

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEJORAS EN LOS PROCESOS DE PROGRAMACIÓN, CONGELACIÓN
Y ALMACENAMIENTO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL PROAVE
S.A. CIRUELAS ALAJUELA DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DE
2017**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIATURA EN LA CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estudiante: José Francisco Corrales Castro

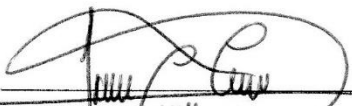
Tutor: Ing. Jacqueline Brenes Granados

Mayo, 2017

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo José Francisco Corrales castro, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1033-0369 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Mejoras en los procesos de programación, congelación y almacenamiento en la empresa Agroindustrial Proave S.A. Ciruelas de Alajuela durante el segundo semestre del 2017, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 20 días del mes de febrero del año dos mil dieciocho.


Firma del estudiante
Cédula 11033 0369

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José, 19 de febrero del 2018

Departamento de Registro
Carrera: Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante José Francisco Corrales Castro, cédula de identidad 1-1033-0369, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“Mejora en los procesos de programación, congelación y almacenamiento en la empresa agroindustrial PROAVE SA. Ciruelas Alajuela durante el II Semestre 2017”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19
	TOTAL		95

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,


Nombre Jacqueline Brenes Granados
Cédula identidad 701380274
Carne Colegio Profesional IPI-27267

CARTA DEL LECTOR

San José, 12 de abril de 2018

Señores

Departamento de Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

En calidad de lector del proyecto de graduación presentado por el estudiante José Francisco Corrales Castro, titulado ***"Mejoras en los procesos de programación, congelación y almacenamiento en la empresa agroindustrial PROAVE S.A durante el segundo semestre del 2017"***, para optar por la Licenciatura en Ingeniería Industrial, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Es por esta razón que considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser trasladado al proceso de revisión por el filólogo.

Atentamente,



Lic. Nahum Montiel Salas

Cédula: 3-0398-0713

CARTA DEL FILÓLOGO

Alajuela, 25 de abril de 2018

Señores
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

De la manera más atenta, les comunico que leí el documento *Mejoras en los procesos de programación, congelación y almacenamiento en la empresa Agroindustrial Proave S.A. Ciruelas Alajuela durante el segundo semestre de 2017*, como proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en la carrera Ingeniería Industrial, elaborado por el estudiante José Francisco Corrales Castro, cédula 1-1033-369.

Revisé el texto en lo relativo a la ortografía y puntuación, riqueza, propiedad y precisión léxicas, adecuación morfosintáctica, construcción de los párrafos, uso de conectores, cohesión y estructuración de gráficos. En este sentido, una vez incorporadas las recomendaciones efectuadas en el escrito, el documento está listo para su presentación ante las autoridades pertinentes.

De ustedes, cordialmente,

Atentamente,



Bach. Alejandra Valverde Alfaro
Cédula 1-1289-0157
Colegiada 0068, Asociación Costarricense de Filólogos, ACFIL
Teléfono 8836-8534
lacoma.cr@gmail.com

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Neftalí Corrales Picado y Blanca Rosa Castro Méndez, por haberme traído a este mundo y educarme con buenos principios, valores, aconsejarme y escucharme; por haberme apoyado para poder realizar mis estudios.

A mi esposa Priscilla, por ser el motor que hace que emprenda proyectos con el fin de tener una mejor calidad de vida y una hermosa familia.

A mis hijas Sofía Corrales Cruz y Valentina Corrales Cruz, por ser la mayor bendición que Dios me ha regalado, por su cariño y ternura que me demuestran día a día.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por darme la oportunidad de vivir y disfrutar de todas las maravillas que él creó con todo su amor, por darme salud y ganas de superarme y sobre todo por darme entendimiento para realizar este proyecto tan importante para el desarrollo de mi vida como profesional.

Agradezco a mi esposa por brindarme el apoyo en la realización de este proyecto y a mis hijas por la comprensión y el apoyo brindados sin condición.

A mi hermano Carlos Corrales por siempre estar en disposición de brindarme su apoyo en la realización de este proyecto.

A mi tutora Ing. Jacqueline Brenes Granados por su colaboración y disposición brindada.

A la empresa Agroindustrial Proave S.A. por darme la oportunidad de realizar el trabajo final de graduación en su prestigioso espacio.

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURADA	i
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
CARTA DEL LECTOR	iii
CARTA DEL FILÓLOGO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvi
LISTA DE ABREVIATURAS	xvii
RESUMEN.....	xvi
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1. Introducción.....	2
1.1. Descripción de la organización.....	3
1.2. Organización de la empresa.....	6
1.3. Principales procesos y productos	13
1.4. Definición del problema	15
1.5. Justificación	15
1.6. Objetivos del proyecto	17
1.6.1 Objetivo general	17
1.6.2 Objetivos específicos.....	17
1.7 Alcances y limitaciones	18
1.7.1. Alcances	18
1.7.2 Limitaciones.....	18
CAPÍTULO II	19
MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 MARCO CONCEPTUAL RELATIVO AL ASPECTO DE LA CARRERA	20

2.1.1 Ingeniería industrial.....	20
2.1.2 Ingeniería económica.....	20
2.1.3 Administración de empresas.....	21
2.1.4 Planificación de la producción.....	21
2.1.4.1 Modelos de inventarios.....	22
2.1.4.1.1 Modelo MRP.....	22
2.1.4.1.2 Modelo de la cantidad económica a ordenar (EOQ).....	23
2.1.4.1.3 Modelo de la cantidad económica a producir.....	25
2.1.4.1.4 Modelo de descuentos por cantidad.....	26
2.1.5 Cadena de suministros.....	27
2.1.6 Proyección.....	28
2.1.7 Administración de inventarios.....	29
2.1.8 Tipos de inventarios.....	31
2.1.8.1 Inventario de materias primas.....	31
2.1.8.2 Inventario de producto en proceso.....	31
2.1.8.3 Inventario de producto terminado.....	31
2.1.9 Confiabilidad de los inventarios.....	31
2.1.10 Costos del inventario.....	32
2.1.10.1 Costo de mantener.....	32
2.1.10.2 Costo de ordenar.....	32
2.1.10.3 Costo de preparar.....	32
2.1.10.4 Costos asociados a mantener inventarios.....	33
2.1.10.5 Costos de conservación.....	33
2.1.10.6 Costos fijos de inventario.....	33
2.1.10.7 Daños y deterioro.....	33
2.1.10.8 Obsolescencia.....	33
2.1.10.9 Vencimiento de materiales.....	34
2.1.10.10 Hurto.....	34
2.1.11 Almacenamiento.....	34
2.1.11.1 Trazabilidad.....	34
La Trazabilidad Interna:.....	35

La Trazabilidad Externa:.....	35
2.1.12 Proceso.....	35
2.1.13 Capacidad.....	35
2.2 MARCO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	36
2.2.1 Ciclo de Deming.....	36
2.2.2 DMAIC.....	37
2.2.2.1 Definir.....	38
2.2.2.1.1 Diagrama de flujo.....	38
2.2.2.1.2 Observación del proceso.....	39
2.2.2.2 Medir.....	39
2.2.2.2.1 Diagrama de Pareto.....	39
2.2.2.3 Analizar.....	40
2.2.2.3.1 Diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa.....	40
2.2.2.3.2 Gráficos de control.....	41
2.2.2.4 Mejorar.....	42
2.2.2.4.1 Metodología 5´s.....	42
2.2.2.4.2 Lluvia de ideas.....	43
2.2.2.5 Controlar.....	44
2.2.2.5.1 Diagrama de Gantt.....	44
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DE UN PROYECTO.....	44
2.4 ANTECEDENTES DE TEORÍAS O PROYECTOS.....	45
CAPÍTULO III.....	47
MARCO METODOLÓGICO.....	47
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	48
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUANTITATIVO DEL PROYECTO.....	48
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.....	49
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	50
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.....	51
CAPÍTULO IV.....	55

LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.....	55
4. INTRODUCCIÓN.....	56
4.1. Mapeo de proceso.....	56
4.2. Clasificación del inventario ABC.....	59
4.3. Planeación de la producción.....	60
4.3.1 Requerimiento de rangos diarios.....	64
4.3.2 Proyección de Rangos Preavi.....	67
4.3.3 Dispersión de acuerdo con rangos de pollos limpios.....	68
4.3.4 Selección de los rangos de procesamiento.....	70
4.3.4.1 Selección de los rangos por parte del Departamento de Operaciones... 70	
4.3.4.2 Pesos reales Gianco (Ranguadora automática de proceso).....	71
4.3.5. Proyecciones de ventas.....	73
4.4. Tipo de almacenamiento.....	74
4.4.1 Según su función.....	75
4.4.2 Según su naturaleza (tipo de producto).....	75
4.4.3 Según su función logística.....	76
4.4.4 Según su régimen jurídico.....	76
4.4.5 Según su técnica de manipulación.....	76
4.4.6 Necesidades globales de almacenamiento.....	76
4.4.6.1 Almacenamiento de productos frescos.....	77
4.4.6.2 Almacenamiento de productos congelados.....	78
4.4.6.3 Clasificación de los materiales en stock.....	78
4.4.6.4 Ciclo de abastecimiento.....	79
4.5. Costos asociados a la conservación y almacenamiento de producto.....	81
4.5.1 Congelación.....	82
4.5.2 Transporte.....	84
4.5.3 Almacenamiento y conservación del producto externo.....	84
4.5.3.1 Costo de conservación de inventario frigorífico.....	85
4.5.3.2 Costo de conservación de inventario contenedores alquilados.....	85
4.5.4 Descongelación.....	86
4.5.5 Mermas.....	86

4.5.6 Costos asociados con la congelación y almacenamiento los primeros siete meses del 2017	89
4.6. Comportamiento del inventario congelado	91
4.6.1 Comportamiento real del inventario 2017	92
4.6.2 Historial de inventario años anteriores	93
4.7. Sistemas de información	94
4.7.1 Flujo de información	95
4.7.2 Codificación	97
4.8. Logística de distribución dentro de la cadena de abastecimiento de la empresa	97
4.8.1 Equipo para cubrir los requerimientos de distribución	98
4.8.2 Diseño de rutas para los vehículos.....	99
4.9. Diagrama causa-efecto.....	99
CAPÍTULO V.....	106
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	106
5.1 Introducción	107
5.1.1 Propuesta 1: Control de cumplimiento de la programación.....	109
5.1.2 Propuesta 2: Instalación de túnel de congelación	113
5.1.2.1 Compra e instalación de acumulador	114
5.1.2.2 Evaporador para túnel de congelación	116
5.1.3 Propuesta 3: Compra de contenedores refrigerados	119
5.2 Costo total de la inversión	122
5.2.1 Análisis costo-beneficio de las propuestas	123
5.2.2 Costo-beneficio de la construcción de túnel.....	124
5.2.3 Costo-beneficio con la compra de los contenedores.....	126
5.3 Resumen costo-beneficio de las tres propuestas	127
5.4 Condiciones requeridas y plazo del proyecto	128
5.5 Implementación	128
5.6 Ventajas de la implementación	129
CAPÍTULO VI.....	134
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	134

6.1 Conclusiones	135
6.2 Recomendaciones	136
BIBLIOGRAFÍA.....	138
ANEXOS.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planta de proceso y centro de distribución Agroindustrial Proave.	4
Figura 2. Organigrama general	9
Figura 3. Organigrama de Operaciones	12
Figura 4. Familias de productos	13
Figura 5. Diagrama de Proceso	14
Figura 6. Modelo de la cantidad óptima a ordenar	24
Figura 7. Relación del inventario y las demás áreas de la empresa	30
Figura 8. Ciclo de Deming: herramientas para la mejora de la calidad	36
Figura 9. Metodología DMAIC	38
Figura 10. Diagrama de Pareto	40
Figura 11. Diagrama de Ishikawa.....	41
Figura 12. Metodología 5's	42
Figura 13. Diagrama Flujo de Proceso.....	58
Figura 14. Diagrama de Pareto Clasificación de Inventario ABC	59
Figura 15. Almacén de producto fresco.....	77
Figura 16. Proceso de rangueo	79
Figura 17. Color de colilla de acuerdo con el día de producción	80
Figura 18. Información que debe tener la colilla.....	81
Figura 19. Esquema de distribución	98
Figura 20. Diagrama causa-efecto	102
Figura 21. Diagrama de proceso de programación anterior	109
Figura 22. Diagrama de proceso con la mejora	110
Figura 23. Acumulador	115
Figura 24. Evaporador túnel.....	117
Figura 27. Distribución de contenedores.....	121
Figura 26. Diagrama de Gantt propuesta construcción de túnel de congelación	130
Figura 27. Diagrama de Gantt propuesta compra de contenedores	131
Figura 28. Diagrama de Gantt propuesta cumplimiento de la programación	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empleados centro distribución y proceso	11
Tabla 2. Variables para desarrollar el proyecto	52
Tabla 3. Requerimientos de pollos para Semana 36	62
Tabla 4. Requerimientos de pollos para 7 semanas	63
Tabla 5. Requerimiento de los clientes (peso del producto).....	65
Tabla 6. Unidades faltantes de rangos pequeños	66
Tabla 7. Unidades disponibles por rango diario	67
Tabla 8. Diferencial de Proyección ventas vs. Pedido en kilos de pollo, junio 2017	69
Tabla 9. Pesos requeridos de acuerdo con el rango	71
Tabla 10. Pesos reales en proceso unidades	71
Tabla 11. Porcentaje de cumplimiento de proyecciones por zona	74
Tabla 12. Comportamiento congelación kilos y costo, enero a setiembre, 2017.....	83
Tabla 13. Costo transporte por mes	84
Tabla 14. Porcentaje de mermas del año 2017	87
Tabla 15. Costo de merma primer semestre del año 2017	88
Tabla 16. Cantidad de kilos por concepto de mermas	89
Tabla 17. Costos de congelación, descongelación, almacenamiento, transporte y merma primeros siete meses del 2017	90
Tabla 18. Criticidad de efectos	100
Tabla 19. Descripción de las propuestas	107
Tabla 20. Precio de congelación semanal.....	113
Tabla 21. Costo total anual de congelación y transporte a frigorífico	114
Tabla 22. Cotización y tiempo de entrega del túnel	116
Tabla 23. Compra e instalación de evaporador.....	116
Tabla 24. Costo de compra e instalación de evaporador	118
Tabla 25. Tiempo diario de carga y descarga de productos del contenedor	119
Tabla 26. Capacidad actual de contenedores	120
Tabla 27. Costo de compra e instalación de contenedores.....	122
Tabla 28. Costo total de la propuesta.....	123

Tabla 29. Ahorro control de cumplimiento de la programación	123
Tabla 30. Operación mensual del túnel.....	125
Tabla 31. Ahorro con la construcción del nuevo túnel.....	125
Tabla 32. Ahorro con la compra de los contenedores	127
Tabla 33. Inversión y Ahorro de las tres propuestas	127

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Matanza en unidades vs. Requerimiento Ventas Semana 36	62
Gráfico 2. Matanza vs. Requerimiento	64
Gráfico 3 Rangos disponibles vs. Requerimiento.....	66
Gráfico 4. Dispersión de rangos por mes	70
Gráfico 5. Distribución rangos semanales.....	72
Gráfico 6. Costo real de congelación y almacenamiento externo enero a julio 2017	85
Gráfico 7. Costo de la merma por mes periodo 2017	88
Gráfico 8. Costos de congelación, descongelación, almacenamiento, transporte y merma primeros siete meses del 2017	90
Gráfico 9.Límite superior de producto congelado por semanas 2017	92
Gráfico 10. Comportamiento real del inventario 2017	93
Gráfico 11. Historial de inventario congelado.....	94

LISTA DE ABREVIATURAS

PEPS	Primero en entrar primero en salir
DIPCOMI	División industrial pecuaria corporación multi-inversiones
SENASA	Secretaría Nacional de Salud Animal
MRP	Plan de requerimiento de materiales
D	Demanda por año unidades
Ch	Costo de conservar por unidad por año
d	Tasa demanda diaria
p	Tasa de producción diaria
H	Costo anual de mantener el inventario
Q	Cantidad a ordenar en unidades
CT	Costo total
S	Costo ordenar por orden
IP	Costo mantener inventario
Co	Costo de ordenar por orden
EOQ	Cantidad económica a ordenar
SKU	Código de artículo

RESUMEN

Este proyecto se realiza en la empresa Agroindustrial Proave, la cual se dedica a la crianza, producción y distribución de productos cárnicos de pollo y sus derivados, tales como formados, embutidos y productos marinados. Esta compañía se ubica en los primeros lugares del mercado gracias a la calidad de sus productos y al servicio que brinda a sus clientes, principalmente en su logística de distribución.

El problema sobre el que se desarrolla este proyecto es el alto costo que se genera al congelar productos excedentes que fueron programados sin medida, y la única forma de salvaguardar el inventario es congelarlo para alargar su vida útil. Sin embargo, esta acción genera costos adicionales de almacenamiento, debido a que una vez congelado el producto se envía a cámaras de almacenamiento externas para resguardar el inventario, pues la empresa no cuenta con almacén de producto congelado. Sumado a ello, se genera un costo alto en transporte principalmente en los traslados de mercadería que se tienen que hacer entre frigoríficos.

Las principales causas de este problema son las desmedidas programaciones del Departamento de Ventas, las cuales alcanzan un 68% del cumplimiento y el restante 34% deberá ser enviado a congelación. Dado que la empresa no cuenta con un túnel de congelación, asumirá altos costos para realizar este proceso, además de su almacenamiento en frigoríficos externos y contenedores alquilados.

El propósito principal de este proyecto es mejorar los procesos de programación, congelación y almacenamiento que impactan los costos de congelación, de conservación y transporte de los productos. Por ello, se propone mejorar las programaciones de ventas con el seguimiento semanal de sus proyecciones, con el fin de que se ajusten a la realidad y no causar excedentes de producto; por otra parte, se pretende comprar los equipos necesarios para activar un túnel de congelación, de tal manera que todo el producto sea congelado en la empresa, y comprar cuatro contenedores para el almacenamiento de producto congelado.

El total de la inversión de las tres propuestas es de ¢40 018 594.00 y para los primeros seis meses se tendrá un ahorro de ¢26 273 854.

Para la primera propuesta, desde el primer mes se verán beneficios en temas de ahorro, tomando en cuenta que no se necesita personal adicional para implementarla, sino que se delegará en un puesto ya existente: el Analista de Negocios de Operaciones será el encargado de dar seguimiento al cumplimiento de las programaciones y de hacer que los supervisores de ventas logren un nivel de cumplimiento superior al 85%. Con la propuesta dos, la recuperación de la inversión se dará en el segundo mes de iniciado el proceso y con la propuesta tres se recuperarán en el quinto mes.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. Introducción

La presente investigación consiste en realizar una mejora en la programación de la producción y congelación de producto, con el propósito de reducir el inventario de producto congelado y a su vez lograr una relación más eficiente entre los Departamentos de Producción, Engorde y Ventas de la empresa Agroindustrial Proave S.A.

Las mejoras permitirán aprovechar de forma adecuada los espacios de almacenamiento y disminuir costos de congelación, almacenamiento, transporte y, posteriormente, descongelación.

En el capítulo uno se proporciona un planteamiento del problema; de igual manera, se trazarán los objetivos principales y específicos del proyecto, de tal modo que se puedan definir los alcances y las limitaciones del estudio.

En el capítulo dos se investiga sobre teorías relacionadas con el estudio del manejo, programación y almacenamiento de inventarios; con esto se obtiene información en términos de costos y optimización de los recursos.

En el capítulo tres se identifica el tipo de metodología aplicada para la investigación, la cual llevará a obtener los datos necesarios que ayudarán a encontrar la raíz del problema planteado.

En el capítulo cuatro se describe la situación actual de la empresa en términos de procesos y manejo de los inventarios. Con la metodología descrita se recolectará la información necesaria para iniciar con el proceso de tabulación de datos; seguidamente, en el capítulo cinco se muestran las propuestas de mejora con el fin de optimizar el proceso de programación, congelación y manejo de los inventarios de productos congelados.

En el capítulo seis se presentan recomendaciones y conclusiones como parte de los resultados del presente proyecto.

1.1. Descripción de la organización

A partir de 1920, Juan Bautista Gutiérrez, dueño y fundador de la empresa, realiza los primeros negocios; en 1936 comienza a trabajar en la industria de la molienda y funda el molino Excélsior, el cual procesaba el trigo de los campesinos convirtiéndolo en harina para los panaderos; seguidamente, inició con una gasolinera llamada Gutiérrez, ubicada en San Cristóbal, y también adquiere la agencia de autos Chevrolet y la agencia alemana Opel.

En 1947, Gutiérrez se traslada a vivir a la Ciudad de Guatemala, donde se asocia con un grupo de industriales y crea la empresa Industria Harinera S.A. (INHSA). Más adelante, funda la empresa Molinos Modernos y Alimentos Mariscal (alimentos para animales).

En el año 1965, la Granja Villalobos, fundada en 1964 y dedicada a la producción de “gallinas ponedoras” para los productores de huevo y consumidores de Guatemala, absorbió una pequeña operación de carne de pollo en Guatemala (producción de pollitos para su comercialización). Dicha operación avícola, denominada Pollo Rey, se dio a cambio de una deuda entre los dueños de la fábrica y los de la granja. Fue así como nació la marca Pollo Rey en Guatemala. El 1 de julio de 1968 se crea la empresa AVÍCOLA VILLALOBOS S.A.

En 1977, con el apoyo de Francisco Pérez de Antón y Andrés Sedano, se da paso a lo que hoy se conoce como Corporación Multi Inversiones, una de las multinacionales más grandes de Latinoamérica. Desde entonces es constante la preocupación de que sus negocios crezcan bajo las normas de ética personal y responsabilidad corporativa.

