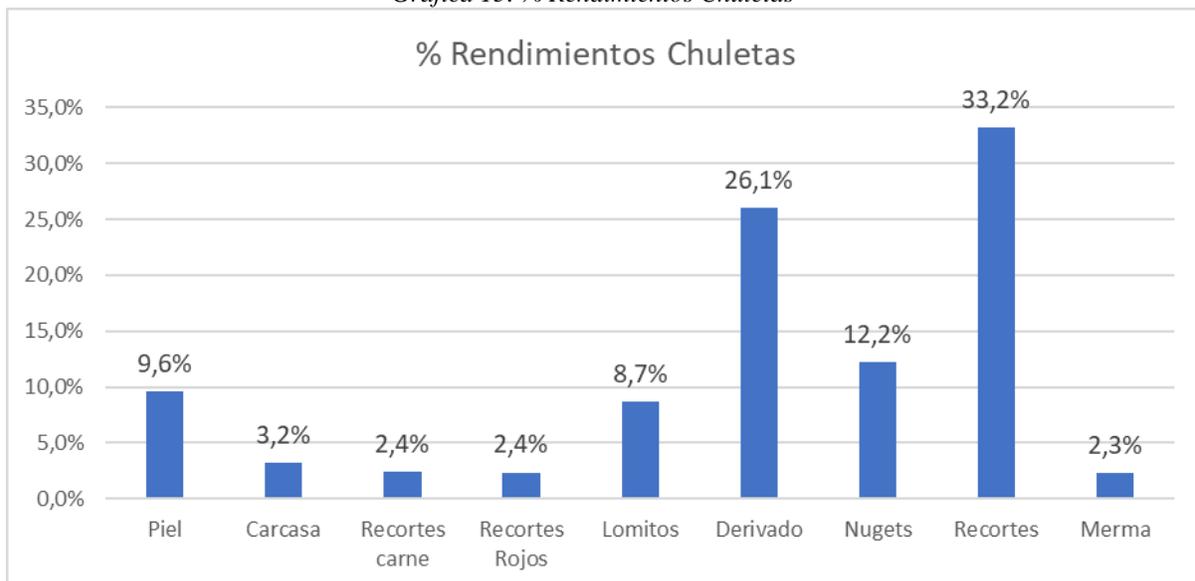
de recortes de rojos, 1,43 de lomitos, 4,30 Kg de derivado, 2,01 Kg de nugets y 5,48 Kg para recortes. Lo anterior da un total de 16,5 Kg. Según lo anterior se presentó una merma de 2,3% respecto al peso inicial y los rendimientos son los siguientes: (tabla 37 y gráfica 15)

Tabla 42. % Rendimiento Chuletas

% Rendimientos Chuletas	
Composición	% Participación
Piel	9,6%
Carcasa	3,2%
Recortes carne	2,4%
Recortes Rojos	2,4%
Lomitos	8,7%
Derivado	26,1%
Nugets	12,2%
Recortes	33,2%
Merma	2,3%
	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

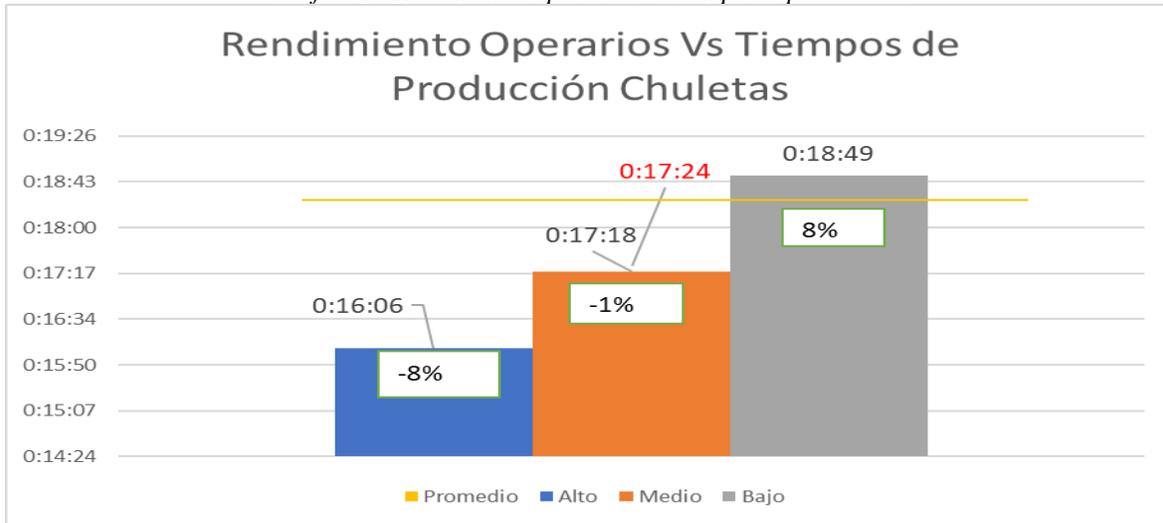
Gráfica 15. % Rendimientos Chuletas



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al rendimiento de los operarios, el análisis se hizo teniendo en cuenta el tiempo promedio(rojo) para procesar 10 pechugas con un peso promedio de 5,5 Kg. El operario de rendimiento alto y medio, se demoraron un 8% y 1% menos respectivamente, mientras que el de rendimiento bajo le tomo un 8% más de tiempo respecto al promedio.