A partir de esta expansión y con oportunidad de nuevos mercados por la apertura de las fronteras comerciales, en el año 2005, las empresas Tico Pollo, Tío Pepe, Propokodusa y Delji pasan a ser parte de la División Industrial Pecuaria de Corporación Multi Inversiones (DIPCMI), por lo que a partir de ese año en Costa Rica se conoce como Agroindustrial Proave S.A y se mantiene como marca Pollo Rey.

La empresa se desarrolla en el mercado nacional mediante la producción y comercialización de productos alimenticios, específicamente con hospitales públicos,

comedores industriales, hoteles, restaurantes y empresas dedicadas al servicio de comidas.

El establecimiento de la planta de procesos cárnicos Agroindustrial Proave S.A. se encuentra localizado en el Parque Industrial de Alajuela, de la entrada principal de RTV en el Coyol de Alajuela, 1.5 km al sur y 300 m al este, en Ciruelas de Alajuela.



Figura 1. Planta de proceso y centro de distribución Agroindustrial Proave.
Fuente: Elaboración propia.

Misión

“Conseguir la sinergia de todas nuestras operaciones para consolidarnos y mantenernos como la División Industrial Pecuaria más grande y rentable en el mercado mesoamericano y del Caribe”.

Visión

“Somos la División Industrial Pecuaria de la Corporación Multi Inversiones, que, con sinergia y vivencia de nuestros valores, opera con efectividad para la satisfacción de quienes pertenecemos a ella, de nuestros inversionistas y de nuestros clientes”.

Valores organizacionales

La organización trabaja bajo cuatro valores elementales:

- Responsabilidad: es el compromiso u obligación de tipo moral que surge de la posible equivocación cometida por un individuo en un asunto.
- Excelencia: es la cualidad que asimila superior calidad que hace digno de singular aprecio y estimación algo.
- Integridad: obrar con rectitud, actuar en consonancia con lo que se dice y se considera importante. Hacemos y cumplimos de forma correcta lo que prometemos.
- Respeto: es lo relacionado con la veneración o el acatamiento que se hace a alguien.

La organización se coloca como la empresa procesadora de pollo con el mejor nivel estructural en el país y con más alta tecnología, características que le permiten posicionarse en el mercado y competir por altos estándares de calidad. La organización apunta a cumplir con los pedidos especificados por sus clientes y disminuir la cantidad de devoluciones.

A nivel industrial, la organización se encuentra entre las plantas procesadoras de carne de pollo más importantes y destacables del país, esto a raíz de la adquisición de otras plantas productoras de renombre, dentro de las que se pueden mencionar: Agroindustrial Proave S.A., Corporación PIPASA S.R.L. de Cargill e Industria Avícola de Costa Rica de Walmart. Aquí no se consideran las organizaciones a las que pertenecen ambas marcas, ya que, por un lado, la marca de Pollo Rey pertenece a la Corporación Multi Inversiones, la cual tiene una gran expansión internacional por todas las divisiones de negocio con que cuenta, y por otro lado está Cargill, quien es internacional y es a quien le pertenece PIPASA S.R.L.

1.2. Organización de la empresa

El modelo de negocio de la organización consta de tres divisiones:

- La División de Piensos es la que se encarga de los productos para consumo animal con base en derivados de productos tanto avícolas como porcinos. Por otra parte, la división cárnica se encarga del proceso de producción para el consumo humano, productos avícolas y embutidos.
- La División de Harinas preparadas y galletas posee en Costa Rica, específicamente en Cartago, un molino llamado Fhacasa y se comercializa la marca de galletas Gama.
- La División Pecuaria es la que se encarga del manejo de las granjas tanto avícolas como porcinas; en ellas se mantienen los animales vivos y se preparan para ser transportados a la planta. Esta división es fundamental pues dirige la organización Agroindustrial Proave S.A.; por ello, se considera como una parte interesada, pero interna, al igual que los colaboradores, debido a que son parte elemental para el desarrollo de las funciones y el cumplimiento de las metas, desde los operarios hasta los gerentes y directores de los distintos departamentos que están integrados como un solo sistema.

La estructura organizacional está determinada de forma jerárquica para la toma de decisiones. La parte administrativa concierne a Costa Rica, la cual cuenta con nueve gerencias y direcciones que reportan de manera directa a la Dirección General.

Dirección General

Se encarga de la toma de decisiones a nivel de comité de país; está dirigida por la organización matriz desde Guatemala y representa una decisión más analizada a nivel gerencial. Mantiene el control de las decisiones que se deben tomar constantemente y es la persona que tiene poder generalísimo para la toma de decisiones.

Dirección Comercial

Esta dirección se encarga del Departamento de Ventas, Operaciones y Logística; lleva a cabo funciones de control, planificación y operatividad del área de ventas de la compañía.

Está conformada por:

- Gerencia de Ventas
- Gerencia de Operaciones y Logística
- Gerencia de Inteligencia Comercial

Gerencia Control de Calidad

Se dedica a la revisión del aseo de los equipos antes, durante y después del proceso. Realiza control de variables de peso (muestreos) y de las características del ave. Vela por el seguimiento de las normas HACCP, tales como:

- Control de temperatura
- Revisión del Procedimiento Estándar de Operación
- Revisión del Procedimiento Estándar de Limpieza y Desinfección
- Criterios de evaluación externos
- Buenas prácticas de manufactura
- Vela por los cuatro puntos críticos de control, presentes en la planta de proceso

Dirección de Finanzas y Tesorería

Es la encargada de todo el departamento contable y financiero de la empresa; es aquí donde se toman las decisiones a nivel financiero de la institución. Está conformada por:

- Liquidaciones
- Contabilidad
- Tesorería
- Cuentas por pagar
- Crédito y cobro
- Proveeduría
- Seguridad

- Recepción
- Taller mecánico
- Inventarios

Dirección de Pecuarios

Encargada de velar por la crianza, producción, reproducción, pollo engorde, control de gastos de alimentación y rendimientos del ave para que cumpla con todas las características y requerimientos con el fin que este sea óptimo para ser procesado.

Dirección Procesamiento

Encargada de velar por los trámites o documentación para el funcionamiento de la planta y el buen seguimiento de la planta de proceso en general; abarca las áreas de mantenimiento industrial, procesos, control y calidad, entre otras.

Gerente de Control Interno

Encargado del control y administración del riesgo; define las áreas de riesgo existentes en los diferentes procesos y departamentos y, a su vez, crea procedimientos con el fin de mitigar los riesgos. Además, vela por el cumplimiento de las leyes, normas, políticas, procedimientos, planes, programas, proyectos y metas de la organización y recomienda los ajustes necesarios en esas áreas.

Gerencia de TI

Encargada de gestionar una plataforma tecnológica que ayude a mejorar e innovar los procesos dentro de la empresa, con el fin de optimizar la utilización de los recursos tecnológicos.

Gerencia de Recursos Humanos

Encargada de la seguridad ocupacional en la empresa, planillas, contratos de personal, de mantener un ambiente laboral sano, entre otros.

El presente proyecto se enfoca en la Dirección Comercial, la cual se encarga de las operaciones y logística dentro de los almacenes de la empresa, tanto internos como externos.

En la figura 2 se muestra el organigrama general de la empresa Agroindustrial Proave S.A.

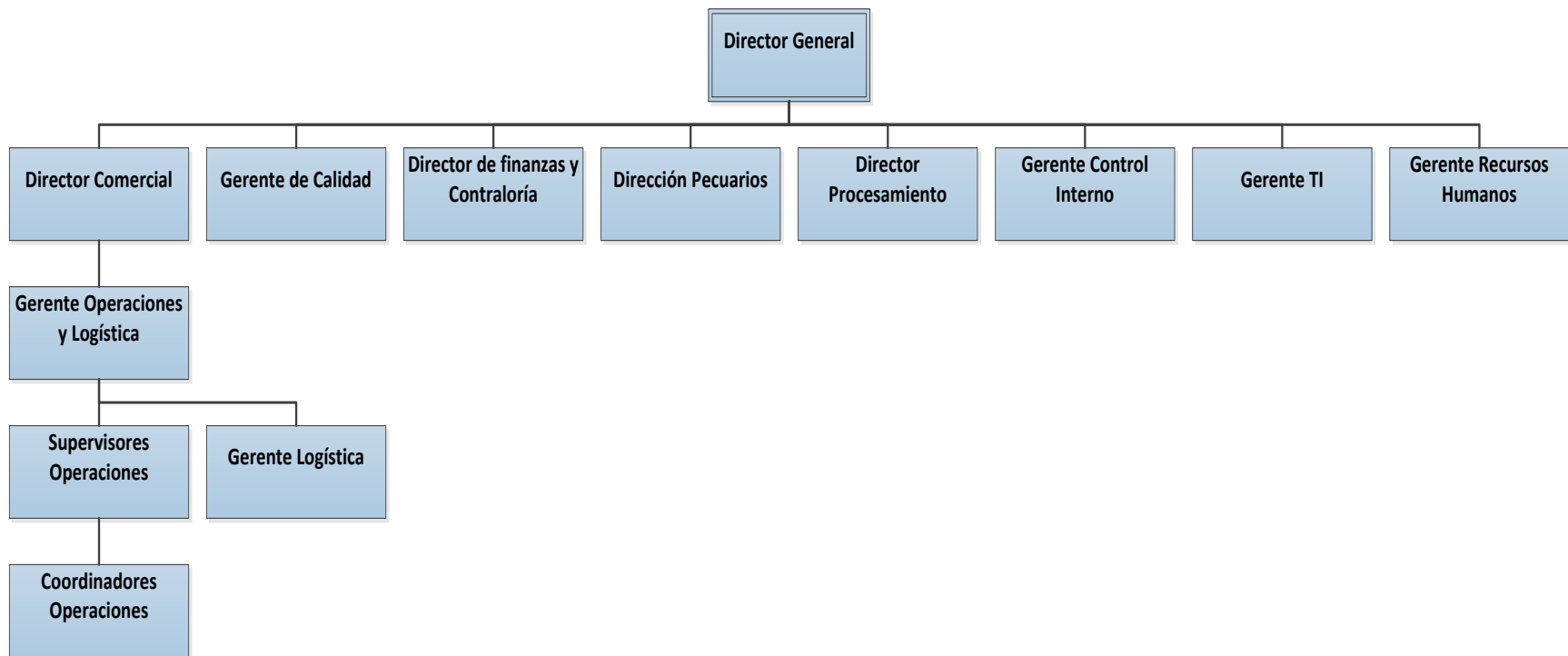


Figura 2. Organigrama general

Fuente. Recursos Humanos.

Organigrama de operaciones

El Departamento de Operaciones tiene como finalidad ejecutar ventajas competitivas y diferenciadas de la competencia que ayuden a crear una sostenibilidad en el tiempo; tiene como responsabilidad la transformación de una materia prima en un producto elaborado con un valor adquirido durante un proceso. Por esta razón, el departamento tiene una estructura que ayuda que todos estos pasos del proceso se cumplan y que los requerimientos de ventas sean los mejores.

Gerente de Operaciones

Este departamento está conformado por una gerencia de operaciones, la cual se encarga de realizar la logística en cuanto a mantener el inventario necesario para cumplir con la demanda de las ventas. Planifica la demanda de producto por medio de pronósticos de ventas, de forma que determina cuanto se debe mantener en los almacenes para el cumplimiento de la demanda.

Supervisores de Operaciones

Encargados del reclutamiento de personal, planilla. Manejan los inventarios de producto congelado y fresco en las bodegas del CEDI de Ciruelas, y a la vez son responsables de realizar los pedidos de las bodegas externas con el propósito de tener estos productos para el despacho.

Coordinadores de operaciones

Encargados del seguimiento de la producción de hielo para las rutas de reparto, acomodo de la cámara de almacenamiento de producto fresco y congelado aplicando el método PEPS, al alisto y carga de los pedidos realizados por el Departamento de Ventas a través de servicio al cliente, manejo directo del personal a cargo.

Ayudantes de cámaras y romaneros

Realizan las funciones operativas como recepción y envíos de mercaderías de los frigoríficos externos, alisto de los pedidos para la venta, acomodo de las mercaderías en los almacenes de producto fresco y congelado, producción de hielo.

Analista de negocios

Es el encargado del análisis de la información referente a pedidos por parte de servicio al cliente; tabula esta información y la pasa a producción, con el fin de que los productos sean entregados durante el día y que sean despachados el día siguiente. Además, se encarga de dar respuesta a quejas de los clientes en términos de calidad por pesos o especificación de productos.

Análisis de los grupos de interés

Los grupos de interés se enfocan en los grupos que influyen en la organización de manera directa o indirecta; por lo tanto, también son aquellos que se benefician con el desarrollo de esta.

La organización cuenta con un total de 1256 empleados, de los cuales 305 empleados están involucrados directamente con el proceso y el Departamento de Operaciones.

Tabla 1. Empleados centro distribución y proceso

Puesto	Cantidad
Operarios	280
Supervisores y Coordinadores	15
Personal Adm	10
Total	305

Fuente: Departamento de Recursos Humanos

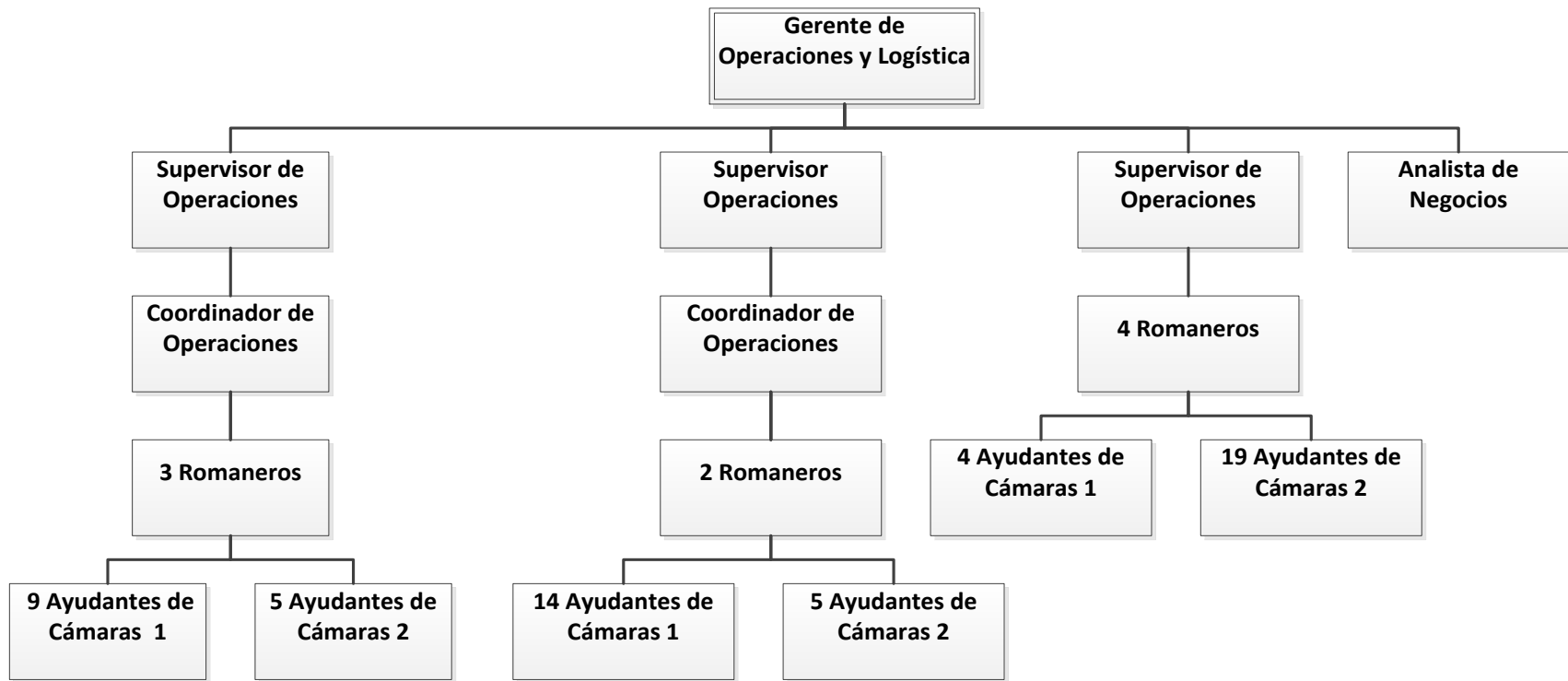


Figura 3. Organigrama de Operaciones

Fuente. Departamento de Operaciones.

1.3. Principales procesos y productos

Los principales procesos de la organización radican en la producción, almacenamiento y distribución de los productos, entre ellos pollo fresco, productos marinados, productos cocinados y embutidos, tales como: pollo entero, alas, pollo limpio, menudos, pechuga, muslo, muslito de muslo, muslito de ala, filete de pechuga, filete de muslo, pollo partido en ocho, cuarto de muslo, productos de valor agregado (embutidos, Fully Cook).



Figura 4. Familias de productos

Fuente: Departamento de Mercadeo.

Además, se procesan pollos partidos marinados, los cuales se distribuyen en gran volumen a las cadenas de restaurantes Pollolandia, Granjero y Campero. En almacenamiento se cuenta con cámaras para cada línea de producto y también cuentan con cámaras externas para producto de reserva (congelado).

También, se desarrolla un proceso de producción de hielo que tiene el objetivo de brindar a los clientes el hielo para mantener en exhibición el producto fresco. Este último se entrega de manera gratuita al cliente, según la cantidad de producto fresco que compre.

La distribución se realiza con ayuda de sistemas de información que calculan las rutas para cada transporte según los pedidos para optimizar los recursos implicados.

A continuación, la figura 5 muestra un diagrama de proceso, el cual tiene como objetivo mostrar la secuencia exacta que se utiliza en la producción, desde su programación hasta que es enviado a la venta o es congelado.

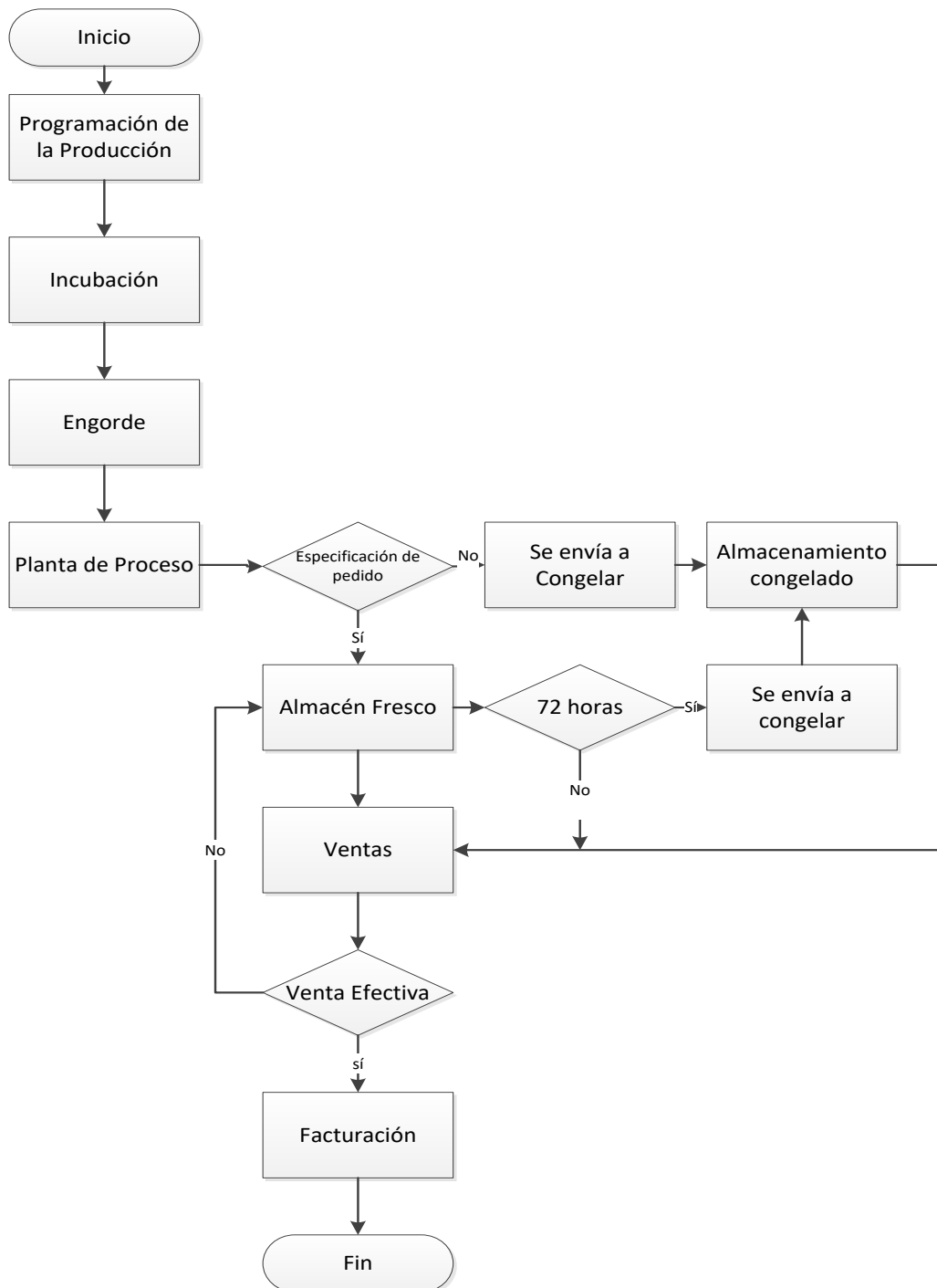


Figura 5. Diagrama de Proceso

Fuente: Elaboración propia.

1.4. Definición del problema

Este proyecto pretende la mejora del proceso de programación, almacenamiento, rotación y congelación de productos de carne de aves, que permita un manejo adecuado de la rotación y el nivel del inventario de congelados, con el apoyo del Departamento de Ventas para la colocación en estado fresco de la mayor parte de los productos en los puntos de venta, y que no sobrepase la capacidad de almacenamiento de las cámaras disponibles en la empresa.

Desde que inicia el proceso de congelación se incurre en un costo adicional de traslado y mantenimiento del producto, debido a que se tiene que trasladar el producto congelado a las cámaras externas.

Las industrias que se dedican a la exportación de productos a diferentes países del mundo tienen que optar por congelar para asegurar la integridad de la mercancía; de tal manera, las organizaciones deben controlar las fechas de ingreso de los productos a las cámaras de congelación utilizando el método PEPS, con el fin de poder determinar con certeza qué productos deben salir primero cuando se gestione la venta. Agroindustrial Proave S.A. realiza altas proyecciones de ventas, las cuales no se ejecutan en ventas efectivas; esto origina que se acumule inventario de producto fresco, el cual si a las 72 horas no ha salido al mercado debe enviarse a congelar con el propósito de alargar su vida útil.

1.5. Justificación

El propósito fundamental de este proyecto es estudiar y analizar las etapas del proceso de programación de la producción y el sistema de control de inventarios que se utilizan en la empresa Agroindustrial Proave S.A.

El mejoramiento continuo es una variable que debe estar condicionada para generar perdurabilidad y sostenibilidad en la vida de las organizaciones. De la misma forma en un lapso de tiempo, esta condición hace que las empresas se vuelvan más eficientes. Las grandes empresas en la actualidad son más competitivas dentro del mercado y cada vez adoptan más estrategias a fin de garantizar el éxito.

Estas organizaciones están adoptando nuevos enfoques gerenciales, a fin de alcanzar el éxito a corto, mediano y largo plazo, con el propósito de establecerse

metas que permitan el alcance de los planes estratégicos del negocio, enfocados al cumplimiento de la visión, misión, valores, entre otros. Estos elementos conjugados comprometen al empleado a identificarse con la organización, con el fin de alcanzar los objetivos que esta se plantee.

Es de suma importancia indicar que la empresa no cuenta con una cámara de almacenamiento de producto congelado, por lo cual tiene que enviarlo a frigoríficos externos que dan el servicio de almacenamiento. El tener los productos en frigoríficos externos no garantiza una buena rotación de los productos ya que en reiteradas ocasiones envían productos con mayor vida útil y se estancan los más antiguos.

El costo de mantener inventarios incrementa debido a que el proveedor del servicio cobra por área de almacenamiento y no por la cantidad de kilogramos almacenados, también por la carga y descarga de productos y por el alquiler de las tarimas donde se almacenará el producto. Por esta razón, según el producto, hay ubicaciones a media capacidad con el fin de no mezclar códigos de producto; sin embargo, esto sigue elevando los costos de almacenamiento. Aunado a lo anterior, estos frigoríficos cobran los tiempos extras generados por la carga o descarga de productos realizada fuera de la jornada establecida entre 8:00 a.m. y 5:00 p.m.; si este proceso se extiende después de las 7:00 p.m., Pollo Rey debe asumir el costo de las cenas de los colaboradores. Pollo Rey debe realizar los pedidos a estos frigoríficos con 24 horas de anticipación para garantizar la entrega, arriesgando la venta de algún producto que se solicite y no se haya programado su retiro con anterioridad.

El traslado de estas materias primas aumenta los costos de traslado de producto, los cuales deben realizarse con camiones alquilados debido a que la empresa no cuenta con unidades propias disponibles para realizar este tipo de movimientos.

La propuesta de una programación mejor estructurada cobra importancia en el control y distribución de las materias primas en la producción de productos solicitados por el cliente y negociados de tal forma que no existan excedentes.

Las negociaciones con clientes importantes deben cerrarse de tal forma que se coloque la unidad en su totalidad; es decir, que no queden excedentes de producto que no puedan ser colocados rápidamente por su volumen, obligando al aumento de inventario de producto congelado.

Dicho esto, el cambio radica en aumentar la eficiencia y la eficacia en el manejo de la programación. Se requiere de un periodo de ajuste y se hace necesario afinar y definir con mayor claridad operativa cada uno de los procesos.

Esa inquietud unida a los resultados del proyecto es el sustento de la siguiente propuesta de una programación mejor estructurada y compra del equipo para la activación del túnel de congelado, así como la extensión de la cámara de congelado por medio de contenedores.

La implementación de este proyecto beneficiará a la empresa Agroindustrial Proave S.A. en la reducción de costos de congelación, transporte, horas extras y mantenimiento de los productos en las cámaras externas. Por lo tanto, se debe desarrollar una propuesta rentable que favorezca la reducción de costos y evite movimientos innecesarios.

1.6. Objetivos del proyecto

1.6.1 Objetivo general

Proponer mejoras en el área de programación de la producción, almacenamiento y logística que permita disminuir los costos de transporte, congelación y almacenamiento de inventarios en la empresa Agroindustrial Proave S.A.

1.6.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el proceso actual de gestión y almacenamiento de los inventarios de producto congelado en el área de operaciones mediante herramientas utilizadas en la metodología DMAIC para evidenciar las oportunidades de mejora.
- Analizar los criterios en los que se basa el área de operaciones a la hora de realizar la programación en el Departamento de Engorde para poder cumplir con la demanda.
- Determinar el impacto económico que genera para la organización la gestión actual del proceso.
- Elaborar una propuesta para el almacenamiento y logística, que incluya el análisis de las opciones de reparación de cámara de 20 000 kilos para ser usada como túnel y adquisición de contenedores para mantenimiento de producto.

- Determinar la factibilidad de las propuestas planteadas mediante una valoración de costo-beneficio para su implementación.

1.7 Alcances y limitaciones

1.7.1. Alcances

La empresa Agroindustrial Proave S.A., como parte de la Corporación Multi Inversiones CMI, con diferentes empresas en Honduras, Salvador, Guatemala y Costa Rica, hace la salvedad de que el proyecto se desarrollará en el área de programación de producción, operaciones, mercadeo y ventas de Ciruelas de Alajuela, en Costa Rica.

La puesta en marcha del proyecto ayudará al Departamento de Comercialización a realizar una programación más efectiva, ajustando sus proyecciones de ventas y ligarlas a la realidad; no se contemplarán clientes que ya no están comprando a la empresa.

La compra de un túnel de congelación disminuirá los costos de congelación, debido a que será un ahorro de un 80% por cada kilo congelado. Además, la compra de los contenedores permitirá a la empresa obtener un ahorro en temas de almacenamiento y transporte de productos congelados.

La implementación de la mejora ayudará a disminuir los inventarios de producto congelado y, a su vez, reducirá costos de almacenamiento, congelación y transporte. Lograr la relación entre los Departamentos de Engorde, Producción y Ventas permitirá establecer las necesidades y requerimientos de matanza de acuerdo con pronósticos de ventas bien fundamentados en estadísticas y comportamiento actual del mercado.

1.7.2 Limitaciones

- El acceso a información confidencial de la empresa podría constituir una limitación importante en la ejecución del proyecto.
- Cabe destacar que algunos datos financieros no serán suministrados por la empresa, ya que guarda con confidencialidad este tipo de información.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL RELATIVO AL ASPECTO DE LA CARRERA

2.1.1 Ingeniería industrial

La ingeniería industrial es una rama de la ingeniería que se encarga de la optimización en la utilización de los recursos. El objetivo de tener un sistema capaz de minimizar los tiempos de producción y de atención a clientes se refleja con la obtención de productos de alta calidad o servicios útiles que compensen a la sociedad y con alto respeto al medio ambiente. Utiliza los elementos de análisis y diseño para especificar, evaluar, pronosticar y mejorar los resultados obtenidos de tales sistemas.

La ingeniería industrial utiliza como parte fundamental los conocimientos y métodos de otras ciencias con el propósito de lograr la mejora continua en los sistemas. Hicks (1999) señala que “La Ingeniería Industrial se ocupa del diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados de personas, materiales y equipo; basándose en conocimientos y habilidades especializados en ciencias matemáticas, físicas y sociales junto con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería” (p. 24).

La ingeniería muestra gran interés en la mejora continua de los procesos laborales y la búsqueda de una mejor eficiencia, con el fin de minimizar los costos de producción.

Por otra parte, el control de inventario, producción y calidad implica combinaciones de enfoques cualitativos y cuantitativos para evaluar al máximo la utilidad económica de un sistema productivo.

2.1.2 Ingeniería económica

La aplicación de la ingeniería económica es de suma importancia en la planeación de proyectos, ya que se puede evaluar, formular y tomar decisiones de manera sistemática en unidades monetarias. Se sustenta en el conocimiento de lo matemático, estadístico y financiero.

La ingeniería económica busca balancear de manera más económica todas las negociaciones, con el fin de lograr beneficio a largo plazo. Baca (2007) comenta que: “La ingeniería económica o análisis económico en la ingeniería se convirtió en un conjunto de técnicas para tomar decisiones de índole económica en el ámbito industrial, considerando siempre el valor del dinero a través del tiempo” (p.3).

La toma de decisiones busca la eficiencia de las empresas, a menudo las decisiones reflejan la elección fundamental de cómo invertir mejor el dinero y elegir entre una opción u otra.

2.1.3 Administración de empresas

La administración viene a complementar el buen trabajo de los procesos de ingeniería industrial, pues colabora con la toma de decisiones y seguimiento a los proyectos creados, con el fin de ser útiles para la empresa y así bajar los costos de operación haciendo más eficientes las diferentes etapas del negocio.

La administración tiene como tarea indispensable planear, organizar, integrar personal, dirigir y controlar. Ramírez (2009) indica que: “La práctica administrativa es pues el desarrollo de un conjunto de técnicas aplicables en los diferentes procesos administrativos” (p.11). El soporte profesional que da la administración al manejo de los inventarios es preciso para lograr salvaguardarlos de la manera más eficiente.

2.1.4 Planificación de la producción

Para iniciar con la planificación de la producción es necesario conocer y comparar la demanda esperada con la disponibilidad de la empresa, tomando en cuenta la capacidad de producción y a la vez el espacio donde se almacenará el inventario de producto terminado. Así mismo, una vez se establezca la demanda, se debe determinar la relación entre la producción y los niveles de inventario.

Los sistemas de planificación de productos y gestión de materiales de los procesos de producción deben ocuparse de que los productos, componentes y materiales de dichos procesos estén disponibles siempre en la clase, cantidad y momento en que se precisen, lo cual realizan tratando de reducir al máximo el nivel de *stock* gestionando los aprovisionamientos para disponer de ellos justo cuando se necesiten. (Cuatrecasas, 2012, p. 389).

La planeación de producción tiene dos etapas bien definidas: la primera etapa es la investigación de los pronósticos de ventas de años anteriores y la segunda realiza el balance con respecto al inventario. La planeación muestra una referencia confiable para la toma de decisiones y estrategias en donde la empresa podrá fijar objetivos

tanto a largo como a corto plazo. Este procedimiento crea ventaja competitiva debido a que se determinan las fortalezas y se es capaz de eliminar las debilidades.

Se basa en definir el volumen y el momento de fabricación de los productos, estableciendo un equilibrio entre la producción y la capacidad de los distintos niveles, en busca de la competitividad deseada.

La planificación de la producción define cuatro niveles; cada uno de ellos juega un papel de vital importancia que beneficiará al buen funcionamiento.

1. La planificación elaborada por los ejecutivos de la empresa es conocida como planeación estratégica.
2. La planificación agregada busca satisfacer demandas de cada uno de los productos dentro de las líneas de familias.
3. Planeación de requerimientos de materiales (MRP): es el plan que mueve el sistema de planeación de materiales e inventarios.
4. Programación de la producción: establece, según los lineamientos anteriores, la coordinación, seguimiento y control de las actividades semanales o diarias utilizando los procedimientos de asignación, secuenciación y temporización de la producción adecuadas al tipo de proceso productivo que se desarrolle en cada empresa.

2.1.4.1 Modelos de inventarios

Los artículos pueden ser dependientes o independientes de otros artículos. El modelo de inventarios para artículos dependientes es el MRP. Los modelos de demanda independiente son el modelo de la cantidad económica a ordenar (EOQ), modelo de la cantidad económica a producir y modelo de descuentos por cantidad.

2.1.4.1.1 Modelo MRP

Este sistema abarca la planificación y administración; se asocia normalmente con un *software* que planifica la producción y un sistema de control de inventarios.

Tiene el objetivo de que los materiales requeridos para la producción estén para cumplir con las demandas de los clientes. El MRP, en función de la producción

programada, sugiere una lista de órdenes de compra a proveedores. Dentro de los objetivos de este modelo se encuentran:

- Los materiales y productos que estén disponibles para la producción y entrega a los clientes.
- Los niveles de inventario son los convenientes para la operación y demanda.
- Proyectar las acciones de manufactura, horarios de entrega y actividades de compra.
- Incrementar la eficiencia.
- Proveer alerta temprana.
- Proveer un escenario de planeamiento a largo plazo.

Este modelo utiliza tres fuentes de información, las cuales son necesarias para el buen cumplimiento:

- Plan maestro de producción, el cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa.
- Estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta. Adicionalmente, se debe conocer la fecha de recepción de estas.
- La lista de materiales que representa la estructura de fabricación de los materiales.

2.1.4.1.2 Modelo de la cantidad económica a ordenar (EOQ)

Con este tipo de modelo es preciso determinar la cantidad necesaria que se debe solicitar cada vez e indicar el punto exacto de cuándo se debe hacer el pedido. Este modelo se rige por las siguientes suposiciones:

- Demanda conocida, constante e independiente.
- Tiempo de entrega.
- Recepción del inventario es instantánea y completa.
- Los descuentos por cantidad no son posibles.
- Los costos de preparar o colocar la orden y el costo de mantenerlas orden son inconstantes.

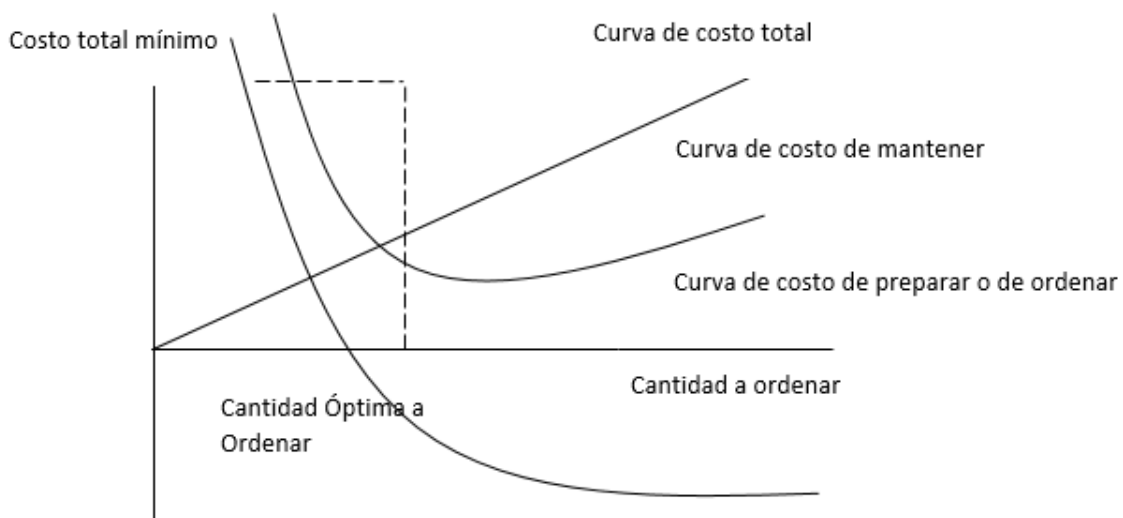


Figura 6. Modelo de la cantidad óptima a ordenar

Fuente: Administración de operaciones (Roger G. Schroeder 1992).

Cantidad óptima a ordenar: la cantidad óptima a ordenar ocurre en el punto donde la curva del costo total de preparación es igual al costo total de mantener. Su fórmula es:

$$Q^x = \sqrt{\frac{(2DS)}{(H)}} \quad N = \frac{D}{Q^x} \quad T = \frac{da}{N} \quad CT = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} * H \quad ROP = dxL \text{ is } \frac{D}{da}$$

Donde

Q^x = cantidad óptima a ordenar

D= demanda anual

S= costo de preparación

H= costo de mantener el inventario

N= número esperado de órdenes

T= tiempo esperado entre órdenes

da= días hábiles por año

d= demanda por día

L= tiempo de entrega de nueva orden (en días)

CT= costo total

ROP= punto de reorden

is= inventario de seguridad

Ejemplo: una empresa tiene una demanda anual de 1000 unidades; el costo de ordenar o preparar es de \$10 la orden y el costo de mantener es de \$0.50 por unidad anual (250 días hábiles). Calcule la cantidad óptima a ordenar, el número de órdenes por año, tiempo esperado entre órdenes y el costo total anual.

$$Q^* = \sqrt{\frac{(2 * 1000 * 10)}{(0.5)}} = 200 \quad N = \frac{1000}{200} = 5 \quad T = \frac{250}{5} = 50 \quad CT = \frac{1000}{200} * 10 + \frac{200}{2} * 0.5 = 100$$

El punto de nuevo orden o punto de pedido es la menor cantidad de un artículo que se debe tener a mano u ordenar antes de efectuar un nuevo pedido. Heizer y Render (2015) afirman que “Debido a que la demanda es constante a lo largo del tiempo, el inventario disminuye a una tasa uniforme a lo largo del tiempo” (p. 77).

La única advertencia que debe hacerse es que la demanda y el tiempo de entrega tienen que estar en la misma escala de tiempo.

2.1.4.1.3 Modelo de la cantidad económica a producir

Este modelo supone que las unidades se producen y venden en forma simultánea (o el inventario se acumula de manera continua en el tiempo) y se cumplen las suposiciones de la cantidad óptima a ordenar.

$$Q^*P = \sqrt{\frac{(2DS)}{H \left(1 - \frac{d}{p}\right)}} =$$

Donde

Q^*P = cantidad óptima a producir

d= tasa de demanda diaria o tasa de uso

p= tasa de producción diaria

H= costo anual de mantener el inventario

D= demanda anual

S= costo de preparación

Ejemplo: una empresa con una demanda anual de 1000 unidades y un costo de preparación de \$0.5, costo de ordenar de \$10, determinó que su demanda diaria es de cuatro unidades y su producción es de ocho unidades diarias. ¿Cuál sería el número óptimo de unidades por lote?

$$Q * P = \sqrt{\frac{(2 * 1000 * 10)}{0.5 * \left(1 - \frac{4}{8}\right)}} = 283$$

2.1.4.1.4 Modelo de descuentos por cantidad

Este modelo es utilizado por las compañías que desean aumentar las ventas; estas empresas ofrecen descuentos por cantidad, en donde el precio de compra se ve reducido por la compra de grandes cantidades. Los compradores deben decidir cuándo y cuánto ordenar, minimizando el costo total.

CT= costo de ordenar + costo de mantener + costo del producto

$$CT = \frac{D}{Q}S + \frac{QH}{2} + PD \quad Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{IP}}$$

Donde

CT= costo total

D= demanda anual en unidades

S= costo de ordenar (preparar la orden)

P= precio por unidad

H= costo de mantener por unidad por año

IP= costo de mantener el inventario como porcentaje del costo

Ejemplo: una empresa tiene una demanda anual de 8000 unidades. Su costo de ordenar es de \$55 por orden. Su proveedor le ofrece un programa de descuentos por cantidad:

	Cantidad para el descuento	Descuento (%)	Precio de descuento (P)
1	De 0-999	Sin descuento	\$5.00
2	De 1000-1999	4	\$4.80
3	A partir de 2000	5	\$4.75

Si su costo de mantener el inventario es de un 20% del costo del inventario, ¿qué cantidad minimizará el costo total del inventario?

$$Q1 = \sqrt{\frac{2 * 8000 * 55}{(0.2) * (5)}} = 938.08$$

$$Q2 = \sqrt{\frac{2 * 8000 * 55}{(0.2) * (4.8)}} = 957.42$$

$$Q3 = \sqrt{\frac{2 * 8000 * 55}{(0.2) * (4.75)}} = 962.45$$

Precio por unidad	Cantidad a ordenar	Costo anual del producto	Costo anual de ordenar	Costo anual de mantener	Costo total
P	Q	P*D	Órdenes*costo ordenar	P*Q*20%	
\$5.00	938	\$40 000.00	\$467.5	\$938	\$41 405.5
\$4.80	1000	\$38 400.00	\$440	\$960	\$39 800
\$4.75	2000	\$38 000.00	\$220	\$1900	\$40 120

Como se observa, la opción más beneficiosa para la empresa es la segunda, debido a que se tendrá un mejor precio.

2.1.5 Cadena de suministros

La cadena de suministros abarca todas las actividades dentro de un sistema organizacional, lo cual ayuda a determinar aquellas que permitan generar una ventaja competitiva. Incluye la coordinación y colaboración de todas las partes incluidas en el canal o flujo de transferencia de los insumos o productos, sean estos proveedores, intermediarios, funcionarios o clientes: “Esto significa que la cadena de suministro

incluye no solo al fabricante y los proveedores sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (menudeo), e incluso a los clientes mismos” (Chopra y Meindl, 2013, p. 1).

Para poder tener un producto final a tiempo, todas las áreas involucradas deben tener un control estricto en todas sus actividades, de modo que si una de las partes se retrasa todo el proceso sufrirá por esta demora.

En el caso de la actividad a la que se dedica Agroindustrial Proave S.A., para obtener el producto final se debe programar con nueve semanas, pues es necesario tomar en cuenta el tiempo de producción de huevos fértiles que serán enviados a las incubadoras y luego a las granjas de engorde, donde estarán en desarrollo por 42 días hasta que alcancen su peso óptimo y se envíen a la planta de producción. En esencia, la cadena de suministros integra la oferta y la demanda tanto dentro como fuera de la empresa. Por ello se habla de “cliente interno” y de demanda y oferta interna, para establecer las acciones y pasos específicos en la cadena productiva.