Gráfica 16. Rendimiento operarios Vs tiempo de producción



Fuente: Elaboración propia

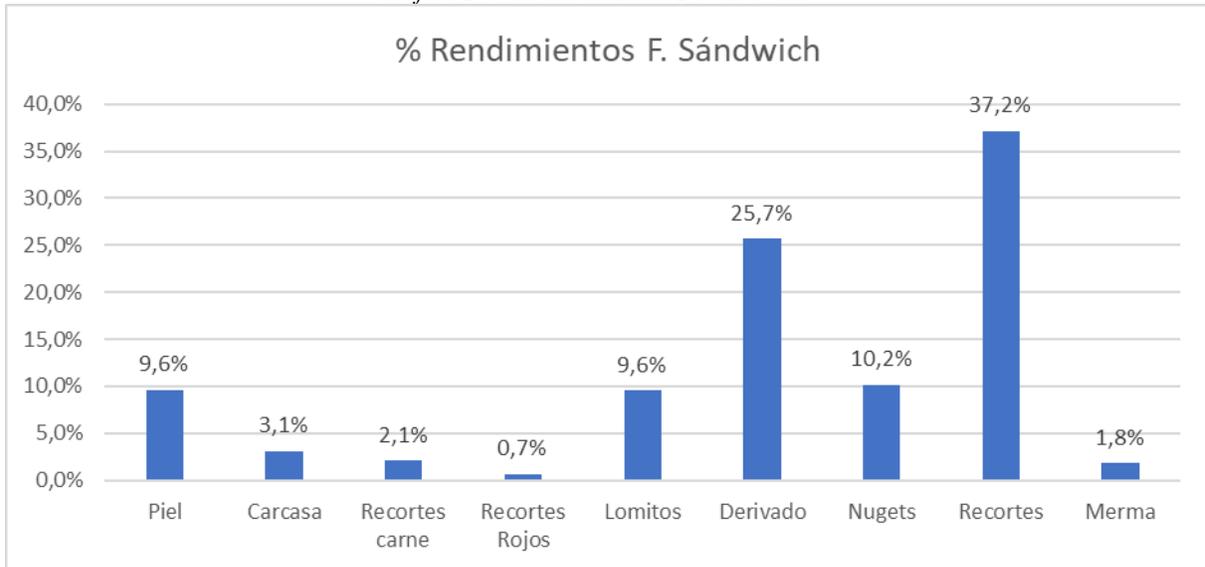
- **Filete sándwich:** Para este derivado se procesaron entre los 3 operarios un promedio de 30 pechugas con un peso de 16,42 Kg en un tiempo de (00:54:08). Dichos Kg de entrada, fueron repartidos de la siguiente manera: 1,58 Kg de piel, 0,51 Kg de carcasa, 0,34 Kg de recortes de carne, 0,11 kg de recortes de rojos, 1,57 de lomitos, 4,22 Kg de derivado, 1,67 Kg de nugets y 6,10 Kg para recortes. Lo anterior da un total de 16,12 Kg. Según lo anterior se presentó una merma de 1,8 % respecto al peso inicial y los rendimientos son los siguientes: (tabla 38 y gráfica 17)

Tabla 43. % rendimiento F Sándwich

% Rendimientos Filete Sándwich	
Composición	% Participación
Piel	9,6%
Carcasa	3,1%
Recortes carne	2,1%
Recortes Rojos	0,7%
Lomitos	9,6%
Derivado	25,7%
Nugets	10,2%
Recortes	37,2%
Merma	1,8%
	100,0%

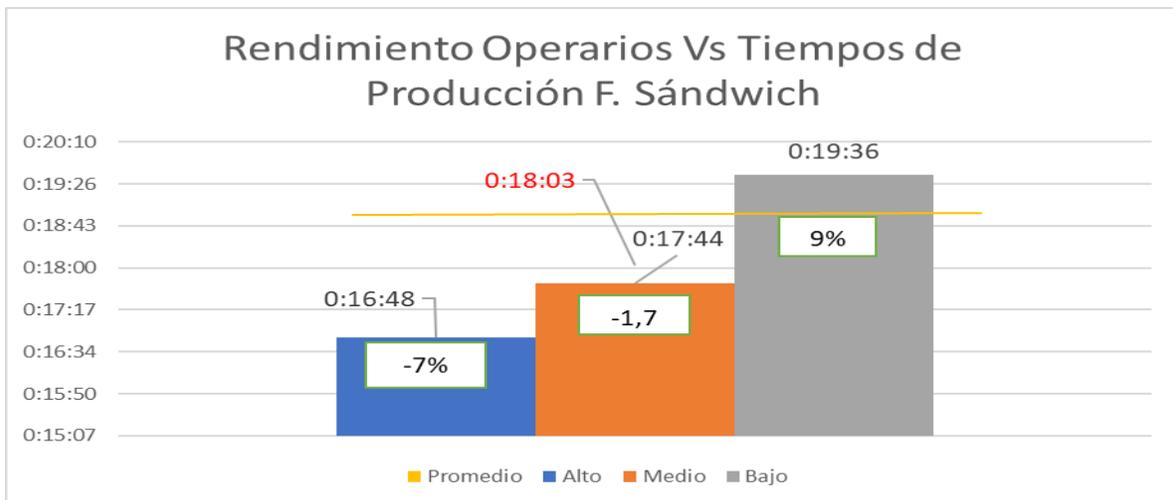
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 17. % rendimientos F. Sándwich



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al rendimiento de los operarios, el análisis se hizo teniendo en cuenta el tiempo promedio(rojo) para procesar 10 pechugas con un peso promedio de 5,5 Kg. El operario de rendimiento alto y medio, se demoraron un 7% y 1,7% menos respectivamente, mientras que el de rendimiento bajo le tomo un 9% más de tiempo respecto al promedio.



11.6.2 Capacidades producción proyectada

Para el cálculo de las capacidades de producción proyectada, del área de fileteo se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- El tiempo calculado para el total de la operación, se hizo en términos de pesada/operario en cada una de las actividades del diagrama de flujo de operaciones
- Fileteo máquina: 1 pesada con 150 pechugas, que equivalen a 128,2 Kg
- Fileteo manual y derivados: 1 pesada con 150 filetes mariposa, que equivalen a 82 Kg.

11.6.2.1 Filete máquina.

Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 40. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 0:06:25 para procesar 150 unidades que equivalen a 128,2 Kg.

Tabla 44. Capacidad producción proyectada fileteo máquina

Fileteo Máquina						
Muestra (Pechugas)		Tiempo/operario		Producción/Turno 12 h/Operario		
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades (Pechugas)	Kg	Tiempo producción real
150	128,2	Traslado de canastas hacia almacenamiento momentaneo	0:00:35	7013,0	5993,8	5:00:00
		Almacenamiento momentáneo de pesadas	0:00:30			
		Cargar pechugas en tolva	0:00:50			
		Procesar pechuga	0:04:30			
		Total	0:06:25			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades (Pechugas) y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 40.

Tabla 45. Consideraciones fileteo máquina

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
Tiempo producción real	5:00:00
Tiempo producción pesada	0:06:25

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, y los % de rendimiento de este proceso, se obtuvieron la siguiente participación en términos de Kg. (tabla 46)

Tabla 46. % Rendimiento fileteo máquina.

% Rendimientos Fileteo Máquina		
Composición	% Participación	Participación Kg
Piel	2%	134,6
Carcasa	17%	1.009,0
Filete Pechuga	81%	4.827,7
Merma	0,37%	22,3
Total	100%	5.993,7

Fuente: Elaboración propia

11.6.2.2 Fileteo manual y derivados.

- Tornados:

Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 47. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 4:32:25 para procesar 150 unidades que equivalen a 82,03 Kg.

Tabla 47. Capacidad producción proyectada tornados.

Fileteo Manual y Derivados						
Tornados						
Muestra (F. Pechuga y F. Mariposa)		Tiempo/operario			Producción/Turno 12 h/Operario	
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades	Kg	Tiempo producción real
300	181,00	Transporte de filete de pechuga hacia mesas de trabajo	0:04:30	653,9	394,5	9:50:00
		Tomar filete de pechuga de la banda				
		Proceso tornado	4:26:10			
		Total	4:30:40			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades (Pechugas) y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 43.

Tabla 48. Consideraciones Tornados.

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
Descando mañana	0:20:00
Almuerzo	1:30:00
Descanso tarde	0:20:00
Tiempo producción real	9:50:00
Tiempo producción pesada	4:32:25

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior y los % de rendimiento de este proceso, se obtuvo la siguiente participación en términos de Kg. (tabla 49)

Tabla 49. % Rendimientos tomados.