La cadena de suministros incluye todas las actividades de gestión y logística; por este motivo, está presente en cada fase del proceso. Permite una gestión efectiva a través de los flujos de información, mejora el servicio al cliente y la cadena de valor. Abastece y regula las operaciones de fabricación, distribución, mercadeo, ventas, diseño de productos, finanzas y tecnología.

2.1.6 Proyección

Las proyecciones son objetivos que se definen previamente y sobre los cuales se comienza a trabajar; es importante considerar que los presupuestos determinarán no solamente cantidades, sino los costos o ingresos estimados por parte de la empresa, con lo cual se hará un juego matemático para determinar cuáles serán los movimientos de la empresa para el periodo presupuestado.

Cuando el Departamento de Ventas realiza estudios de mercado y entorno, no son más que una referencia para poder calcular con otros departamentos de la organización y además definir con el Departamento de Producción cuáles son los insumos necesarios para cumplir con lo demandado. Al respecto, Chase, Jacobs y Aquilano (2004) mencionan que:

A corto plazo, la proyección es necesaria para predecir los requerimientos de materiales, productos, servicios y otros recursos que se necesitan para responder a los cambios de demanda. Las proyecciones permiten ajustar los programas y hacer variaciones en la mano de obra y los materiales. A largo plazo la proyección es necesaria como base para los cambios estratégicos, tales como el desarrollo de nuevos mercados, el desarrollo de nuevos productos y servicios y la creación o expansión de nuevas instalaciones. (p. 533)

Sin embargo, los planes de ventas por parte de la organización son una referencia para poder hacer los cálculos de materias primas que se deben tener para iniciar el proceso productivo, el cual se debe programar con nueve semanas de anticipación.

2.1.7 Administración de inventarios

La administración de los inventarios es vital para el buen funcionamiento de la empresa. Como se puede ver en la figura 7, el Departamento de Compras es el encargado de hacer los pedidos de materiales e insumos a los diferentes proveedores por medio de las órdenes de compra, los cuales después de la recepción de los pedidos son almacenados en las bodegas en donde se identifican y se les da las condiciones necesarias para su conservación. Mediante un buen sistema de información se controlan e identifican los productos para que cuando se requieran sea más fácil ubicarlos.

Seguidamente, en producción los materiales se transforman para tener el producto terminado; luego, por medio del personal de ventas, se realiza la gestión de colocación del producto y mediante la logística de distribución llega finalmente al cliente. Todo este proceso lleva asociado costos adicionales en donde contabilidad se encarga de establecer el precio de venta.

Una administración eficiente del movimiento y almacenamiento de los insumos es de gran importancia debido a que un buen control permite saber qué cantidad se tiene en existencias, así como la buena identificación de los productos.



Figura 7. Relación del inventario y las demás áreas de la empresa

Fuente: Compañía de desarrollo humano (2015).

El inventario es uno de los activos más costosos de cualquier empresa, pero la falta de un artículo puede echar a perder una venta: “Por lo tanto el objetivo de la gestión es lograr el equilibrio entre la inversión en inventarios y el servicio al cliente. Nunca se puede lograr una estrategia de bajo coste sin una buena gestión de inventarios” (Heizer y Render, 2015, p. 62).

Mantener estos inventarios en las organizaciones representa costos de inversión en compras de mercaderías, utilización de espacios físicos para resguardar las materias primas o producto terminado. Además, se requiere personal para su administración, cuidado y en el caso de productos perecederos recursos energéticos para su conservación.

Cuando se toma la decisión de bajar los inventarios se corre el riesgo de bajar la satisfacción de los clientes, debido al desabastecimiento de algún producto; además, se puede incurrir en procesos inadecuados en tiempos de entrega y servicio al cliente.

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2004), “el objetivo básico del análisis del inventario es especificar cuándo se debe de ordenar los artículos y qué tan grande debe de ser

el pedido” (p. 581). Por lo anterior, se debe buscar un punto de equilibrio en el cual se vea beneficiados tanto los clientes como la organización.

2.1.8 Tipos de inventarios

Los siguientes tipos de inventarios son importantes para el funcionamiento de las operaciones de todas las empresas, los cuales garantizan tener los materiales para iniciar los procesos.

2.1.8.1 Inventario de materias primas

Son todos los materiales con los que se elaboran los productos, pero que aún no han sido procesados; su existencia se fundamenta en reducir la variabilidad en la cantidad, calidad o tiempo de entrega por parte de los proveedores. Waller y Esper (2017) indican que “La falta de inventario de materias primas suele ser costosa, ya que puede provocar el cierre de toda la línea de producción. Además, el inventario de materia prima es relativamente menos costoso que el inventario de producto terminado” (p. 20). Por tal motivo, es de suma importancia el buen manejo de este activo en el proceso para eliminar tiempos improductivos.

2.1.8.2 Inventario de producto en proceso

Componentes o materias primas que han sufrido cambios, pero no están terminados. Su existencia va ligada al tiempo de ciclo del producto.

2.1.8.3 Inventario de producto terminado

Productos completos que esperan del embarque y existen debido a que no se conocen las demandas futuras de los clientes (Waller y Esper, 2017); por lo tanto, la cantidad de pedido óptima es diferente a la cantidad de producción óptima (p. 21).

2.1.9 Confiabilidad de los inventarios

La seguridad de los inventarios es indispensable en las organizaciones, por lo que debe prestarse atención especial al problema de los hurtos y al tema de la obsolescencia. Algunas reglas que ayudan a reducir este problema y a hacer un almacenaje confiable se detallan a continuación:

- Solo el personal autorizado debe tener acceso.
- Buena administración de la bodega.

- Espacios capaces de albergar existencias suficientes.
- Identificar bien los productos almacenados.
- Precisión de registros.

2.1.10 Costos del inventario

Cuanta mayor cantidad de artículos o unidades de materia prima o de producto terminado se tenga en los almacenes, los costos asociados con el mantenimiento incrementarán: “Reducir los costos de almacenamiento para evitar inventarios innecesariamente grandes puede mejorar la competitividad de cualquier empresa” (Hillier y Lieberman, 2010, p. 777). A continuación, se detallan algunos de estos rubros.

2.1.10.1 Costo de mantener

Son los que se refieren a guardar o manejar el inventario en el tiempo. Incluye:

- Robo, daño y obsolescencia, costo del edificio (alquiler o depreciación del edificio, costos de operación, impuestos, seguros).
- Costo de inversión (costos de préstamos, impuestos y seguros del inventario).
- Costo de mano de obra.
- Costo de manejo de materiales (alquiler o depreciación del equipo, energía, de operación).

2.1.10.2 Costo de ordenar

Costo de la preparación de una orden (fórmulas, procesamiento de las órdenes y personal de apoyo); incluye los costos relacionados con las compras, seguimiento a los proveedores y preparación de las especificaciones.

2.1.10.3 Costo de preparar

Son los costos para establecer una máquina o un proceso. Dentro de los más importantes se pueden citar: tiempo y mano de obra para limpiar y cambiar herramientas y los contenedores.

2.1.10.4 Costos asociados a mantener inventarios

En este apartado, se muestran los diferentes costos derivados para el mantenimiento y conservación de inventarios, con lo que se pueden experimentar costos fijos y costos variables que aumentarán con el paso del tiempo. Baca et al. (2014) señala que “Hablar de costo de inventarios es todavía un tabú para muchas empresas latinoamericanas. El problema radica en que no realizan cálculos ni estimaciones de la cantidad de dinero gastado por concepto de sus inventarios” (p. 168).

2.1.10.5 Costos de conservación

Son expresados como porcentaje del valor promedio del inventario. Por ejemplo, un programa de suministro de un producto que demanda cerca de 2000 millones de colones por año y mantiene un inventario promedio de 1000 millones de colones almacenado a través del sistema, puede gastar de 200 000 a 500 000 colones anualmente simplemente para conservar el inventario. Por consiguiente, es importante manejar el inventario en forma eficiente y minimizar los costos de conservación siempre que sea posible.

2.1.10.6 Costos fijos de inventario

Estos normalmente incluyen los costos de la planta física, sueldos del personal, impuestos, aire acondicionado, electricidad, agua, teléfono, mantenimiento de los edificios de las bodegas y servicios de seguridad, que pueden ser considerados por lo general como costos fijos a corto plazo.

2.1.10.7 Daños y deterioro

Costo por deterioro o daños de los materiales por almacenamientos prolongado. Dependiendo del tipo de material y la cantidad de inventario, estos costos pueden ser altos.

2.1.10.8 Obsolescencia

Costos derivados del cambio de producto y de preferencia de los clientes. El costo de obsolescencia a veces puede disminuirse mediante arreglos de crédito con los proveedores para las devoluciones, criterios que son aplicables para una gran variedad de materiales, entre ellos los agroquímicos, reactivos, cemento, etc.

2.1.10.9 Vencimiento de materiales

Costo provocado por la destrucción de materiales debido a la caducidad que poseen en su fecha de expiración.

2.1.10.10 Hurto

La introducción de sistemas estrictos de seguridad definitivamente ayuda a reducir al mínimo el hurto, pero es dudoso que este pueda eliminarse del todo, produciendo además un aumento en el costo de conservación.

2.1.11 Almacenamiento

Las empresas dedicadas a la producción y distribución de diferentes productos deben tener una buena administración de los inventarios, cuya tarea principal es el orden en los almacenes con el propósito de minimizar los tiempos en que se alistan las órdenes de pedido. En negocios pequeños, estos productos se almacenan en un cuarto disponible, un sótano o garaje; los negocios grandes típicamente son dueños o rentan un espacio en un edificio que está especialmente diseñado para almacenar.

En el almacenamiento de productos perecederos como las carnes, productos lácteos y otros es de suma importancia mantener la trazabilidad de los productos como parte esencial para el buen manejo de los inventarios.

2.1.11.1 Trazabilidad

Se entiende como trazabilidad aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

Codex Alimentarius (2004 Julio) menciona que

La trazabilidad es un sistema muy interesante para tener toda la información disponible sobre la historia de un alimento. Esta historia posee unas implicaciones muy importantes en términos de calidad, seguridad y prevención. La aplicación de la trazabilidad requiere de tecnología que permita la interpretación de códigos a un lenguaje más amigable y comprensible por el consumidor final. (p.1)

Por lo tanto, se puede decir que a la hora de entender la trazabilidad de un producto que se mueve a través de su cadena de suministro o de su rama logística, requiere de una interpretación de código a un lenguaje; este concepto de trazabilidad se divide en dos partes bien diferenciadas:

La Trazabilidad Interna: Es obtener la traza que va dejando un producto por todos los procesos internos de una compañía, con sus manipulaciones, su composición, la maquinaria utilizada, su turno, su temperatura, su lote, etc., es decir, todos los indicios que hacen o pueden hacer variar el producto para el consumidor final.

La Trazabilidad Externa: Que no es más que poder externalizar los datos de la traza interna y añadirle algunos indicios más si fuera necesario, como una rotura del embalaje, un cambio en la cadena de temperatura, etc.

Como consecuencia vemos que, para obtener la trazabilidad de un producto, hay que ir registrando los indicios que va dejando el producto mientras se mueve por la cadena, ya sea en el sentido normal o en el sentido inverso (como la logística inversa). Existen múltiples formas de registrar los indicios, como sensores de temperatura, humedad.

2.1.12 Proceso

Las decisiones de esta categoría determinan el proceso físico o instalación que se utiliza para producir el producto o servicio. Las decisiones incluyen el tipo de equipo y tecnología, el flujo de proceso, la distribución de la planta, así como todos los demás aspectos de las instalaciones físicas o de servicios.

Heizer (1999) señala que “el objetivo de una estrategia de proceso es controlar la forma de producir bienes y servicios que cumplan con los requerimientos del cliente y las especificaciones del producto, dentro de los costos y otras restricciones de la administración” (p. 248). Por lo tanto, gran parte de la estrategia de una empresa se determina en el momento que toma una decisión sobre el proceso.

2.1.13 Capacidad

Las decisiones sobre la capacidad se dirigen al suministro de la cantidad correcta de la capacidad, en el lugar correcto y en el momento exacto. Chase, Jacobs y Aquilano (2004) señalan que “El objetivo de la planeación estratégica de la capacidad es

proveer de un enfoque para determinar el nivel de capacidad general de los recursos con utilización intensiva de capital –instalaciones, equipos y tamaño global de la fuerza laboral– que mejor respalden la estrategia de competitividad” (p. 264).

La capacidad a largo plazo la determina el tamaño de las instalaciones físicas que se construyen. A corto plazo, en ocasiones se puede aumentar la capacidad por medio de subcontratos, turnos adicionales a arrendamiento de espacio.

2.2 MARCO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

2.2.1 Ciclo de Deming

En el ciclo de Deming interviene el objetivo de desarrollar la mejora continua y alcanzar la solución de problemas de una manera estructurada.

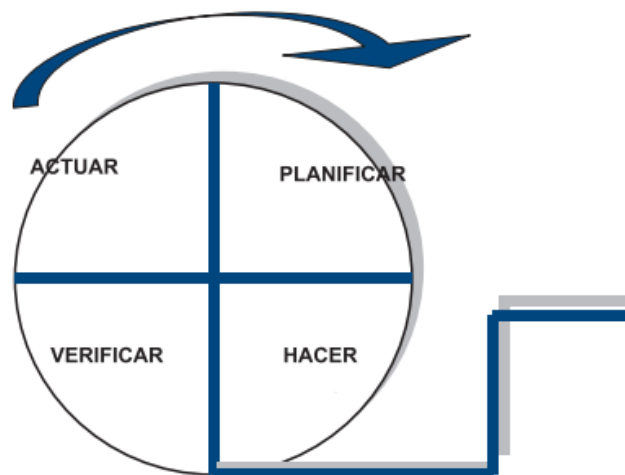


Figura 8. Ciclo de Deming: herramientas para la mejora de la calidad

Fuente: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, UNIT (2009).

La figura 8 muestra las cuatro actividades básicas que conforman el este ciclo. Estas son:

- Planificar: en esta fase se debe identificar cuáles son los objetivos por los que se está trabajando, además de elegir los métodos a utilizar para alcanzarlos. En esta etapa se inicia con la recopilación de información; seguidamente, se debe incluir un estudio de las causas y efectos con el fin de prevenir los fallos potenciales y de esta forma contribuir con soluciones y medidas correctivas. Esta es la fase donde se define el problema y se describe el proceso.

- Realizar: en esta fase se pone en práctica lo planeado en la etapa anterior y se realizan las acciones correctivas y la capacitación de las personas que estarán involucradas en las actividades que se llevarán a cabo. En esta etapa se definen las siguientes variables:

- a) Evaluación de los sistemas de medición
- b) Determinar las variables significativas
- c) Evaluar la capacidad del proceso
- d) Optimizar y robustecer el proceso

- Comprobar: puesto en marcha el proyecto, se deben controlar los efectos y resultados que surjan de aplicar las mejoras planificadas. Es fundamental dar seguimiento a los objetivos planteados inicialmente, con el fin de saber si están dando frutos o si, de lo contrario, se debe desarrollar una nueva programación para tratar de superarlos. En esta fase se debe dar seguimiento a la validación de la mejora.

- Actuar: una vez comprobado que los objetivos planteados están dando frutos, se debe documentar la formalización y seguidamente controlar y dar alcance al proceso y seguir mejorando continuamente.

2.2.2 DMAIC

Es una metodología estructurada que se puede utilizar en la solución de problemas y en diferentes procesos y servicios. Se basa en la mejora continua, seis sigma; las etapas son: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Gutiérrez (2010) afirma que “Esta estrategia se apoya en una metodología altamente sistemática y cuantitativa, orientada a la mejora de la calidad del producto o del proceso. Tiene tres áreas prioritarias de acción: satisfacción del cliente, reducción del tiempo de ciclo y disminución de los defectos” (p. 280).

La mejora de los procesos busca la satisfacción mientras repara los efectos de variación, con el fin de estabilizar los diferentes procesos de la empresa.

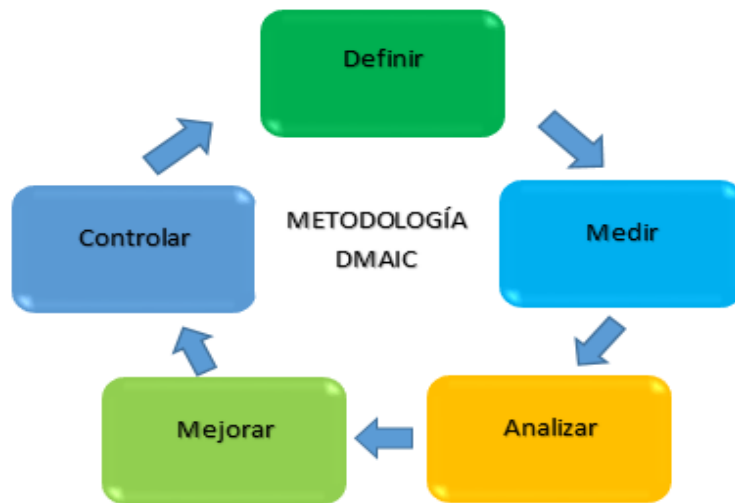


Figura 9. Metodología DMAIC

Fuente: Gutiérrez (2010).

En cada una de las fases se utilizan diferentes herramientas que ayudan a determinar de una manera más enfática situaciones que están ocurriendo durante el proceso u operación.

2.2.2.1 Definir

En esta fase es donde se plantea el proyecto y se da una justificación del motivo por el cual debe ser una precedencia clave para el negocio. De esta forma, se deben mencionar los alcances y las limitaciones que se tendrán durante el proyecto, especificar las metas a alcanzar con la implementación y además establecer la fecha del proyecto, así como todos los involucrados directos. Gutiérrez (2010) comenta que “El proyecto debe contar con el apoyo y comprensión de la alta dirección, y su efecto tiene que ser importante y medible” (p. 291).

Dentro de las herramientas que se pueden emplear en la recopilación de información están: lluvias de ideas, Pareto, observación del proceso y diagramas de flujo, con las cuales se definen variables críticas del desempeño y la calidad del proceso (tiempo de ciclo, costos, defectos, quejas, productividad).

2.2.2.1.1 Diagrama de flujo

En este apartado se muestra la descripción del proceso, pero de una manera más detallada; es de mucha importancia debido a que se pueden registrar costes ocultos

no productivos como distancias recorridas o almacenamientos temporales. Además, registrar las operaciones e inspecciones durante el proceso ayuda a la toma de decisiones.

2.2.2.1.2 Observación del proceso

Se realiza mediante el estudio del proceso, observando detenidamente cada detalle de cómo se realizan las actividades dentro de los procesos, con el propósito de realizar un archivo para registrar los datos que suministren los informantes, quienes finalmente son los conocedores del proceso o tema.

2.2.2.2 Medir

Cuando se determina el problema que se debe mitigar, se definen las variables que determinan el proceso; es en esta fase donde se detallan las etapas del proceso con el fin de determinar los pormenores de su actividad. A partir de estas variables, se define la manera en la que será medida la capacidad del proceso, por lo que se hace necesario establecer técnicas para recolectar información sobre el desempeño actual del sistema; es decir, qué tan bien se están cumpliendo las expectativas del cliente. Gutiérrez (2010) afirma que “El objetivo general de esta segunda fase es entender y cuantificar mejor la magnitud del problema situación que se aborda en el proyecto” (p. 406). Las herramientas recomendadas para obtener información son: estudios de tiempos, muestreos, estudio de la capacidad, Pareto.

2.2.2.2.1 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una representación gráfica de los aspectos o situaciones que se deben tratar; su finalidad es determinar que una pequeña porción de las causas está generando la mayoría de los efectos. Este diagrama es también conocido como el 20-80 o diagrama ABC. Gutiérrez (2010) afirma que el “objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes” (p. 179).

Este diagrama permite determinar un orden de prioridades; es decir, aunque se señale que existen muchos problemas, se puede definir que, por ejemplo, solo un 20% son muy importantes y es donde se debe realizar la mejora. Maldonado (2011) concluye que “El diagrama de Pareto al catalogar los factores por orden de

importancia facilita una correcta toma de decisiones” (p. 74). A continuación se muestra una representación gráfica del diagrama.

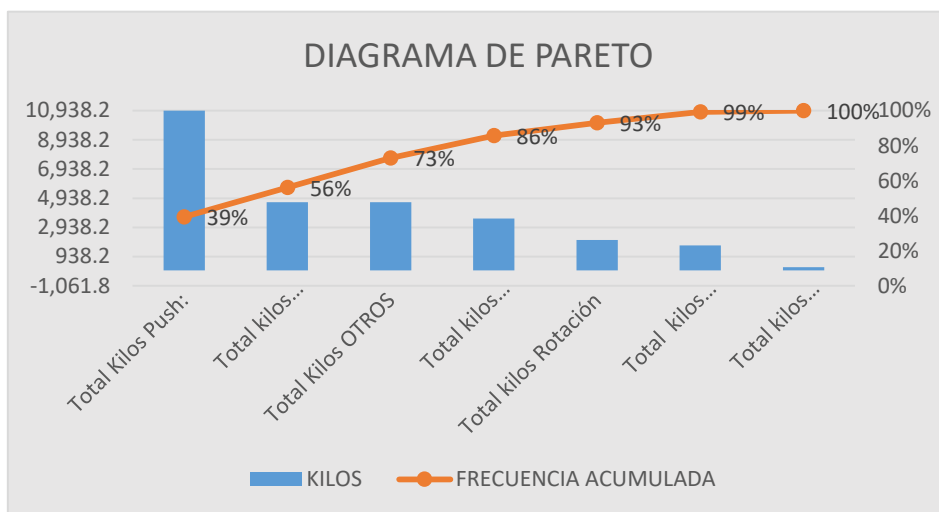


Figura 10. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.3 Analizar

En esta fase se trata de deducir las causas raíz del problema planteado y determinar por qué se está generando. La información anteriormente recolectada se estudia para establecer las situaciones que afectan y así mismo buscar la oportunidad de mejorar, de acuerdo con su importancia. Las herramientas para el análisis de la información son los diagramas de Ishikawa o causa-efecto, ¿los cinco por qué? y diagramas de dispersión.

2.2.2.3.1 Diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es un método gráfico que ayuda a identificar, clasificar y poner a la vista las posibles causas que ocasionan ciertos efectos. En este diagrama se representan los principales factores (causas) que afectan la característica de calidad en estudio como líneas principales y se continúa el procedimiento de subdivisión hasta que están representados todos los elementos que se necesite identificar.

Dentro de sus ventajas está el integrar diferentes áreas de trabajo promoviendo el trabajo en equipo, por lo cual sirve de objetivo para la discusión de las diferentes

problemáticas resaltadas del estudio, de tal manera que los resultados queden moldeados en el diagrama.

Un diagrama causas-efecto ilustra la relación entre las causas y el efecto de manera racional.

Con este diagrama se muestran las posibles causas de un problema y sus relaciones entre sí, buscando de manera ardua el progreso de la calidad.



Figura 11. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Gutiérrez (2010).

Como se puede observar en la figura 11, el problema es el proceso u otra operación que se desea mejorar; seguido, se identifican los factores que están involucrados directamente en diferentes categorías y de ahí se despliegan las posibles causas que están interfiriendo en el problema.

2.2.2.3.2 Gráficos de control

Los gráficos de control permiten verificar que lo puesto en marcha en el proyecto se pueda controlar y que cuando se salga de los límites se puedan determinar los factores que están ocasionando las desviaciones. Estos gráficos permiten monitorear que los procesos se mantengan dentro de los parámetros establecidos y que, a la vez, se puede determinar la variabilidad del proceso.

2.2.2.4 Mejorar

En esta etapa se emplean, se plantean y se ponen en práctica las propuestas que atacarán el problema, de manera que el objetivo planteado se vea mejorado sustentablemente: “En esta etapa es donde se proponen, implementan y evalúan soluciones que atiendan la causa raíz del problema” (Gutiérrez, 2010, p. 407). Las herramientas que se puede utilizar son el 5's, lluvias de ideas.

2.2.2.4.1 Metodología 5's

Esta metodología, proveniente de Japón y cuyo objetivo es crear un ambiente de trabajo óptimo y seguro, ayuda a la detección de anomalías dentro de los puertos de trabajo y de la fábrica en general. Es una metodología que se utiliza en todas las áreas de las empresas; además, es muy acogida por su simpleza y con resultados muy beneficiosos en temas de calidad, reducción de costos y mejoras en tiempos improductivos. De esta forma, su necesidad prioritaria es organizar las áreas de trabajo, que estén limpias, con el objetivo de mejorar la seguridad y la productividad.



Figura 12. Metodología 5's

Fuente: Gutiérrez (2010).

Esta metodología fue creada en los años 60 por Toyota, con el objetivo de crear espacios de trabajo más eficientes y mejorar el desempeño en todas sus estaciones de trabajo: “El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que

para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina” (Gutiérrez, 2010, p.110). A continuación se describen las cinco etapas de esta metodología:

Organizar (Seiri): en esta etapa se inicia con la identificación de los materiales, separarlos de acuerdo con sus priorizaciones en materiales necesarios y los menos necesarios y en desprenderse de estos últimos. En algunas ocasiones se almacenan materiales o equipos que no se están utilizando, por lo que es necesario retirarlos para que el área de trabajo esté libre.

Ordenar (Seiton): radica en implantar cómo deben estar ubicados e identificados los materiales, de forma que sea más eficiente su identificación, definiendo los materiales más necesarios para que cuando se requieran sea más rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

Limpieza (Seico): en esta etapa se identifican los principales orígenes de suciedad y se asegura que todas las áreas se encuentren en perfecto estado.

Estandarizar (Seiketsu): implica poder identificar y distinguir con facilidad situaciones que no están funcionando de la manera más normal, mediante normas sencillas para todos.

Mantener (Shitsuke): trabajar de acuerdo con lo establecido en los objetivos de implementación de la mejora.

2.2.2.4.2 Lluvia de ideas

Las lluvias de ideas son una metodología que sirve para encontrar posibles soluciones a diferentes situaciones o problemas que se tengan en un proceso, servicio, etc., en los cuales se pueden encontrar oportunidades potenciales de mejora. Esta herramienta sirve para motivar el pensamiento de los equipos de trabajo y es flexible debido a que puede utilizarse en cualquier etapa del proceso.

La función primordial es crear ideas de forma rápida para que se consideren posteriormente con otras herramientas. Es de suma importancia mencionar que todas las ideas recolectadas, por ilógicas que parezcan, se deben considerar tomando en cuenta que ninguna idea es mala; además, cuantas más ideas se recolecten, mejor será el análisis de la problemática y se abrirá un abanico de posibles soluciones. Según Gutiérrez (2010), “Esta técnica es de gran utilidad para el trabajo en equipo,

debido a que permite la reflexión y el diálogo sobre un tema sobre una base de igualdad” (p. 198).

2.2.2.5 Controlar

Una vez que se ha logrado la mejora deseada, se debe realizar un plan para asegurar la estabilidad, por medio de un programa de seguimiento que dé solidez al proyecto. Torres y Torres (2014) afirman que “El control consiste en un conjunto de acciones que se efectúan para verificar que el proyecto curse lo más cercano al plan original” (p. 141). El compromiso de todas las partes involucradas en el proceso es de vital importancia para alcanzar la madurez necesaria y así lograr el equilibrio y perdurar al paso del tiempo.

2.2.2.5.1 Diagrama de Gantt

Es una herramienta que se utiliza para planificar y programar tareas a lo largo de un periodo determinado. Es fácil de elaborar, se pueden representar todas las etapas del proyecto, lo cual permite dar seguimiento y controlar el progreso; también, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DE UN PROYECTO

El presente proyecto pretende alinear todos los procesos de programación de la producción, engorde, ventas y operaciones, con el propósito de crear una sinergia entre las diferentes etapas de la empresa Agroindustrial Proave S.A.

A corto plazo, esta investigación logrará que los inventarios de producto congelado de la empresa Pollo Rey disminuyan en un 5%, lo cual reducirá los costos de congelación, transporte y almacenamiento de los productos. Además, permitirá mantener un inventario que rote al menos dos veces al año con el propósito de que el producto conserve sus características organolépticas.

Medir las necesidades de inventario sin necesidad de acumular más de lo estimado y dictado por los pronósticos de ventas beneficiará sin duda todas las áreas anteriores antes de que el producto llegue al matadero, posterior al almacén de producto fresco y finalmente a almacén de producto congelado. Esto reducirá los costes de incubación, engorde, producción y almacenamiento.

A mediano plazo, la empresa experimentará un buen manejo de los inventarios de productos congelados, los cuales se podrán verificar más fácil en los almacenes. Aparte de percibir una reducción de los costos, también la calidad del producto se verá beneficiada debido a que los productos permanecerán menos tiempo en congelación y la rotación será más eficiente. Además, se eliminan los costos asociados con la obsolescencia de productos por no encontrarse bien ubicados e identificados de la mejor manera en los almacenes, lo cual dificulta despachar los productos más antiguos y perjudica de manera significativa las quejas por parte de los clientes, los cuales reciben productos próximos a vencer.

A largo plazo, siguiendo las recomendaciones sobre la programación de la producción y tomando en cuenta que se debe realizar una inversión adicional que beneficiará de manera relevante a la empresa, se desarrollará un proyecto de construcción de una cámara de producto congelado con capacidad de 750 000 kilos y se reparará una cámara de almacenamiento que está sin uso por falta de un difusor. La puesta en marcha de esta propuesta eliminará por completo los costos relacionados con transporte de producto, los cuales se generan cuando se envía el producto a congelar a los frigoríficos que prestan este servicio y cuando son retirados.

Mantener el producto en diferentes cámaras no permite una buena rotación, ya que con el fin de maximizar los espacios en las tarimas agregan varias trazabilidades, lo cual permite que los productos no roten de acuerdo con sus necesidades sino con sus volúmenes.

2.4 ANTECEDENTES DE TEORÍAS O PROYECTOS

Una buena administración de los inventarios genera que las empresas se vuelvan más exitosas, ya que podrán tener un mejor control de sus materias primas tanto en sus bodegas, dentro de sus procesos y en los almacenes de productos terminados; así se generan gastos solo en materiales que se necesitarán en el momento justo.

En estudios realizados en la empresa Coprolac se determinó que, gracias a ciertos ajustes en su sistema de gestión de inventarios, se pudo obtener un ahorro significativo en un periodo muy corto y una inversión en la que el retorno será aproximadamente el doble de lo invertido para el primer año: “Coprolac podrá obtener un ahorro de 4.408 229,68 colones anuales y con una inversión de aproximadamente

2.200 000,00 colones se logrará una relación beneficio/costo de 2.19 y un periodo para recuperar la inversión de apenas 5.5 meses” (Soto, 2013, p. 95).

El manejo óptimo de materiales dentro de los proyectos o empresas, mediante la clasificación de acuerdo a su nivel de utilización, ayudará a disminuir los niveles de inventario en los almacenes y, a la vez, asegurará una mejor rotación y disminución de costos asociados con el mantenimiento de estos productos. Durante el año 2010 se generó una investigación en la empresa Instituto Costarricense de Electricidad; en ella se logró determinar que de los 23 371 códigos que se encuentran en los almacenes, 3 744 se catalogan como A siendo estos los que presentan rotación nula o mínima y demandando mayor preocupación por tenerlos tanto tiempo en el inventario; estos códigos ascienden a un monto de 3 793 496 192, lo que representa un 26% de la totalidad de la inversión en el inventario.

La administración de los inventarios juega un papel determinante en la permanencia de las empresas; por un lado, mantener inventarios a un nivel mínimo ayudará a la organización a reducir gastos y, por otro lado, a asegurar las existencias en el momento justo: “Quizás el papel fundamental que desempeña el inventario en las cadenas de suministros sea facilitar el equilibrio entre la demanda ya la oferta” (Waller y Esper, 2017, p. 4). Un buen manejo será determinante en alcanzar el éxito teniendo clientes satisfechos por cumplimiento y beneficio económico para la compañía a nivel de costos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En esta etapa se recolecta la información que ayuda a definir de manera más clara el tema y, a la vez, identificar las oportunidades de mejora del proceso en que se fundamenta el proyecto, utilizando herramientas de ingeniería que ayudan a determinar la problemática.

Se realizan entrevistas al personal de programación de la producción, analistas de proyecciones de ventas, personal encargado del manejo de inventarios, operaciones y logística para identificar de manera preliminar las posibles mejoras a desarrollar.

Además, se realizarán *focus group* y cuestionarios, los cuales, mediante diferentes herramientas de ingeniería industrial como diagramas de Pareto e Ishikawa, ayudarán a tener una visión más amplia de la problemática actual; de esta forma se generará información relevante sobre los hechos y así se obtendrán las medidas correctivas para abordar soluciones al problema.

Las visitas de campo son una herramienta fundamental para conocer cómo se está realizando el proceso y, a su vez, mediante la observación ir determinando los puntos de mejora en la operación.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUANTITATIVO DEL PROYECTO

Se analiza la información relacionada con el historial de los inventarios de producto congelado de la compañía; gracias al diagrama de Ishikawa se puede determinar cuáles son las causas que produjeron que el índice de producto creciera y además se pueden definir los efectos generados en temas de costos, obsolescencia, calidad y otros.

Se revisan reportes de inventarios en cámaras externas para determinar los costos de congelación y de almacenamiento que tuvo ese inventario posterior a la congelación, además de los costos asociados con el transporte.

Mediante el estudio de los históricos de inventarios por familias de productos y gracias al diagrama de Pareto (el 80/20), se determina cuáles son los productos de mayor porcentaje de rotación y de preferencia de los clientes.

Aunado a lo anterior, se revisarán los historiales de la empresa con el fin de verificar el comportamiento del nivel de producto congelado, su rotación y los costos asociados al almacenaje de producto.

Además, se estudiarán los criterios en los que se basan para los manejos de *stock* de seguridad de los productos frescos, con el fin de determinar si los requerimientos solicitados a Pecuarios se están cumpliendo y no están generando excedente de producto que, con el fin de resguardarlo, se debe enviar a congelación.

Es fundamental, además, analizar el comportamiento del mercado, ya que puede ser una variable que esté afectando el equilibrio entre lo solicitado y las ventas reales, por lo que se analizarán temas de precios y de la competencia.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

Se inicia con trabajo de campo que explora las diferentes áreas relacionadas con los inventarios y se identifican las actividades que se realizan actualmente. La búsqueda del mejoramiento de las operaciones o procesos dentro de las actividades de la empresa da paso a desarrollar y cuantificar las oportunidades potenciales para optimizar los procesos.

Para lograr los objetivos propuestos y la puesta en marcha de las mejoras, se debe controlar la implementación, garantizar el buen funcionamiento y así determinar las soluciones; esto ayuda a que los eventuales problemas sean detectados más rápidamente.

Por otra parte, el ciclo Deming ayudará a desarrollar una secuencia lógica a la mejora continua de un proceso o servicio; se deben planificar las actividades dentro del proceso y especificar los resultados que se esperan del proyecto, además de buscar y documentar las soluciones más apropiadas para la mejora. El seguimiento de estos avances será determinante para lograr el objetivo; de lo contrario, se debe retroalimentar para garantizar su implementación; una vez en estado aceptable, se buscará realizar nuevos ajustes y nuevas mejoras en el proceso.

La metodología 5's aporta en la realización del proyecto; el hecho de que las áreas de trabajo están ordenadas y bien identificadas ayudará a minimizar los tiempos de

búsqueda y entrega de artículos que serán enviados a la venta; además, ayudan a la disminución de quejas y el aumento de los ingresos debido a que se anulan por completo los faltantes.

Se establecen estas metodologías porque aportan técnicas que benefician los avances del proceso de inventarios, gracias a nuevas medidas que, con el buen desarrollo, van amarrando una mejora que reduce de manera significativa los costos.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En un inicio de la implementación del proyecto será necesario ajustar las programaciones de producción, con el propósito de disminuir los excedentes de productos, ajustar los requerimientos y el *stock* de seguridad para que las materias primas solicitadas sean las demandas reales de ventas.

Se creará un compromiso por parte de ventas, quienes son los que proyectan los requerimientos para las nueve semanas restantes; serán los responsables de ese inventario de producto fresco y deberán colocarlo en el mercado en el tiempo estimado para su venta. El objetivo es que los productos que ingresen a congelar sean los programados inicialmente en esa presentación y no excedentes de materias primas que no fueron vendidas y deberán resguardarse en estado congelado para alargar su vida.

El único inventario de seguridad en estado congelado que debe ingresar a las cámaras se planificará con anterioridad para abordar picos en las ventas, y será exclusivo para los clientes que reciban productos descongelados.

Las gerencias de ventas y operaciones se encargarán de ajustar las proyecciones para evitar excedentes de productos que no serán colocados en estado fresco.

El habilitar la cámara de producto congelado liberará el espacio del túnel y este se utilizará para congelar todos los productos en Agroindustrial Proave S.A., los cuales luego serán enviados a las cámaras que dan el servicio de almacenaje. Así, será importante comprar el evaporador que hace falta para poner en funcionamiento esta cámara.

El Departamento de Operaciones encargado de toda la logística de almacenamiento y despacho de producto será quien ejecute el proyecto y realice el seguimiento de las

etapas de implementación, con el fin de demostrar que la mejora beneficiará de manera sólida a la empresa.

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Las herramientas tecnológicas son de suma importancia para que los proyectos se desarrollen de manera satisfactoria. En este caso particular, se utilizará la herramienta de SAP implementada en la empresa como medio tecnológico para llevar el control de los inventarios. Mediante auditorías de campo se verificará que los productos se encuentren de manera ordenada de acuerdo con sus ubicaciones establecidas.

Operaciones será el encargado de realizar los ingresos de productos al almacén de producto congelado en donde se llevará un registro de los productos que ingresen diariamente, los cuales deben contar con la siguiente información: lote del producto, fecha de producción y fecha de vencimiento; de esta manera, se le designará una licencia y una ubicación. Esto ayudará a ubicar en un tiempo muy corto el producto cuando se necesite.

Se realizará un reporte diario, semanal o mensual, según se requiera, para observar el comportamiento del inventario y además se generará una data en donde se puede ver el comportamiento del costo tanto en la congelación de producto, mermas, transporte y almacenamiento. Para que la información sea más fácil de interpretar por parte de las gerencias se realizarán gráficas en donde estará estampado el avance de la nueva propuesta en los puntos citados.

Los riesgos que podrán generarse es la pérdida de la venta por el desabastecimiento de alguna materia prima, debido al ajuste del inventario de seguridad, el cual debe reducirse y afectaría si se produce un pico de demanda no planificado.

Es necesario crear una cámara de congelado para el almacenamiento de los diferentes productos que comercializa la empresa, con el fin de que el costo se reduzca, la rotación mejore y las ventas aumenten.

Tabla 2. Variables para desarrollar el proyecto

Objetivos	Variables asociadas al objetivo	Actividades	Herramientas	Beneficios esperados y (cualitativos y cuantitativos)
<p>Diagnosticar el proceso actual de gestión y almacenamiento de los inventarios de producto congelado en el área de operaciones mediante herramientas utilizadas en la metodología DMAIC para evidenciar las oportunidades de mejora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de manejo de inventarios ▪ Programación de la producción 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis del proceso actual. ✓ Análisis de las causas del aumento del inventario. ✓ Identificar los productos de mayor rotación. 	<ul style="list-style-type: none"> – Diagrama de flujo del proceso – Ishikawa – Pareto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de costos de mantenimiento de inventario. ▪ Disminución del inventario de producto congelado.
<p>Analizar los criterios en los que se basa el área de operaciones a la hora de realizar la programación en el Departamento de Engorde, para poder cumplir con la demanda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios del área de operaciones. ▪ Programación de la producción. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar la demanda vs. la oferta a partir de históricos de ventas. ✓ Considerar el análisis de los criterios de programación de la producción. 	<ul style="list-style-type: none"> – Cuadros comparativos. – Ishikawa. – 5 por qué? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplimiento de la demanda ▪ Cumplimiento del <i>forecast</i>. ▪ Cumplimiento de la programación. ▪ Inventario óptimo.

Objetivos	Variables asociadas al objetivo	Actividades	Herramientas	Beneficios esperados (cualitativos y cuantitativos)
<p>Analizar el impacto económico que genera para la organización la gestión actual del proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de manejo de inventarios. ▪ Espacio de almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar el proceso de almacenamiento de productos congelados. ✓ Utilización del espacio en las cámaras de almacenamiento. ✓ Determinar el índice de producto desechado por vencimiento asociado al mal manejo en la cámara de almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> – Metodología 5's. – Capacidad de planta. – Historial de desechos. – Gráficos de costo asociados, almacenamiento, congelación y transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordenamiento de las cámaras de congelado. ▪ Utilización del espacio. ▪ Disminución de costo por desechos.
<p>Elaborar una propuesta para el almacenamiento y control de inventarios, que incluya el análisis de las opciones de reparación de cámara de 20 000 kilos y compra de contenedores para el almacenamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de congelación de productos. ▪ Control de los almacenamientos de productos congelados. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejoramiento en el almacenaje de productos congelados. ✓ Determinar mejoras en el proceso de congelación. 	<ul style="list-style-type: none"> – Análisis costo-beneficio. – Indicadores de disminución de costos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de costos de congelación y almacenamiento de inventario. ▪ Disminución de costos de transporte. ▪ Satisfacción del cliente.

Objetivos	Variables asociadas al objetivo	Actividades	Herramientas	Beneficios esperados (cualitativos y cuantitativos)
<p>Determinar factibilidad de las propuestas planteadas mediante una valoración de costo-beneficio para su implementación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beneficio de tener los productos a disposición. ▪ Análisis de los costos de inversión asociados con la propuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis a la factibilidad de las propuestas y la recuperación de la inversión. ✓ Seguimientos a beneficios obtenidos en temas de costos. ✓ Control de los almacenamientos de productos congelados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de Gantt. - Gráficos de control. - 5's - Poca yoke 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de costos de congelación y almacenamiento de inventario. ▪ Disminución de costos de transporte.

CAPÍTULO IV
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza el estudio del proceso actual, desde que se programa la producción hasta que el producto llega a los almacenes de producto fresco y finalmente a las cámaras de almacenamiento de producto congelado. Esta información sirve de apoyo para diagnosticar la problemática y, a la vez, encontrar oportunidades de mejora para implementar propuestas puntuales que disminuyan tanto los costos de congelación como el índice de producto congelado que se mantiene en los almacenes.

4.1. Mapeo de proceso

A continuación, se muestra el mapa de proceso, que tiene como objetivo indicar la secuencia del producto desde que se realiza la programación de producción hasta que llega a la planta de proceso, en donde se convierte en materia prima para ser utilizada de acuerdo con los pedidos, ya sea la venta en estado fresco o si el requerimiento es congelado enviarlo a los túneles para su conservación.

El proceso inicia con la revisión del historial de las ventas por parte del Departamento de Inteligencia Comercial, con una antelación promedio de 52 semanas.

Con la información anterior, el Departamento de Operaciones procede a coordinar con el Departamento de Pecuarios para así programar la incubación de los huevos, para que 22 días después se produzca el nacimiento de los pollitos. Una vez en las granjas de crianza y después de varios cuidados, con una alimentación balanceada alcanzarán un peso deseado de 2 kilos, aproximadamente; este proceso puede durar 42 días.

Luego son enviados a la planta de proceso; allí, con las más estrictas normas de higiene, calidad y de acuerdo con las regulaciones, el pollo es sacrificado y procesado según los requerimientos de venta. Operaciones es el encargado de realizar el pedido a planta; solicita los productos ya sea para vender en estado fresco o congelado, planta produce y se almacena en la bodega de fresco o se congela para resguardar a una temperatura de -18 grados. El excedente de producto que no será utilizado se envía a congelar para resguardar su durabilidad. Es en esta bodega donde se

mantienen los productos que se generaron tanto por excedente de producción, por solicitud del Departamento de Ventas o por incremento del inventario de seguridad.