% Rendimientos Tornados		
Composición	% Participación	Participación Kg
Piel	9,9%	39,2
Carcasa	3,1%	12,2
Recortes carne	3,2%	12,6
Recortes Rojos	5,3%	20,8
Lomitos	9,2%	36,3
Derivado	43,1%	169,9
Nugets	5,2%	20,5
Recortes	18,4%	72,8
Merma	2,6%	10,2
Total	100%	394,5

Fuente: Elaboración propia.

- Chuletas

Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 50. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 4:24:06 para procesar 150 unidades que equivalen a 82,03 Kg.

Tabla 50. Capacidad producción proyectada chuletas.

Fileteo Manual y Derivados						
Chuletas						
Muestra (F. Pechuga)		Tiempo/operario			Producción/Turno 12 h/Operario	
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades	Kg	Tiempo producción real
300	181,00	Transporte de filete de pechuga hacia mesas de trabajo	0:04:30	670,184	404,344	9:50:00
		Tomar filete de pechuga de la banda				
		Proceso chuleta	4:19:36			
		Total	4:24:06			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades (F. Pechuga) y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 46.

Tabla 51. Consideraciones Chuletas.

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
descando mañana	0:20:00
almuerzo	1:30:00
descanso tarde	0:20:00
Tiempo producción real	9:50:00
Tiempo producción pesada	4:24:06

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior y los % de rendimiento de este proceso, se obtuvo la siguiente participación en términos de Kg. (tabla 52)

Tabla 52. % Rendimientos Chuletas.

% Rendimientos Chuletas		
Composición	% Participación	Participación Kg
Piel	9,6%	39,0
Carcasa	3,2%	12,9
Recortes carne	2,4%	9,8
Recortes Rojos	2,4%	9,5
Lomitos	8,7%	35,2
Derivado	26,1%	105,4
Nugets	12,2%	49,2
Recortes	33,2%	134,2
Merma	2,3%	9,1
Total	100%	404,3

Fuente: Elaboración propia

- Filete Sándwich.

Para este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo de las actividades descritas en la casilla operación de la tabla 53. Este conjunto de actividades toma un tiempo total de 4:34:57 para procesar 150 unidades que equivalen a 82,03 Kg.

Tabla 53. Capacidad producción proyectada Filete Sándwich

Fileteo Manual y Derivados						
Filete Sándwich						
Muestra (F. Pechuga y F. Mariposa)		Tiempo/operario			Producción/Turno 12 h/Operario	
Unidades	Kg	Operación	Tiempo	Unidades	Kg	Tiempo producción real
300	181,00	Transporte de filete de pechuga hacia mesas de trabajo	0:04:30	643,761	388,402	9:50:00
		Tomar filete de pechuga de la banda				
		Proceso F. sándwich	4:30:27			
		Total	4:34:57			

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos tiempos, se estimó cuanto sería la producción en un turno de 12 horas la cantidad de unidades (F. Pechuga) y Kg, teniendo en cuenta las consideraciones de la tabla 53.

Tabla 54. Consideraciones Filete Sándwich.

Datos	
Item	Tiempo
Turno 12h	12:00:00
descando mañana	0:20:00
almuerzo	1:30:00
descanso tarde	0:20:00
Tiempo producción real	9:50:00
Tiempo producción pesada	4:34:57

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior y los % de rendimiento de este proceso, se obtuvo la siguiente participación en términos de Kg. (tabla 55)

Tabla 55. % Rendimientos Filete sándwich .

% Rendimientos Filete Sándwich		
Composición	% Participación	Participación Kg
Piel	9,6%	37,4
Carcasa	3,1%	12,1
Recortes carne	2,1%	8,1
Recortes Rojos	0,7%	2,7
Lomitos	9,6%	37,2
Derivado	25,7%	99,9
Nugets	10,2%	39,5
Recortes	37,2%	144,4
Merma	1,8%	7,2
Total	100%	388,4

Fuente: Elaboración propia

11.7 Resultados (Comparación método actual y propuesto)

Teniendo en cuenta el análisis realizado anteriormente, se procede a hacer la comparación entre lo actual y propuesto desde el punto de vista de:

- **Distribución de planta**

Como se evidencia en la figura 40, la distribución de planta cambia:

- Flujo de proceso. En el método actual el flujo va de izquierda a derecha y en el propuesto de derecha a izquierda.
- Integración de procesos: En el método actual están por aparte los procesos de pesaje, fileteo máquina, fileteo manual y derivados. En el método propuesto, se planteó que la materia prima ya llegara pesada al área y de esta manera pasara directo al proceso de fileteo máquina, seguido de fileteo manual que está integrado con el proceso de derivados y zona de recepción.

El método propuesto se compone de bandas transportadoras que conectan a los procesos entre sí.

Figura 40. Comparación distribución de planta.