Los productos destinados para la venta en estado fresco, dentro de los que se encuentran filetes, muslos, alas, pollos limpios y otros cortes, se almacenan en una bodega, la cual se encuentra a una temperatura de 2 grados con el propósito de conservar su apariencia y vida útil. El Departamento de Ventas solicita estos productos para cumplir con la demanda; como se indicó al inicio del proyecto, el mercado costarricense consume en su mayoría productos frescos. Los productos en estado fresco pueden mantenerse hasta 10 días; una vez transcurrido este tiempo, el producto debe desecharse, y si el producto se destina a la congelación, debe congelarse al tercer día (72 horas) de su producción.

El control de los inventarios es de suma importancia para la buena rotación del producto; por esta razón, diariamente se realizan tomas físicas en la mañana, en las que se obtiene un promedio que, si bien no es exacto, se acerca mucho a la realidad; esta información sirve para tomar decisiones sobre congelación de productos.

Al ubicar los productos frescos y congelados en sus respectivas cámaras y tener los pedidos digitados por el Departamento de Televentas, se procede a alistar los productos con el propósito de cumplir con los requerimientos de los clientes. Seguidamente, los encargados de logística entregan los productos junto con la factura. Las ventas no efectivas se devuelven a la empresa.

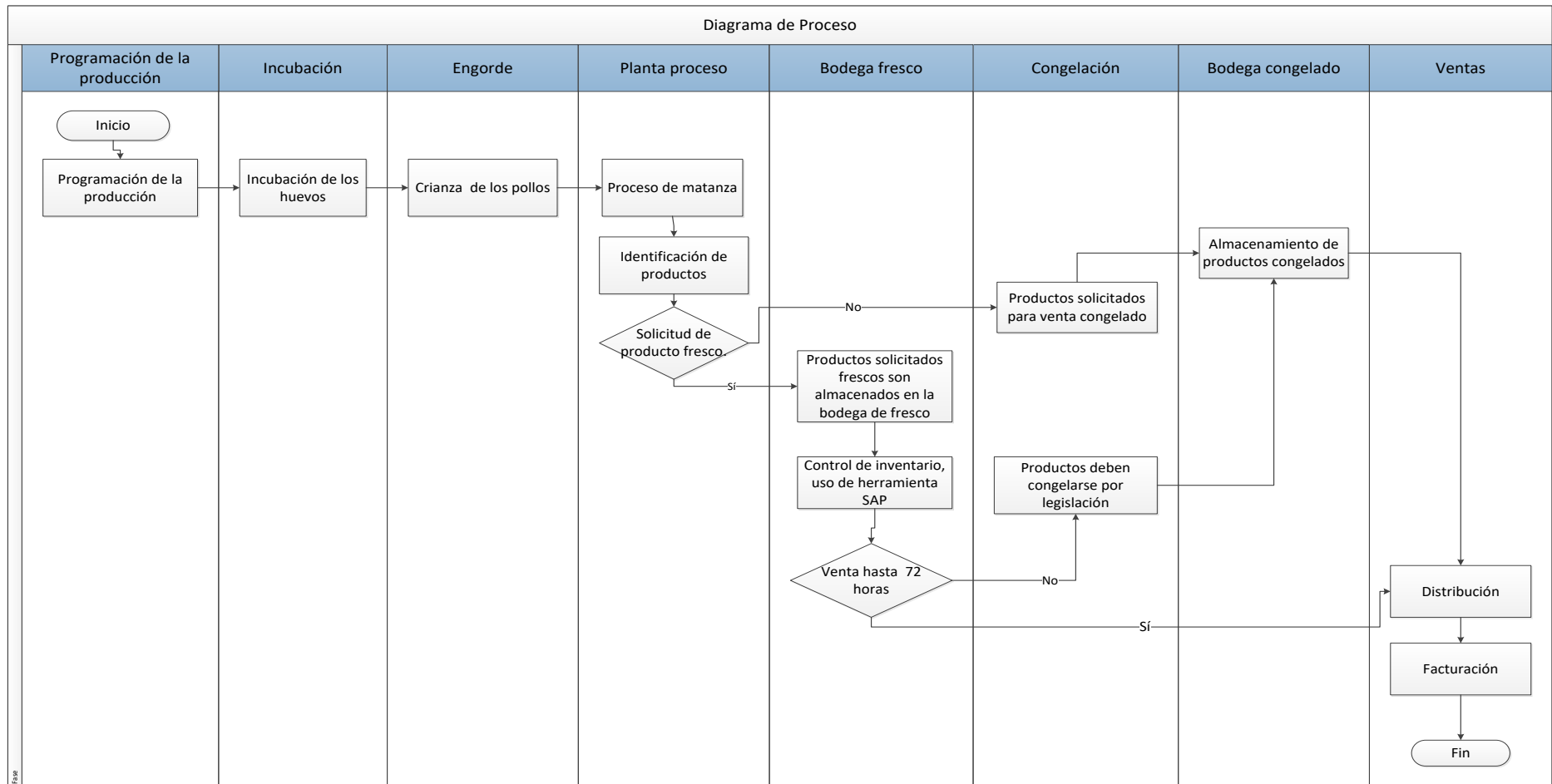


Figura 13. Diagrama Flujo de Proceso

Fuentes: Departamento de Operaciones.

4.2. Clasificación del inventario ABC

La clasificación del *stock* de inventarios es de suma importancia para dar visibilidad de los productos de mayor demanda; además, representa para la empresa los productos que generan mayores ganancias. Agroindustrial Proave S.A. tiene en su catálogo de productos 430 SKU (códigos de producto) y están divididos en tres secciones.

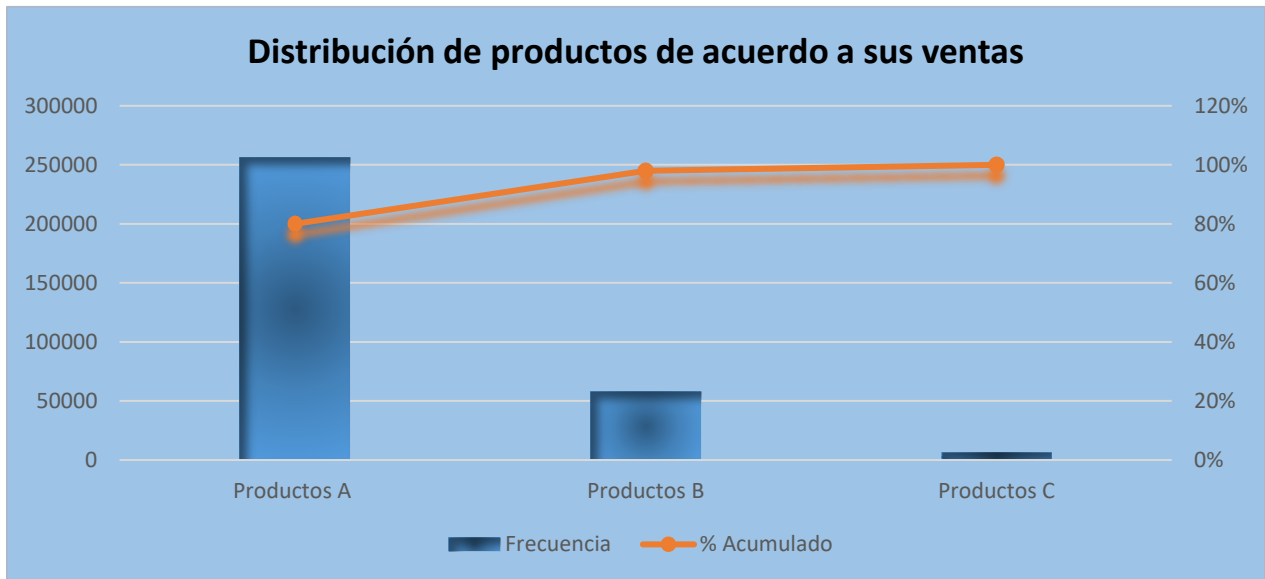


Figura 14. Diagrama de Pareto Clasificación de Inventario ABC

Fuente: Departamento Inteligencia Comercial.

La zona A representa el 80% de la valoración del inventario, mientras que el restante 20% corresponde a la clasificación (B, C).

Para mantener disponibles para la venta una cantidad amplia de SKU, se determinan 38 productos que sumados representan el 80% de las ventas de Agroindustrial Proave S.A. Esta lista es encabezada por productos destinados a restaurantes como Pollo Granjero y Pollolandia, productos para generar embutidos, filetes y productos exclusivos de cadenas de supermercados.

Los productos B representan el 18% de las ventas; en la lista se encuentran subproductos derivados de los cortes de pollo promocionales, pechugas, muslos, menudos, pollos limpios, etc. Para esta clasificación se tienen 36 productos.

Los productos C representan el 2% de las ventas y aunque son importantes para la empresa estos deben programarse de manera previa para garantizar que los clientes puedan tenerlos en su negocio. Esta medida se da porque, en su mayoría, son productos de cortes especiales, de los cuales no se maneja un inventario de reserva y la producción está ligada a la programación hecha con un día de anticipación. Esta categoría la conforman 356 productos (SKU).

4.3. Planeación de la producción

La planeación de la producción es uno de los procesos de mayor importancia a la hora de realizar el requerimiento de productos para la venta; de esta manera, se puede definir cuánto producto se debe producir con el propósito de que se optimicen los recursos y al más bajo costo. Para realizar la programación de la producción se deben revisar los historiales de ventas de años anteriores, el comportamiento del mercado, debido a que a lo largo del año se pudieron ganar o perder clientes que significan un aumento o disminución de kilos de producto, y con esta información se ajusta la curva de producción.

Los Gerentes de Ventas hacen sus proyecciones a partir de los historiales generados de acuerdo con el comportamiento de ventas de semanas anteriores y con ese dato llenan sus estimaciones para las siguientes semanas. Con estos datos, el personal de inteligencia comercial ajusta la curva de pedido para que el Departamento de Operaciones realice los pedidos a Pecuarios y que nueve semanas después se pueda disponer del producto para la venta.

En la tabla 3 se muestra la dispersión de los datos de acuerdo con los requerimientos realizados por ventas, en la cual se incluye el general de todos los productos correspondientes a la semana 36 del año 2017. Se toma como referencia una semana para tener una mayor visibilidad de los datos, del comportamiento de los productos solicitados por ventas y lo que realmente llega de Pecuarios; se debe tomar en cuenta que el tiempo de aprovechamiento para la venta del producto en estado fresco no debe ser mayor de 9 días.

El lunes llegan al matadero 66 133 aves; estas se distribuyen de acuerdo con la exigencia de pollos limpios, cortes, deshuesados, etc. Al verificar con la planeación de producción,

se tiene un excedente de 23 207 pollos y un total de 35 970 kilos, por lo que se deduce que ventas solicito más producto de lo que realmente necesitaba.

- El martes se lleva a cabo una matanza de 53 949 pollos; se tiene como resultado un excedente de 10 314 aves para 15 976 kilos.
- El miércoles se programa la matanza de 61 776 pollos, de los cuales se tiene un excedente de 14 552 pollos equivalentes a 22 555 kilos.
- El jueves, viernes y sábado el escenario cambia, debido a que se tiene un faltante de 28 195 pollos, los cuales equivalen a 50 750 kilos; el requerimiento de ventas establece que, para cumplir con la demanda requerida por día, se debe utilizar producto de los días anteriores.

Al final de la semana, el análisis arroja que aun habiendo tenido que utilizar producto de lunes, martes y miércoles para cumplir con los pedidos del fin de semana no se logró utilizar todo el inventario y se generó un excedente de 19 887 pollos equivalentes a 30 824 kilos de producto tipo A.

Tabla 3. Requerimientos de pollos para Semana 36

Requerimientos semana 36	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Total Unidades sacrificadas	66.133	53 949	61 776	51 922	64 496	37 041	335 317
Peso promedio	2.22	2.29	2.12	2.07	1.99	1.99	519 741
Pollos limpios/enteros requeridos	18 795	18 823	17 836	26 905	32 529	21 647	22 756
Pollos partidos requeridos	13 846	14 222	13 786	20 910	22 626	14 763	16 692
Pollos requeridos para deshuese	4 560	4 110	4 961	6 928	5 884	5 297	5 290
Pollos requeridos para cortes	5 726	6 480	10 642	7 906	9 238	7.022	
Total unidades requeridas	42 926	43 635	47 224	62 648	70 277	48 729	315 440
Excedentes o faltantes (verde=sobra, rojo=falta)	23 207	10 314	14 552	(-10 726)	(-5 781)	(-11 688)	
Inventario y/o descongelado para deshuese	-	-	-	-	-	-	
Total excedente o faltante del día		10 314	14 552	(-10 726)	(-5 781)	(-11 688)	19 877
							30 809
Resumen de integridad de cortes							
pechuga para deshuese	2 205	2 526	3 763	3 069	2 210	2 578	2 725
Excedentes/faltantes de cortes							
Pechuga	-483	-499	(-1 151)	-754	(-1 401)	-714	(-5 002)
Pechuga deshuesada							
Muslo	700	1 763	3 863	2 127	1 903	918	11 273
Muslo deshuesado	-	-	-	-	-	-	
Muslito de muslo	95	-	-	-	35	-	130
Cuarto de muslo							
Alas							
Total kilos cortes excedentes	312	1 264	2 711	1 374	537	203	

Fuente: Departamento de Producción.

Matanza vs. Requerimiento semana 36, 2017

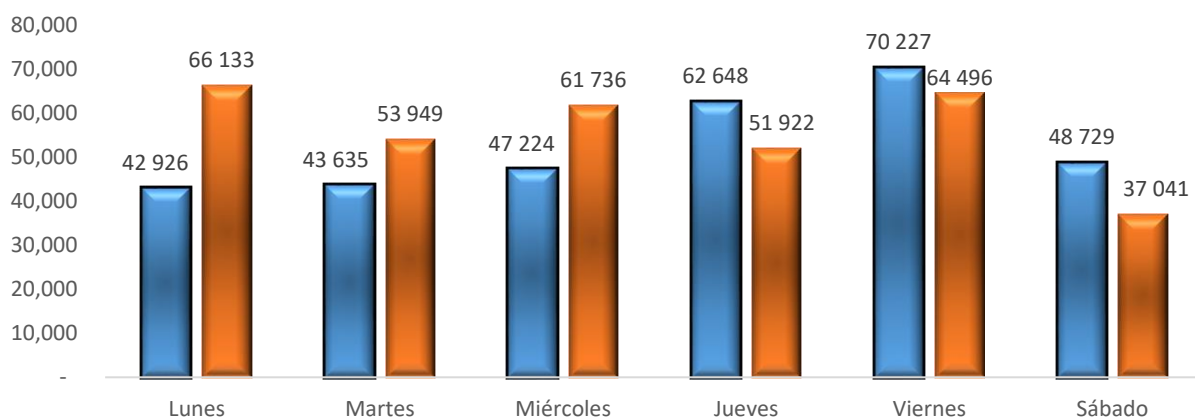


Gráfico 1. Matanza en unidades vs. Requerimiento Ventas Semana 36

Fuente: Departamento de Producción.

El mercado ha mostrado una tendencia al consumo de filete de pechuga; debido a esta situación, se debe deshuesar mayor cantidad de pollo íntegro y se está generando una sobreproducción diaria de muslo entero, lo que al final de la semana ocasiona un excedente de 11 273 kilos de producto B, el cual se generó para garantizar producto A.

Tabla 4. Requerimientos de pollos para 7 semanas

	Semana 33	Semana 34	Semana 35	Semana 36	Semana 37	Semana 38	Semana 39	TOTAL
Resumen Req. Para 7 semanas	330.302	339.978	331.879	335.317	335.862	346.146	355.773	2.375.257
Total Kilos	511.968	526.966	514.412	519.741	520.586	536.526	551.448	3.681.648
Pollos limpios/enteros requeridos	138.864	145.466	138.743	136.534	131.632	134.228	135.261	960.729
Pollos partidos requeridos	103.661	105.349	104.448	100.152	107.892	103.197	103.822	728.521
Pollos requeridos para deshuese	34.408	19.114	31.776	31.740	29.290	35.247	30.388	211.964
Pollos requeridos para cortes	67.168	74.000	54.882	47.013	49.720	40.958	41.020	374.761
Total Unidades Requeridas	344.101	343.930	329.849	315.440	318.534	313.629	310.492	2.275.975
Excedentes o faltantes (verde=sobra, rojo=falta)	(13.799)	(3.952)	2.030	19.877	17.328	32.517	45.281	99.282
Inventario y/o descongelado para deshuese	-	-	-	-	-	-	-	-
Total excedente o faltante del día	(13.799)	(3.952)	2.030	19.877	17.328	32.517	45.281	99.282
							Total Kilos	153.888

Fuente: Departamento de Producción.

En la tabla 4 se muestra el comportamiento de los productos solicitados a Pecuarios vs. las unidades requeridas para el cumplimiento de los pedidos de Ventas. Cabe hacer la salvedad de que no todo lo solicitado por Ventas por semana es realmente lo que se despacha, razón por la cual se debe arrastrar el producto; esto provoca que disminuya su vida útil y que se generen excedentes que deberán congelarse a un máximo de 72 horas.

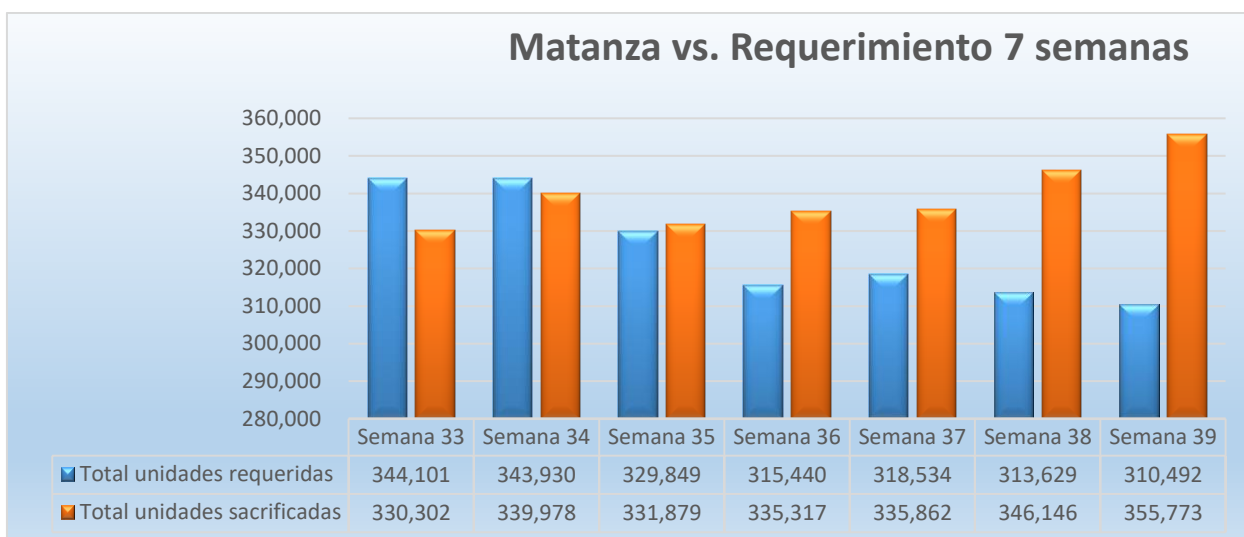


Gráfico 2. Matanza vs. Requerimiento

Fuente: Departamento de Operaciones.

En el gráfico 2 se muestra el comportamiento desde la semana 33 hasta la 39; se aprecia que para las primeras dos semanas se generó un faltante de pollos, pero en las restantes cinco semanas se muestra una sobreproducción, la cual deberá congelarse si se quiere alargar su vida útil. Si se trae al matadero pollos de otras semanas para cumplir demanda, llegará el momento en que se tendrá un faltante, pues como se explica seguidamente el producto se vende de acuerdo con el rango de peso de las aves.

4.3.1 Requerimiento de rangos diarios

El mercado costarricense es dominado por los clientes que consumen pollo íntegro; es decir, pollo limpio entero sin menudos; en cada negocio se procesa el pollo a gusto para luego venderlo a los diferentes clientes. Los compradores primarios solicitan el pollo en distintos pesos como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Requerimiento de los clientes (peso del producto)

Descripción	Rango
Pollo limpio de 1.1	0.9 -1.2
Pollo limpio de 1.2	1.2-1.3
Pollo limpio de 1.3	1.3-1.4
Pollo limpio de 1.4	1.4-1.5
Pollo limpio de 1.5	1.5-1.6
Pollo limpio de 1.6	1.6-1.7
Pollo limpio de 1.7	1.7-8
Pollo limpio de 1.8	1.8-1.9
Pollo limpio de 1.9	1.9-2
Pollo limpio de 2 k	2 kilos o más

Fuente: Departamento de Ventas.

Por esto, a la hora de realizar la programación de la producción se debe tomar en cuenta esta variable para poder exponerla al Departamento de Ventas.

En el gráfico 3 se muestra la disponibilidad de rangos para la semana 36, en la cual se tiene una variabilidad considerable con respecto a lo solicitado. Este comportamiento es uniforme para todo el año, pues se trata de seres vivos que no tienen un crecimiento uniforme debido a diferentes factores, tales como el lugar donde se encuentra la granja, método utilizado para el desarrollo de las aves (galpones), alimentación y tipo de raza.