Fuente: Elaboración propia

- Capacidades de producción

Para la comparación de las capacidades de producción hay que tener en cuenta que el tiempo de cada uno de los procesos es por operario y la celda “participación de la materia prima (Kg)”, hace referencia a los Kg bien sea de filete de pechuga, filete mariposa o derivado, que se calcula con los % de rendimientos (mencionados anteriormente) de los Kg de cada proceso y surgen de los procesos de fileteo máquina, fileteo manual y derivados respectivamente. Además, se tuvieron en cuenta las condiciones iniciales de la prueba (izquierda de la tabla) y con estas, se establecieron las condiciones proyectadas de un turno de 12 horas (derecha de la tabla). (Tabla 56 y tabla 57)

Tabla 56. Resumen capacidades de producción Actual.

Resumen capacidades de producción							
Actual							
Procesos	Condiciones de la prueba			Condiciones proyectadas en un turno completo (12 horas)			
	Tiempo efectivo de producción	Kg	Participación Materia prima (Kg)	Tiempo efectivo de	Kg	Participación Materia	
Fileteo Máquina	0:06:17	128,2	103,26	5:00:00	6.119	4.929	
Fileteo Manual	1:53:31	104,2	77,9	9:50:00	542	405	
Derivados	Tornados	3:04:06	76,9	37,2	9:56:28	249	120
	Chuletas	2:52:03	76,9	24,8	9:17:28	249	85
	Filete Sándwich	3:11:39	76,9	27,6	10:20:56	249	85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Resumen capacidades de producción proyectados.

Resumen capacidades de producción						
Propuesto						
Procesos	Condiciones de la prueba			Producciones proyectadas en un turno completo (
	Tiempo efectivo de producción	Kg	Participación Materia prima (Kg)	Tiempo efectivo de	Kg	Participación Materia
Fileteo Máquina	0:06:25	128,2	103,26	5:00:00	5.994	4.828
-	-	-	-	-	-	-
Fileteo Manual - Tornados	4:32:25	181,1	78,0	9:50:00	395	169
Fileteo Manual - Chuleta	4:24:06	181,1	47,2	9:50:00	395	105
Fileteo Manual - Derivados	4:34:57	181,1	46,6	9:50:00	395	100

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, para poder comparar ambos métodos en el caso del actual, se le sumó el tiempo del fileteo manual al de cada derivado y de esta manera se trabaja en las mismas unidades en términos de procesos (Fileteo manual – Derivados) que el método propuesto. En la tabla 58 se hace el análisis en términos de tiempo y producción de los procesos. Cabe resaltar que los Kg que se mencionan en dicha tabla para el caso de fileteo manual hacen referencia a filete de pechuga y para los derivados a producto como tornados, chuletas y filete sándwich. De lo anterior y la tabla se obtiene que:

Tabla 58. Comparativo tiempos y producción en condiciones de prueba.

Comparativo tiempos y producción en condiciones de prueba								
Procesos	Tiempos				Producción (Kg)			
	Actual	Proyectado	Variación		Actual	Proyectado	Variación	
			h:mm:ss	%			Kg	%
Fileteo Máquina	0:06:29	0:06:25	0:00:04	1%	103,26	103,26	0,00	0%
Fileteo Manual - Tornados	4:57:36	4:32:25	0:25:12	8%	37,2	78,0	40,84	52%
Fileteo Manual - Chuletas	4:45:34	4:24:06	0:21:28	8%	24,8	47,2	22,42	47%
Fileteo Manual - Filete Sándwich	5:05:10	4:34:57	0:30:13	10%	27,6	46,6	18,98	41%

Fuente: Elaboración propia

- Fileteo máquina: En este proceso, en términos de tiempo el método actual toma un 1% más de tiempo que en el propuesto. Esto se debe que en el método propuesto se reduce una operación debido a que la materia prima (pechugas) llega ya pesada. Teniendo en cuenta lo anterior, en el método propuesto se reduce un 1% el tiempo para procesar los 128,2 Kg con los que se realizó esta prueba y se obtienen 103,26 Kg de filete de pechuga.
- Fileteo manual y derivados: En términos de tiempos se evidencia que el método propuesto disminuye los tiempos de producción un 8% para los tornados (0:25:12) y chuletas (0:21:28) y 10% para el filete sándwich. (0:30:13). Al presentarse esta disminución en el tiempo propuesto vs actual, la producción aumenta un 52% (40,86 kg), para las chuletas un 43% (22,42 kg) y para el filete sándwich un 41%. (18,98 kg).