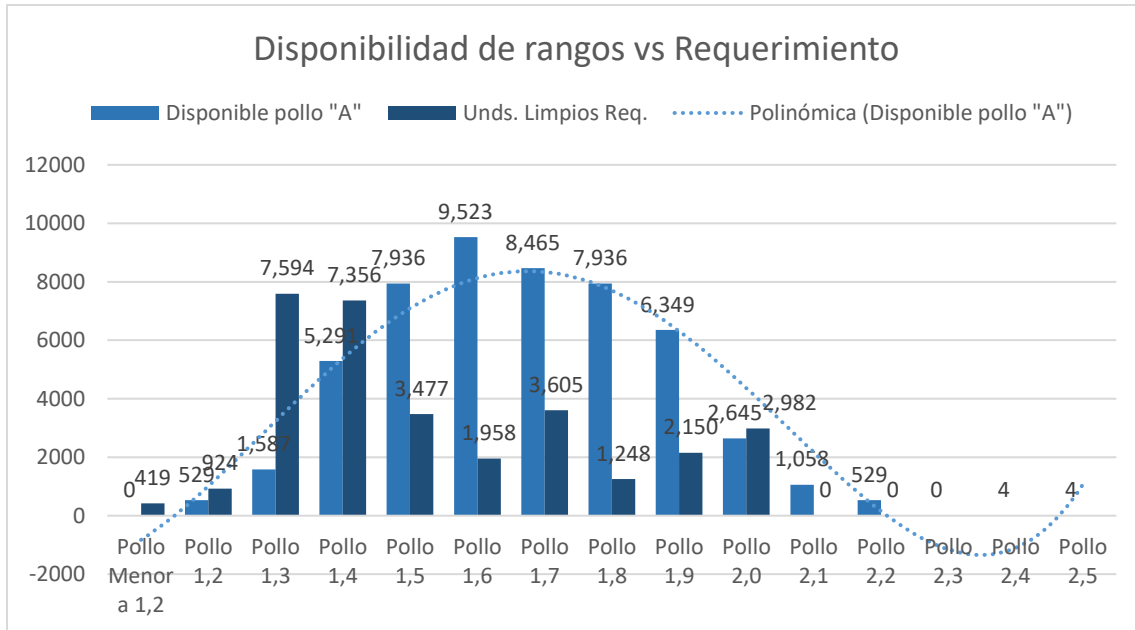


Gráfico 3 Rangos disponibles vs. Requerimiento

Fuente: Departamento de Producción.

Como se aprecia en el gráfico 3 (figura 15), en los rangos pequeños de 1,1 a 1,4 no se cumple con la demanda de los clientes y se entregan pollos de mayor tamaño, por lo que los clientes se ven afectados. En el caso del pollo de 2 kilos también se tiene un desabastecimiento, pero puede ser cubierto con el pollo de mayor peso. Esto puede variar después de que se realiza el proceso de matanza y se seleccionan los pollos ya limpios de vísceras.

Tabla 6. Unidades faltantes de rangos pequeños

<i>Descripción</i>	<i>Rango</i>	<i>Unidades faltantes</i>	<i>Kilos</i>
Pollo limpio de 1.1	0.9-1.2	419	502.8
Pollo limpio de 1.2	1.2-1.3	395	513.5
Pollo limpio de 1.3	1.3-1.4	6007	8409.8
Pollo limpio de 1.4	1.4-1.5	2065	3097.5
	Totales	8886 Unid	12 523.6 k

Fuente: Departamento de Producción.

4.3.2 Proyección de Rangos Preavi

El Preavi es una reunión que se realiza semanalmente el día viernes en donde están presentes todas las áreas involucradas, personal del proceso, ventas, engorde, operaciones y otras, donde definen las exigencias del mercado para una semana. En ella se dan a conocer los pesos promedio de los pollos y se da divisibilidad a Ventas, en cuál línea de pollo se estará generando un excedente y en cuál se dará un desabastecimiento. Todos los Gerentes de Ventas brindan un reporte en donde estiman las ventas para la semana siguiente, de acuerdo con el comportamiento del mercado. El Gerente General de ventas reúne toda la información y la expone a la audiencia en esta reunión con los requerimientos reales para la semana siguiente a la reunión.

En la tabla 7 se expone la distribución de los rangos según lo indica el Departamento de Engorde. Esta información puede variar cuando ya se tenga el producto sacrificado, debido a que el peso es un promedio que suministra la granja y puede variar después de que les retiran los menudos a las aves.

Tabla 7. Unidades disponibles por rango diario

TAMAÑO	PROYECCIÓN DE PREAVI						
	Pre Lun	Pre Mar	Pre Mié	Pre Jue	Pre Vie	Pre Sáb	Total Preavi
Menor a 1.2	0	135	812	647	1789	968	4350
Pollo 1.2	568	808	1821	1550	3262	2224	10 233
Pollo 1.3	1704	2693	4846	3166	5686	6129	24 224
Pollo 1.4	5679	6057	6430	5124	7146	8162	38 598
Pollo 1.5	8519	8516	7477	6677	7485	9548	48 223
Pollo 1.6	10223	9691	7239	7663	6940	9266	51 022
Pollo 1.7	9087	8614	6194	7463	5344	7970	44 672
Pollo 1.8	8519	7672	4392	6770	3141	5697	36 191
Pollo 1.9	6815	5377	1497	5432	1204	1932	22 258
Pollo 2.0	2840	2232	613	4064	531	789	11 069
Pollo 2.1	1136	875	171	1922	90	224	4418
Pollo 2.2	568	424	70	1508	89	88	2747

TAMAÑO	PROYECCIÓN DE PREAVI						
	Pre Lun	Pre Mar	Pre Mié	Pre Jue	Pre Vie	Pre Sáb	Total Preavi
Pollo 2.3	0	1	14	947	42	17	1021
Pollo 2.4	4	4	4	724	8	5	750
Pollo 2.5	4	3	0	424	0	0	431
	55 664	53 101	41 581	54 081	42 756	53 021	

Fuente: Departamento de Operaciones (Planeación).

4.3.3 Dispersión de acuerdo con rangos de pollos limpios

Con el fin de cumplir con los rangos requeridos por los clientes, la herramienta del *forecast* genera un reporte en el que el Departamento de Operaciones se apoya para proyectar la cantidad de pollos requeridos de los diferentes rangos. Cuando se habla de pollo limpio se refiere al pollo entero sin menudos, completo; es decir, debe tener sus dos muslos, dos alas y su pechuga; si le falta una pieza, se califica el producto como pollo B para reproceso y se utiliza para cortes.

Los datos de la tabla 8 muestran que hay faltantes en la mayoría de los rangos para el mes de junio de 2017 y solo en el rango de 1.8 se genera un excedente; si no se hace una gestión de venta para eliminar ese producto del inventario, terminará por enviarse a congelar una vez terminado su tiempo hábil para poder realizar este proceso. Las gestiones de ventas, por lo general, son bajar el precio al producto y este se verá determinado si se aprueba por la alta dirección; esa semana, de acuerdo con el comportamiento del mercado, no se aprobó el descuento y el producto se envió a congelar.

Tabla 8. Diferencial de Proyección ventas vs. Pedido en kilos de pollo, junio 2017

Rango tamaño del pollo	Pedido kilos Producto entregado por Pecuarios	Pedido de Operaciones	Diferencial	Porcentual
1.1	32 844	32 664	180	1%
1.2	19 802	29 815	-10 013	-34%
1.3	352 454	361 319	- 8 865	-2%
1.4	275 837	347 892	-72 055	-21%
1.5	82 379	134 930	-52 551	-39%
1.6	89 461	109 403	-19 942	-18%
1.7	85 330	120 981	-35 651	-29%
1.8	12 821	74 392	51 429	69%
1.9	58 009	98 440	-40 431	-41%
2.0	185 181	213 608	-28 427	-13%

Fuente: Departamento de Operaciones (Planeación).

En la tabla 8 se observa que el pollo es un producto difícil de programar, ya que al tratarse de un ser vivo su crecimiento depende de diferentes factores tales como las condiciones apropiadas en las granjas, las cuales hacen que el pollo se desarrolle de manera uniforme para que cuando se traslade al matadero los rangos solicitados sean los más exactos posibles y se pueda cumplir con la demanda.

En el gráfico 4, la línea azul muestra el pedido que realizó el Departamento de Operaciones a Pecuarios nueve semanas atrás y la línea naranja representa el ajuste que se tuvo que realizar mediante el *forecast*.

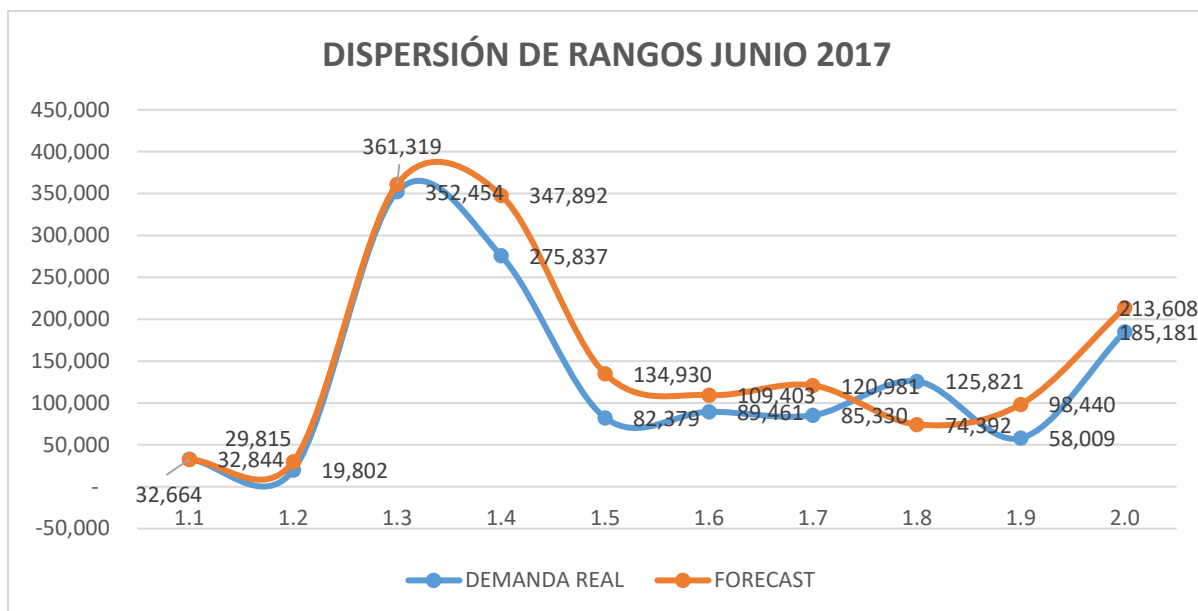


Gráfico 4. Dispersión de rangos por mes

Fuente: Departamento de Producción.

4.3.4 Selección de los rangos de procesamiento

Después de haber pasado el proceso de enfriamiento y llegar a la planta de proceso, el producto se guinda en la línea para seguir por el proceso de selección; una vez pasado por la balanza, el pollo se descarga de acuerdo con su peso en las bandejas de acero en donde los operarios seleccionan el pollo que cumpla con los estándares de calidad. El empaque se realiza con 10 unidades por caja, se identifica con el lote de producción, SKU y se envía al almacén de producto fresco.

4.3.4.1 Selección de los rangos por parte del Departamento de Operaciones

El producto se almacena en la cámara de frío; este reposo hace que el pollo pierda peso y el tiempo de almacenaje depende de la demanda. Debido a esta situación, el pollo debe garantizarse a los clientes y es necesario recurrir a un proceso de selección posterior, el cual consiste en pasar el pollo por una máquina seleccionadora que ayuda a verificar el peso unitario correcto. De acuerdo con los requerimientos de ventas, los rangos se deben garantizar según la información de la tabla 9.

Tabla 9. Pesos requeridos de acuerdo con el rango

Rangos	Especificación en gramos
Menor a 1.2	1.230 gramos hacia abajo
Pollo 1.2	De 1.230 a 1.330
Pollo 1.3	De 1.330 a 1.430
Pollo 1.4	De 1.430 a 1.530
Pollo 1.5	De 1.530 a 1.630
Pollo 1.6	De 1.630 a 1.730
Pollo 1.7	De 1.730 a 1.830
Pollo 1.8	De 1.830 a 1.930
Pollo 1.9	De 1.930 a 2.030
Pollo 2	Mayor a 2000 gramos

Fuente: Departamento de Operaciones.

4.3.4.2 Pesos reales Gianco (Ranguadora automática de proceso)

Después de realizar el proceso de matanza, el pollo se selecciona y se muestra una diferencia en los diferentes rangos de producto en los que algunos días disminuye el inventario de algún peso y en otros, excede.

Tabla 10. Pesos reales en proceso unidades

TAMAÑO	GAIN Lun	GAIN Mar	GAIN Mié	GAIN Jue	GAIN Vie	GAIN Sáb	Total disp. GAINCO
Pollo < a 1.2	694	636	806	32	1 840	1 145	5 153
Pollo 1.2	1 411	1 140	1 355	528	5 038	3 098	12 570
Pollo 1.3	3 908	3 028	3 342	1 741	9 238	6 228	27 485
Pollo 1.4	7 476	6 245	5 865	3 589	10 927	7 903	42 005
Pollo 1.5	7 746	7 164	5 776	4 644	8 103	6 347	39 780
Pollo 1.6	8 777	8 675	6 344	5 767	7 651	6 011	43 225
Pollo 1.7	8 040	8 392	5 840	6 684	5 928	4 951	39 835
Pollo 1.8	6 458	6 574	4 491	6 053	3 260	2 930	29 766
Pollo 1.9	4 429	4 258	2 911	4 953	1 409	1 321	19 281
Pollo 2.0	2 564	2 486	1 488	2 946	391	400	10 275

TAMAÑO	GAIN Lun	GAIN Mar	GAIN Mié	GAIN Jue	GAIN Vie	GAIN Sáb	Total disp. GAINCO
Pollo 2.1	1 186	1 233	612	2 842	171	224	6 268
Pollo 2.2	452	559	246	1735	44	59	3 095
Pollo 2.3	171	207	77	961	9	22	1 447
Pollo 2.4	56	76	38	459	7	2	638
Pollo 2.5	29	66	46	337	6	9	493
	53 397	50 739	39 237	43 271	54 022	40 650	

Fuente: Departamento de Producción.

En el gráfico 5 se muestra la dispersión total por semana en donde el producto proyectado es mayor al disponible para la venta a partir en los rangos de 1.5 a 2 kilos y es menor en los rangos comprendidos de 1.2 a 1.4; de 2.1 en adelante no es significativo, ya que el Departamento de Ventas lo clasifica en el rango de 2 kilos.

De tal manera que si el *forecast* está enfocado en el reporte del Preavi, el Departamento de Ventas tendrá un faltante en algunas líneas, pero en otras excederá su requerimiento.

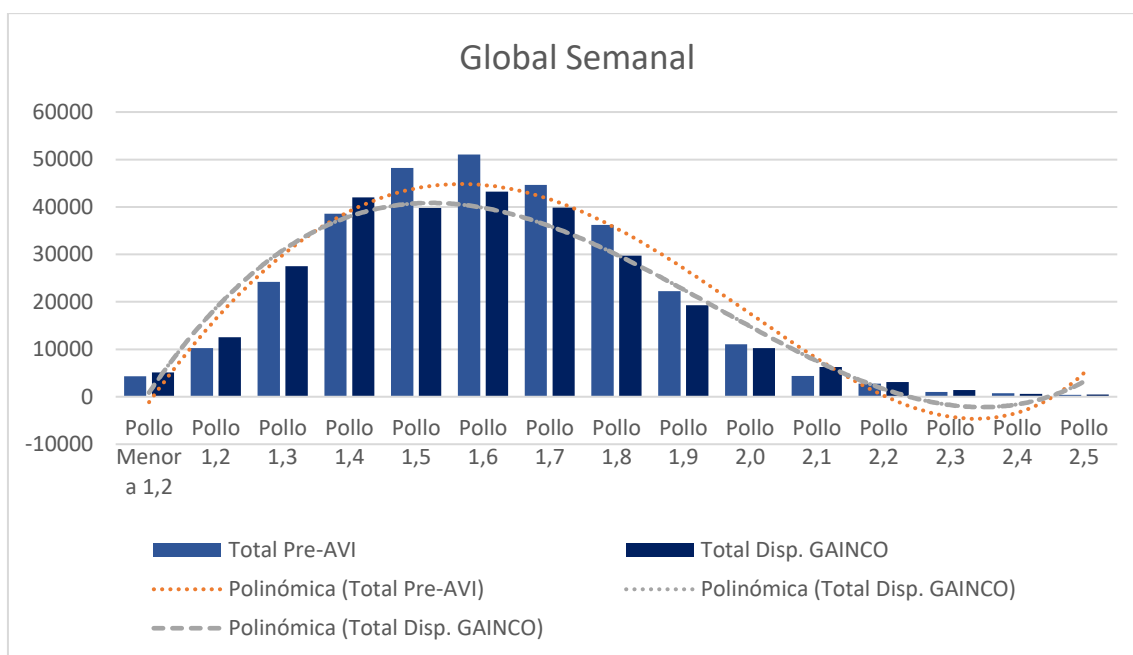


Gráfico 5. Distribución rangos semanales

Fuente: Departamento de Producción.

4.3.5. Proyecciones de ventas

Debido a la importancia que tiene el cumplimiento de las proyecciones de materias primas para que las ventas sean efectivas, y tratándose de un producto perecedero, debe existir un nivel de exigencia alto para que los Gerentes de Ventas proyecten de acuerdo con las necesidades de sus segmentos asignados.

En la tabla 11 se muestra el porcentaje obtenido por cada zona en cuanto al cumplimiento de las ventas; el comparativo se da después de realizarse la facturación. Como se logra apreciar, solo los clientes de pollos fritos, en este caso Pollolandia y Granjeros, son los únicos que tienen un nivel alto de cumplimiento con respecto a las proyecciones. En los clientes de ruteo, en este caso el área metropolitana, zona rural y cuentas especiales, el promedio de cumplimiento es de un 68%, un número muy bajo que genera excedentes de producto que deberá congelarse.

Este promedio es bajo debido a la inadecuada proyección de los gerentes de estas zonas, ya que programan de acuerdo con supuestos y no con la realidad del comportamiento del mercado. Los Supervisores de Ventas indican que si por alguna razón clientes que representan volúmenes altos de compras dejan de comprar no se sacan del sistema, lo que ocasiona que se les programe producto que no será vendido. Además, la tabla 11 indica que en un periodo de 14 semanas no se han podido nivelar los porcentajes de cumplimiento de ventas.

Tabla 11. Porcentaje de cumplimiento de proyecciones por zona

ZONA	PORCENTAJE DEL CUMPLIMIENTO DE PROYECCIONES													
	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40
Cuentas claves	69%	81%	78%	71%	78%	74%	80%	87%	84%	74%	76%	62%	67%	72%
Cuentas especiales	43%	48%	33%	39%	50%	56%	44%	52%	25%	52%	21%	36%	13%	36%
GAM	47%	52%	66%	63%	70%	79%	84%	79%	71%	65%	61%	70%	53%	68%
GAM1	63%	65%	66%	62%	73%	64%	70%	52%	52%	61%	57%	53%	38%	49%
GAM2	7%	29%	34%	41%	67%	76%	69%	81%	56%	63%	68%	71%	47%	55%
GAM4	67%	76%	71%	77%	71%	83%	88%	85%	76%	65%	55%	61%	57%	70%
Guápiles	74%	54%	88%	72%	69%	79%	56%	66%	70%	72%	72%	68%	66%	40%
IPCR	73%	75%	90%	89%	86%	89%	90%	84%	80%	88%	87%	80%	74%	81%
Liberia	76%	79%	79%	81%	81%	77%	91%	87%	83%	85%	82%	84%	57%	75%
Limón	73%	74%	71%	70%	67%	61%	68%	73%	77%	70%	75%	68%	69%	76%
Norte	71%	70%	74%	82%	60%	70%	70%	79%	83%	64%	75%	75%	73%	68%
Pacífico	66%	56%	86%	76%	73%	75%	79%	86%	74%	73%	58%	67%	60%	61%
Rural 1	73%	72%	88%	81%	83%	84%	89%	90%	84%	82%	76%	79%	60%	79%
Rural 2	77%	79%	84%	82%	76%	70%	72%	78%	82%	69%	77%	77%	63%	70%
GESSA	66%	20%	30%	83%	75%	81%	52%	68%	18%	78%	69%	39%	58%	47%
AUTO MERCADO, S.A.	4%	91%	81%	36%	94%	92%	80%	78%	98%	78%	68%	84%	80%	98%
GRANJERO	82%	93%	96%	94%	89%	99%	98%	89%	99%	90%	90%	96%	96%	92%
Pollolandia	95%	95%	99%	95%	95%	91%	99%	86%	88%	95%	89%	78%	79%	82%
Pollolandia GAM	99%	97%	98%	96%	95%	90%	97%	83%	91%	95%	86%	79%	79%	86%
Pollolandia Norte Atlántico	94%	86%	89%	94%	95%	89%	95%	83%	78%	84%	84%	72%	77%	85%
Pollolandia Pacífico Norte	94%	100%	96%	96%	94%	93%	94%	88%	89%	98%	95%	83%	82%	77%
Pollolandia Pacífico Sur	80%	87%	97%	91%	90%	87%	84%	89%	86%	82%	83%	78%	78%	76%
AGROINDUSTRIAL 3J	80%	75%	70%	73%	70%	69%	74%	77%	69%	71%	69%	67%	68%	62%
TOTAL GENERAL	68%	72%	77%	76%	78%	80%	79%	79%	74%	76%	73%	71%	65%	70%

Fuente: Departamento de Operaciones (Planeación).

4.4. Tipo de almacenamiento

Antes de explicar el tipo de almacén con que cuenta la organización Agroindustrial ProAve S.A., es necesario detallar cuáles son las cámaras que posee:

- Cámara para almacenar producto fresco
- Cámara de almacenamiento de producto congelado
- Cámara para mantener productos congelados de reserva (Contenedores)
- Cámara para mantener producto congelado (externa) Tuna Tun y Frionet

La cámara de almacenamiento fresco tiene una capacidad de 180 000 kilos; en temporada alta (diciembre, abril, julio, agosto) se encuentra a su capacidad completa,

mientras que en temporada baja se mantiene a un 75%.