Dichas mejoras de tiempos y producción, se deben a que al haber hecho modificaciones al sistema de alimentación de la máquina fileteadora e integrado los procesos de fileteo manual con derivados por medio de bandas transportadoras, el total de operaciones representada en los diagramas de flujo de operaciones (Figura 30 y 43) Disminuye un 21% al pasar de 33 en el actual a 26 en el propuesto. Además, los transportes disminuyen un 29% al pasar de 7 en el actual a 5 en el propuesto; los retrasos disminuyen un 80% al pasar

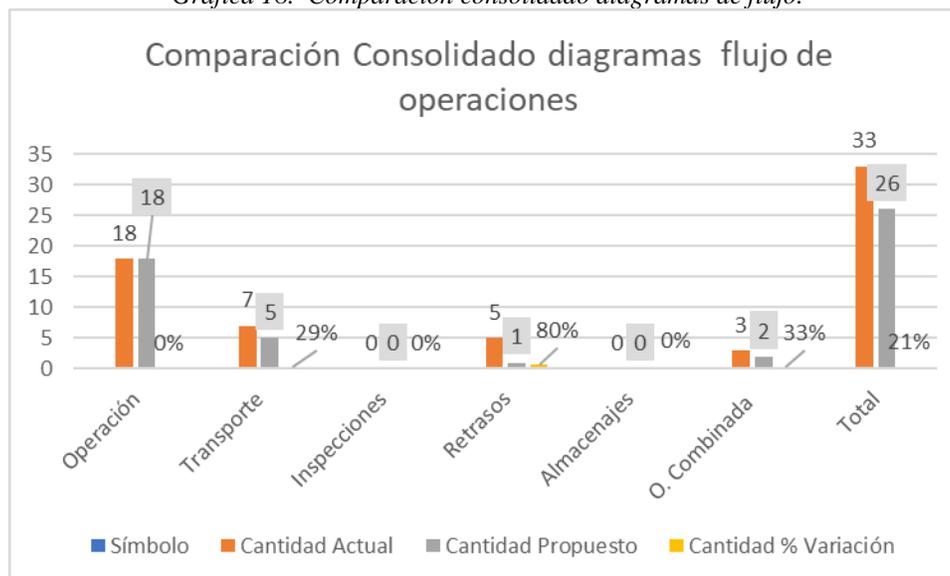
de 5 en el actual a 1 en el propuesto y las operaciones combinadas disminuyen un 33% al pasar de 3 en el actual a 2 en el propuesto. (Tabla 59)

Tabla 59. Comparación consolidado diagramas de flujo.

Comparación consolidado diagramas flujo de operaciones				
Actividad	Símbolo	Cantidad		
		Actual	Propuesto	% Variación
Operación	○	18	18	0%
Transporte	⇒	7	5	29%
Inspecciones	□	0	0	0%
Retrasos	⊖	5	1	80%
Almacenajes	▽	0	0	0%
O. Combinada	⊙	3	2	33%
Total		33	26	21%

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 18. Comparación consolidado diagramas de flujo.



Fuente: Elaboración propia

- Tiempos totales de producción

En la tabla 60, se realizó una comparación entre los tiempos actuales y proyectados del proceso que se llevan a cabo en el área de fileteo desde el momento en que se recibe la materia prima, se hace el proceso de transformación y se envía a almacenar (Paso que no se tiene en cuenta en el cálculo de las capacidades). Cabe resaltar en que los Kg procesados tanto en el propuesto como en el actual para todo el proceso son los mismo (309,3 Kg), lo único que varía es el tiempo de proceso. Estos tiempos son:

Tabla 60. Comparación tiempos de producción

Comparación tiempos de producción								
Tornado			Chuletas			Filete sándwich		
Actual	Propuesto	% Variación	Actual	Propuesto	% Variación	Actual	Propuesto	% Variación
5:11:21	4:42:05	9,4%	4:59:19	4:33:46	8,5%	5:18:54	4:44:37	10,8%

Fuente: Elaboración propia

- Tornados: Se evidencia una diferencia de 00:29:26 que representa un 9,4% que le toma de menos al operario hacer todo el proceso en el método proyectado.
- Chuletas: Se evidencia una diferencia de 00:25:23 que representa un 8,5% que le toma de menos al operario hacer todo el proceso en el método proyectado.
- Filete sándwich: Se evidencia una diferencia de 00:34:17 que representa un 10,8% que le toma de menos al operario hacer todo el proceso en el método proyectado.

A partir de los análisis hechos se puede decir que, a nivel general de proceso, con el método propuesto se reduce en promedio 9,6% de tiempo y se aumenta la producción de derivados un 47% basándose en las condiciones de prueba inicial.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos anteriormente, en los que se evidencia que la idea de mejora (Mecanización del área de fileteo de Post proceso) da resultados satisfactorios para le empresa en términos de ahorro de tiempos y aumentos de la producción, queda en manos de la gerencia seguir adelante con la ejecución final del proyecto. Por tal razón, se realizaron 7 de las 10 etapas de la metodología SSP, la cual fue la base para la realización del presente proyecto de práctica, debido a que las demás etapas requieren de la materialización del mismo.

12. Conclusiones

- A partir de los análisis hechos se puede decir que, a nivel general de proceso, con el método propuesto se reduce en promedio 9,6% de tiempo y se aumenta la producción de derivados un 47% basándose en las condiciones de prueba inicial.
- Dichas mejoras de tiempos y producción, se deben a que al haber hecho modificaciones al sistema de alimentación de la máquina fileteadora e integrado los procesos de fileteo manual con derivados por medio de bandas transportadoras, el total de operaciones representada en los diagramas de flujo de operaciones (Figura 30 y 43) Disminuye un 21% al pasar de 33 en el actual a 26 en el propuesto. Además, los transportes disminuyen un 29% al pasar de 7 en el actual a 5 en el propuesto; los retrasos disminuyen un 80% al pasar de 5 en el actual a 1 en el propuesto y las operaciones combinadas disminuyen un 33% al pasar de 3 en el actual a 2 en el propuesto.
- De los derivados que se producen en el área de fileteo, el tornado es el que mejor % de participación de un filete mariposa tiene (43,1%), seguido del filete sándwich (26,1%) y la chuleta (25,1%). Esto se debe a que, para la elaboración del tornado, solo es necesario luego de tener una forma rectangular en el filete mariposa, hacer cortes verticales en este. Mientras que para la chuleta y filete sándwich el proceso es más riguroso y requiere efectuar más cortes sobre el filete que le restan % de participación al derivado.
- Al contar con sistema de alimentación (Tolva de pechugas) al inicio del proceso (Fileteo máquina) y banda transportadora al siguiente proceso (fileteo manual – derivados), se

garantizan las condiciones ergonómicas adecuadas, para evitar que el operario de la máquina deba realizar movimientos bruscos y repetitivos para de coger las canastas con pechugas y subirlas a la plataforma como se hacen el método actual. A demás se reduce una operación de almacenamiento momentáneo, por el hecho de que ya no hay que esperar a completar una pesada de filete de pechuga para que entre a ser fileteada manualmente.

- Con la realización de este proyecto, se actualizaron datos importantes para la empresa y el proceso como % de rendimientos, tiempos y capacidades de producción, los cuales permitirán ejercer mayor control y seguimiento sobre la productividad del operario,

- Tener un plan de trabajo o metodología en la cual basarse, es de vital importancia para lograr desglosar todo aquello que este inmerso en una oportunidad de mejora para un proceso productivo y de esta manera junto con un equipo de trabajo establecido darle solución a un problema identificado

- Al ser fileteo, un área de valor agregado en la que soluciones tan simples, como integración de procesos o nuevas formas de comunicar y/o trasportar materias primas entre los mismos generan beneficios en términos de productividad.

13. Recomendaciones

A partir de los resultados de este proyecto se recomienda a la empresa:

- Desde el punto de vista de producción, la estandarización del proceso es de vital importancia. Para lo cual, es necesario que, en un periodo de prueba de acople de los operarios al nuevo modelo productivo, se realicen muestreos y se actualicen datos en cuanto a rendimientos y tiempos.

- Para disminuir las mermas en el proceso, es importante identificar los gramajes ideales de pechuga que brinden los mejores rendimientos y genera menos residuos. Se pueden manejar pechugas entre 450 – 550 gr.

- Debido a que el proceso tendrá cambios significativos, es importante estar preparados desde los diferentes puntos de vista que tengan relación directa con el mismo. Uno de estos es el área de mantenimiento, la cual debe garantizar la continuidad del proceso ante eventualidades que se presenten, por el hecho de que, en el método propuesto de producción, se tiene un sistema integral de bandas transportadoras. Mantenimiento y producción deben trabajar de la mano, debido a que teniendo en cuenta las necesidades de producción, mantenimiento debe garantizar el proceso bajo esas condiciones.

- Sensibilización al personal del área de fileteo sobre los cambios que traería la implementación del proyecto de mecanización. Dicho proceso debe hacerles ver las bondades y oportunidades de mejora que se presentarían tanto a ellos como para la empresa.

- Brindar al personal todos los EPP necesarios, teniendo en cuenta los cambios en cuanto a proceso (maquinaria) que se vivirían en el área y de esta manera estar garantizar además de mitigar riesgos, buenas prácticas de manufactura (BPM).

- Capacitar al personal, es fundamental para que todos los operarios tengan claro el por qué y para qué se dieron dichos cambios. De esta manera, estar alineados todos hacia una misma dirección enfocados en la productividad y la mejora continua de los procesos.
- El seguimiento y control resulta fundamental para hacer diagnósticos sobre la evolución del proyecto e ir teniendo punto de partida para la mejora continua.

Hay que tener en cuenta que solo hay una manera de hacer las cosas y es hacerlas bien. Por tal razón, todo siempre puede hacerse de una mejor manera, porque los procesos no están exentos de mejorar. “ Hoy mejor que ayer, mañana mejor que hoy”

14. Bibliografía

- AEA programas*. (2015). Obtenido de <https://www.eaprogramas.es/empresa-familiar/10-sofware-gratuitos-para-gestionar-proyectos>
- Alayo Gómez, R., & Becerra Gonzales, A. (2014). *Universidad de San Martín de Porres*. Obtenido de http://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20132_1.pdf
- Análisis de causa raíz: el diagrama de espina de pescado. (2015). *Gestión de informes internacionales de normas laborales*. Obtenido de <http://managing-ils-reporting.itcilo.org/es/herramientas/analisis-de-causa-raiz-el-diagrama-de-espina-de-pescado>
- Antioquía, C. d. (Dirección). (2018). *Metodología 5s* [Película].
- Benitez, J. S., Amaya, R. J., & Solí, O. A. (2010). *Repositorio Digital de Ciencia y Cultura de El Salvador*. Obtenido de http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1912/1/48189_2010tesis.pdf
- Cárdenas Olivos, J., & Pineda Sánchez, J. (2018). *Universidad San Martín de Porres*. Obtenido de http://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20141_8.pdf
- Coral, M., Luza, C., Guerra, J., León, C., & Vera, V. (2018). *Revista Investigación UNMSM*. Obtenido de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/article/view/5070/4156>
- Dinero, R. (16 de 03 de 2017). *Revista Dinero*. Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/como-va-la-industria-avicola-en-colombia/242959>
- Distraves* . (2017). Obtenido de <https://distraves.com/quienes-somos/nuestra-historia/>
- Distraves* . (2017). Obtenido de <https://distraves.com/quienes-somos/>
- Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (UNAM). (2018). *Universidad Nacional Autónoma de México*. Obtenido de <http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/DOCUMENTOS/TEMA%201/7.%20HISTOGRAMAS.pdf>

- Gestión de informes internacionales de normas laborales.* (2015). Obtenido de <http://managing-ils-reporting.itcilo.org/es/herramientas/analisis-de-causa-raiz-el-diagrama-de-espina-de-pescado>
- Gracia, O. R. (14 de 11 de 2013). *El Sitio Avícola.* Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2480/amevea-colombia-45-aos-de-historia-y-logros/>
- Informa. (2017). *Director de empresas de Colombia.* Obtenido de <https://directorio-empresas.einforma.co/informacion-empresa/super-pollos-galpon-sas>
- Izquierdo, D. S., & Nieto, S. T. (2013). *Biblioteca digital Universidad de San Buenaventura.* Obtenido de https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2197/1/Implementacion_Kaizen_Automotriz_Metalmecanica_Cauca_Izquierdo_2013.pdf
- Jimenez, F. A. (12 de 01 de 2014). *El Colombiano.* Obtenido de http://www.elcolombiano.com/historico/pollos_del_galpon_amplia_portafolio_de_solla-FAec_277534
- Lean solution.* (2018). Obtenido de <http://www.leansolutions.co/conceptos/smed/>
- Libreros, I. E. (26 de 12 de 2018). Tipos de corte, Despresadora Automática. (A. C. Ramirez, Entrevistador)
- Manufactura Inteligente.* (2016). Obtenido de <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/>
- MARTÍNEZ, J. M., & PRIETO, A. F. (2016). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD. ESTUDIO DE CASO: FABRICACIÓN Y VENTA DE BARRAS DE CEREAL.* Bogotá.
- Minitab.* (2018). Obtenido de <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/quality-tools/supporting-topics/pareto-chart-basics/>
- OBS.* (2018). Obtenido de Los procesos de gestión de proyectos se dividen en cinco grupos aplicables a todos los tipos de proyectos: preparación, planificación, ejecución, seguimiento y entrega. Los conocimientos que implica la gestión de proyectos se basan en diez áreas:
- RAE.* (2013). Obtenido de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=histograma>
- Ramirez, K. A., & Pumisacho, Á. (10 de 2017). *Sistema de Información Científica Redalyc.* Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/549/54950452008/>
- Sinnaps.* (2018). Obtenido de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/formulacion-de-proyectos>
- Smartsheet.* (2018). Obtenido de <https://es.smartsheet.com/las-mejores-plantillas-de-presupuesto-en-excel>

Torres Hoyos, W. (2006). *Un libro de calidad. La Ingeniería Industrial aplicada en la calidad de las empresas*. Bucaramanga: División Editorial y de Publicaciones UIS.

Universidad de Antofagasta. (2018). *Universidad de Antofagasta*. Obtenido de http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion_docente/15_elaboracion_plaan_de_mejoras.pdf

Villamizar, O. (20 de 12 de 2018). Rangos Seleccionadora. (A. C. Ramirez, Entrevistador)