La cámara de almacenamiento de productos congelados tiene una capacidad de 20 000 kilos; todo el año se mantiene a su capacidad máxima. Por otra parte, se cuenta con cinco contenedores con una capacidad de 11 000 kilos, debido a que se deben tener pasillos con libre acceso para que se pueda rotar el producto de la mejor manera y facilitar los inventarios.

Los frigoríficos que le dan servicio a la empresa tienen una capacidad de hasta 1 000 000 de kilos. Por un lado, Frionet tiene en sus bodegas 300 000 kilos almacenados, mientras que en Tuna Tun tiene almacenados 80 000 kilos.

En el año 2016, la empresa invirtió en un túnel con una capacidad para congelar 20 000 kilos cada 24 horas; esto indicaba que todo el producto se congelaría en la empresa y luego se enviaría a las cámaras externas para conservarlo. En ese momento se contaba con una cámara de almacenamiento congelado en la que se mantenían a temperaturas adecuadas todos los productos que estaban listos para la venta. Al finalizar la construcción, uno de los evaporadores de esta cámara dejó de funcionar y el piso se levantó, por lo que fue necesario clausurarlo; el túnel anterior llegó a cumplir la función de cámara de mantenimiento de congelado.

Seguidamente, se explican los tipos de almacenes según su función, naturaleza (tipo de producto), logística, régimen jurídico y las técnicas de manipulación que se utilizan.

4.4.1 Según su función

De manera general, la organización cuenta con inventarios de seguridad para los productos que más se venden. También maneja inventario de producto terminado y conserva producto para la temporada de diciembre; por lo tanto, se considera un inventario estacional.

4.4.2 Según su naturaleza (tipo de producto)

Al considerar solamente el tipo de producto, se cataloga como un almacén de producto terminado, debido a que solo almacena y distribuye producto empacado y completamente terminado.

4.4.3 Según su función logística

Como el almacén trabaja con el producto terminado que está listo para distribuirse, se define que es un almacén de planta.

4.4.4 Según su régimen jurídico

Debido a la presencia de producto de reserva (congelado) y por la capacidad de las instalaciones, se tiene un almacén de alquiler; para los demás productos (producto fresco, embutidos, cocinados) tienen un almacén propio con dimensiones de 400 m² y 7 m de altura.

4.4.5 Según su técnica de manipulación

En la bodega de producto fresco se manipulan los productos en filas de canastas: la primera canasta se llama “fondo o vacía” y se identifica con color verde; las canastas para el producto comestible son de color rojo. De acuerdo con esta manipulación, el almacén se clasifica en bloques; a diferencia de los almacenes que usan tarimas, en este caso se usan canastas como la base de los bloques.

Después de analizar el almacén de acuerdo con distintos aspectos, en resumen, se está trabajando con un almacén propio de planta con producto terminado y su manipulación es en bloque. De la misma manera, la cámara de almacenamiento de productos congelados y los cuatro contenedores que se tienen en alquiler se utilizan como extensión de la cámara de congelado, en donde se mantienen productos de clientes especiales como es el caso el producto de los rabinos, quienes no tienen estipulada una proyección de sus ventas y solicitan sus productos en las tardes; por esta razón, se deben tener en un contenedor para garantizar su entrega.

4.4.6 Necesidades globales de almacenamiento

Una de las condiciones para el almacenamiento del pollo es que el almacén cumpla con los niveles de temperatura tanto para los productos frescos como para los productos que se comercializan congelados. Contar con un espacio óptimo es vital para poder dar una mejor rotación a los productos, ayudando a disminuir los desechos y, a la vez, lograr clientes satisfechos, debido a que se les entregará productos con mayor vida útil.

Además, ayuda a tener un mejor control de inventarios, pues favorece el conteo y pesaje de los productos.

4.4.6.1 Almacenamiento de productos frescos

Algunas de las principales necesidades globales que se presentan dentro del almacén se relacionan con la temperatura, ya que por su naturaleza, al tratarse de un producto perecedero, el almacén debe mantenerse a no más de 4° C, con el fin de preservar y mantener en buen estado el producto.

Asimismo, se deben tener zonas designadas para mantener los productos que son alérgenos, con el fin de evitar contaminaciones en otros productos.

Es importante recordar que, por regulaciones del Ministerio de Salud, los productos no pueden colocarse directamente en el suelo; deben mantenerse a una distancia mínima de 30 cm sobre el suelo, por lo que se coloca una canasta vacía de color verde. De igual forma, por razones de seguridad, los operarios no deben apilar más de siete canastas con producto.

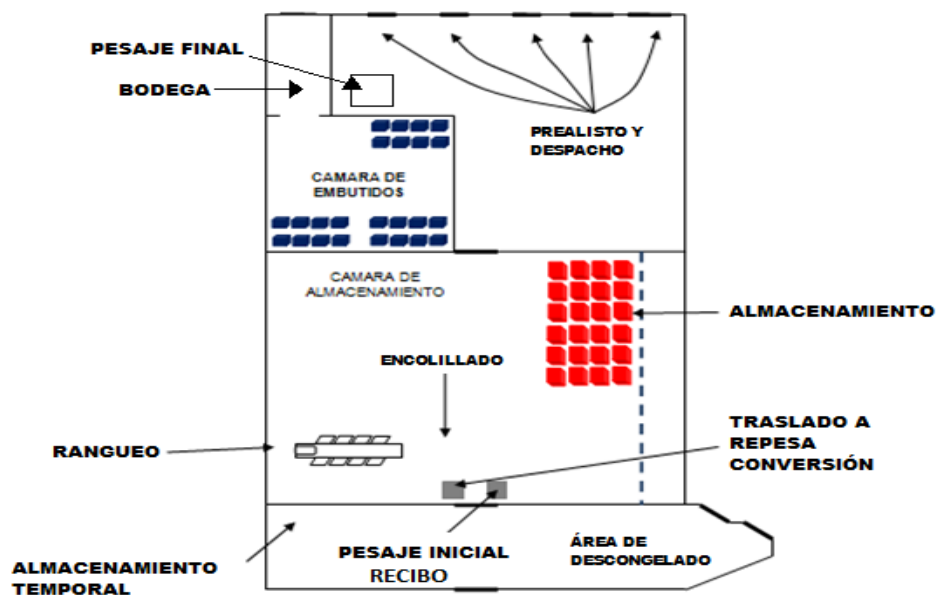


Figura 15. Almacén de producto fresco

Fuente: Departamento de Operaciones.

4.4.6.2 Almacenamiento de productos congelados

La empresa solamente cuenta con una cámara de producto congelado, la cual se utiliza como túnel y cámara de congelado; cabe hacer la salvedad de que para poder despachar en estado congelado la temperatura del producto debe ser -18 grados. Esta cámara queda a su capacidad máxima, lo que impide que el producto congelado rote de la mejor manera, pues en la mayoría de las ocasiones se despachan al mercado los productos más frescos y los más antiguos quedan estancados; con el paso del tiempo, estos se deben promocionar para lograr su venta. También cuenta con cinco contenedores alquilados para el almacenamiento de productos congelados, por los cuales se pagan \$2900 dólares mensuales por cada unidad. Con el fin de lograr su máxima utilización, estos contenedores se sobrecargan, lo que igualmente dificulta una adecuada rotación de los productos.

4.4.6.3 Clasificación de los materiales en stock

Como se mencionó en el apartado anterior, los inventarios que se manejan en esta organización son los inventarios de seguridad, estacionario y producto terminado.

Para establecer la cantidad de inventario de seguridad que se mantiene para cada uno de los productos se sigue un criterio de clasificación A, B y C, esto según la demanda que se tenga de cada producto. Para los productos clase A se establece un rango de un 40% a 60% de inventario de seguridad; para los de clase B, de 30% a 20%; y para los productos clase C no se establece un inventario de seguridad. Este inventario de seguridad se basa en un día y medio de venta, de manera que si las ventas se incrementan de forma repentina, ese requerimiento se podría solventar.

Además, para determinar la cantidad de inventario estacionario y de producto terminado se utilizan los resultados de los pronósticos que se realizan en el proceso de planeación. Se establece que para los productos clase A se mantiene un día y medio de producción en *stock* para suplir un alza en la demanda.

4.4.6.4 Ciclo de abastecimiento

El recibo del producto depende de la planeación y programación de la producción; este se realiza con base en pronósticos para conocer la demanda. De esa manera, se gestiona el inventario en reserva, considerando el producto y espacio disponibles, para comunicar al Departamento de Producción la cantidad de pollos que deben procesar semanalmente.

El almacén también gestiona productos para clientes institucionales (pedidos especiales) con el método de *Cross Dock*, de manera que este tipo de inventario no permanece más de 24 horas en el almacén.

Seguidamente, se lleva a cabo el pesaje en la romana de entrada donde se registra automáticamente el peso del producto que es recibido para ser acomodado; sin embargo, en esta etapa, aunque también se pesa el pollo limpio, este último debe someterse a un proceso más llamado rangueo, con el cual se verifican las mermas que ha sufrido el producto; esto se realiza por peso según las especificaciones de la organización. Este rangueo es importante, ya que permite la selección de pollo limpio según su peso; cada pollo cuenta con SKU según un peso y ambos procesos se representan en la figura 16.



Figura 16. Proceso de rangueo
Fuente: Agroindustrial Proave S.A.

Antes de acomodar el producto pesado, este se debe encolillar con el objetivo de identificarlo y darle trazabilidad. La codificación de la colilla se realiza con base en dos aspectos: el color y los códigos. El color de la colilla depende del día de producción con la siguiente simbología:

COLOR DE LA COLILLA	DÍA
	LUNES
	MARTES
	MIÉRCOLES
	JUEVES
	VIERNES
	SÁBADO

Figura 17. Color de colilla de acuerdo con el día de producción

Fuente: Departamento de Operaciones.

También se especifica el peso, día, hora de producción y se indica si se trata de producto descongelado o no. Si un producto es descongelado esta información se reflejará en el lote de producción; por ejemplo, si es fresco y corresponde a la semana 37 procesado el día lunes, el lote sería 137200, en donde el 1 es el número de establecimiento, el 37 la semana de producción, el 2 el día de producción y el 00 significa que el producto es del mismo día de producción; si el martes se procesa un producto de lunes, el lote para la semana 37 sería 137201, el cual tendría un día de arrastre. Si el producto se descongeló el lunes de la semana 37, el lote sería 137220, en donde el 20 indica que el producto ya fue congelado anteriormente.

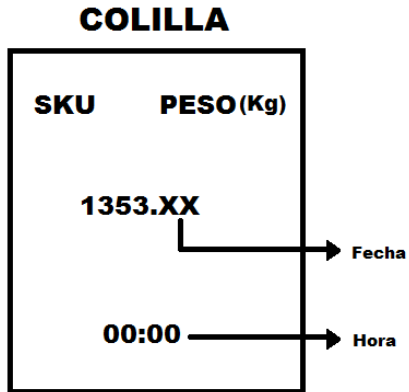


Figura 18. Información que debe tener la colilla
 Fuente: Departamento de Operaciones.

De esa manera, se puede manejar el producto con el método PEPS (Primero en entrar, Primero en salir), que es básicamente como trabaja y alistan los pedidos en el almacén. Sin embargo, la organización también tiene clientes especiales que solicitan un método como UEPS (Último en entrar, Primero en salir).

El acomodo se realiza en conjunto con los operarios de producción, quienes acomodan el producto con mayor producción del día en una zona en la bodega de almacenamiento de producto fresco para que los operarios destinados al acomodo no tengan que volver a mover dicho producto.

Seguidamente, el producto se almacena en una zona especial y se divide entre aquellos que tienen o no tienen alérgenos para su fácil selección.

También, se acomodan con las colillas en un sentido para que sea más fácil el acomodo en bloques (filas con una canasta de fondo o vacía) y también para que sea fácil la selección para el alisto de los pedidos.

4.5. Costos asociados a la conservación y almacenamiento de producto

Antes de que el producto alcance las 72 horas de producción, debe congelarse si no está proyectada su venta; dado que la empresa no cuenta con un túnel de congelación, el producto se envía a frigoríficos externos que dan este servicio. Cabe destacar que la empresa no cuenta con camiones para hacer este tipo de movimientos, por lo que tiene que alquilarlos para transportar los productos a estos centros.

4.5.1 Congelación

Los productos destinados a la congelación deben contar con una colilla de identificación; en ella se indican la fecha de producción y la fecha de vencimiento para que el centro receptor pueda dar un seguimiento a la trazabilidad del producto que está recibiendo, congelando y almacenando en sus cámaras.

El costo por congelación de un kilo de producto es ₡50 y su proceso dura 24 horas. Después de ahí, el costo de mantenimiento es de ₡1 diario; es decir, en una carga de 20 000 kilos a congelar el costo es de ₡1 000 000. De los productos enviados a congelación, un 32% equivale a una inadecuada forma de programación.

Tabla 12. Comportamiento congelación kilos y costo, enero a setiembre, 2017

Familia	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total
0119-Trocitos	14332,97	12411,44	12097,89	14169,13	31655	22253,26	36433,54	24973,961	9039,05	177366,241
011-Entero	0	750	0	0	0	757,28	0	792,05	0	2299,33
014-Pechugas	0	12629,09	10200,50	6845	3640,20	1652,92	0	4513,17	9913,69	35553,87
02-Menudos	13120,47	3098	6092,67	5610,67	4437,59	4053,25	24860,64	35810,87	16629,62	113713,78
012-Limpio	237660,19	18746,86	145590,61	60498,18	160629,84	195610,76	140414,81	56101,06	75244,52	1090496,83
015-Pechuga deshuesada	3543,88	0	876,78	4736,3	6918,62	9479,78	4092,87	4611,51	0	34259,74
05-Gallinas	0	5557,96	4095,18	4856,2	9685,6	0	9184,23	2015,14	0	35394,31
021-Recorte	0	0	0	4909,93	1136,95	3401,22	284,08	4419,63	2670,61	16822,42
018-Alas	0	0	0	0	0	0	896,96	0	0	896,96
016-Muslo	0	0	1353,05	0	0	0	594,02	0	0	1947,07
0113-Cuartos	0	0	586,11	0	0	0	0	0	0	586,11
017-Muslo deshuesado	0	0	0	0	4711,57	8816,39	610,11	0	0	14138,07
020-Muslito de alas	0	0	0	0	0	390,38	0	0	0	390,38
CDM	44396	32000	43620	25567	36780	47225	36947	40860	21320	328715
Total kilos mes	313053,51	85193,35	214312,29	127192,41	255955,17	293640,24	254318,26	174097,391	134817,49	1852580,111
Costo cogelación	₡ 15.652.675,50	₡ 4.259.667,50	₡ 10.715.614,50	₡ 6.359.620,50	₡ 12.797.758,50	₡ 14.682.012,00	₡ 12.715.913,00	₡ 8.704.869,55	₡ 6.740.874,50	₡ 92.629.005,55

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 Transporte

La empresa no cuenta con un camión para realizar este tipo de traslados a los diferentes centros de almacenaje, por lo que tiene que alquilar contenedores. Por ejemplo, si el traslado es de 20 000 kilos, el costo es de ₡90 000; y si es un camión con capacidad para 10 000 kilos, el precio sería ₡30 000 y necesitarían alquilar dos camiones. Además, para abastecer el mercado diariamente se tienen que trasladar productos congelados desde los frigoríficos externos (Tuna Tun y Frionet) hacia las bodegas de Agroindustrial Proave S.A. para abastecer la demanda.

A continuación, en la tabla 13 se puede observar la cantidad de viajes requeridos mensualmente para trasladar producto a congelar y también para trasladar producto para suplir la demanda diaria de ventas.

Tabla 13. Costo transporte por mes

Transporte (viajes)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Transporte para congelar	32	9	23	14	28	31	27	19	14
Transporte cumplimiento demanda	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Costo por viaje	₡30 000	₡30 000	₡30 000	₡30 000	₡30 000	₡30 000	₡30 000	₡30 000	₡30 000
Costo total	₡1 770 000	₡1 080 000	₡1 500 000	₡1 230 000	₡1 650 000	₡1 740 000	₡1 620 000	₡1 380 000	₡1 230 000

Fuente: Departamento de Operaciones.

4.5.3 Almacenamiento y conservación del producto externo

En los frigoríficos que prestan este servicio el costo de conservación de los productos en los almacenes es de ₡1.00 diario por kilo. Aparte de esto, el alquiler de una tarima es de ₡2000 mensuales y no se debe exceder la capacidad de almacenamiento de 600 kilos. Además, cada movimiento dentro de las cámaras, ya sea para realizar un inventario o para cargar los camiones diariamente, es de ₡2500 por cada 500 kilos; aunado a lo anterior, cobran a los clientes las horas extras y la alimentación de sus colaboradores.

4.5.3.1 Costo de conservación de inventario frigorífico

Puesto que la compañía no cuenta con una cámara para la conservación de productos congelados y túnel de congelación, esta debe optar por los servicios frigoríficos externos para congelar los excedentes de pollos generados por malas proyecciones. En el gráfico 6 se muestran los gastos relacionados con la congelación y, en gran parte, con el mantenimiento de los productos. En este apartado están incluidos los costos por movimientos dentro de las cámaras de congelado.

Como se puede apreciar, la empresa paga mensualmente por estos rubros un promedio de ₡27 578 689.14 y tiene la desventaja de no contar con el inventario a disposición las 24 horas, los siete días la semana, ya que las empresas que dan este servicio tienen horarios de 8:00 a.m. a 5:00 p.m., lo cual limita tener el inventario a mano para solventar alguna eventualidad en las ventas o producto para la descongelación.



Gráfico 6. Costo real de congelación y almacenamiento externo enero a julio 2017
Fuente: Departamento de Operaciones.

4.5.3.2 Costo de conservación de inventario contenedores alquilados

Con el propósito de mantener los productos congelados de algunos clientes especiales y además asegurar un *stock* de producto de alta demanda en presentación congelado, la empresa mantiene alquilados cinco contenedores con una capacidad de 15 000 kilos.

Estos equipos tienen un costo de alquiler mensual de ₡862 500.00 y un consumo de energía de ₡747 500.00, para un costo mensual de los cinco equipos de ₡8 050 000.00.

4.5.4 Descongelación

Este proceso se debe realizar para productos que fueron congelados en embalajes que no corresponden a productos terminados y, por ende, se deben descongelar para reprocesar y transformarlos en productos para la venta. Del inventario que Agroindustrial Proave S.A. mantiene congelado, al 85% se le debe aplicar este proceso; el costo por esta operación es de ₡25 por kilo. La compañía descongela semanalmente en temporadas altas 50 000 kilos, los cuales equivalen ₡1 250 000, y mensualmente corresponde a ₡5 000 000. Además, por ser un producto que ya fue congelado, la directriz del SENASA es máximo cinco días de vida útil, lo cual hace que sea un producto no muy atractivo, ya que su vida útil es la mitad de lo que tendría un producto fresco. El pollo fresco tiene una vida útil de 10 días, mientras que el descongelado solamente 5 días.

4.5.5 Mermas

Merma es la pérdida física en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo; en este caso, el pollo pierde peso por estar mucho tiempo en los almacenes en reposo, traslados, etc. Por esta razón, se realiza el proceso de rangueo para garantizar el peso de las unidades solicitado por los clientes.

La merma comercial total es la que contempla todos los parámetros, tales como las mermas de rutas, por devoluciones en mal estado, desechos de cámaras, mermas por traslados interdip (traslados de productos a congelar y a mantener a las bodegas alquiladas), que corresponde a la pérdida de peso que experimenta el producto cuando se carga en los despachos para ser trasladado a los frigoríficos para su congelación, y la merma del almacén. La merma de ruta se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Despacho - Ventas - Devolución} = \text{Merma de ruta en kilos}$$

Para calcular la merma de cámaras se contempla todo lo que se recibe de planta, también todo lo que se le entrega a proceso para realizar procesos posteriores y descongelación. De esta manera, después de haber realizado todos estos movimientos arrastrados, el inventario inicial da el teórico y se compara con el inventario físico y su diferencia es la merma de la cámara.

Merma contable es cuánto dinero significa para la empresa este drenado en el producto; se determina tomando en cuenta el inventario inicial + entradas - salidas y como resultado se obtienen los kilos faltantes; esta merma solo aplica para la familia de pollo.

La empresa ha determinado que un 1% de la merma contable equivale a \$60 000; por lo tanto, para poder determinar cuánto es el valor real en colones se debe multiplicar el porcentaje de merma por \$60 000 y dividirlo entre el tipo de cambio actual.

En la tabla 14 se detalla el comportamiento de la merma durante los primeros meses del año 2017. Este dato es de suma importancia para la empresa, ya que determina la cantidad de dinero que se deja de percibir por este rubro.

Tabla 14. Porcentaje de mermas del año 2017

% Sobre Vivos	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Merma comercial total	6.3%	7.1%	5.7%	6.3%	6.8%	7.0%	6.5%	5.6%
Merma de ruta total	2.8%	3.6%	2.9%	3.0%	3.2%	3.7%	3.0%	2.0%
<i>Merma de ruta</i>	2.8%	3.6%	2.9%	3.0%	3.2%	3.7%	3.0%	2.0%
Merma por DM	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%
Merma por desecho	0.2%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%
Merma por traslado interdip*	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Frionet</i>	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Tuna Tun</i>	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Merma re-rangueo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Merma de cámaras	3.3%	3.0%	2.7%	3.1%	3.4%	3.0%	3.3%	3.4%
MERMA CONTABLE	5.20%	5.95%	5.21%	5.36%	6.08%	6.19%	5.80%	4.90%

En la tabla 15 se muestra el costo total por el concepto de merma:

Tabla 15. Costo de merma primer semestre del año 2017

MERMA CONTABLE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	5.20%	5.95%	5.21%	5.36%	6.08%	6.19%	5.80%	4.90%
COSTO DE LA MERMA EN \$	\$312 000	\$357 000	\$312 600	\$321 600	\$364 800	\$371 400	\$348 000	\$294 000
COSTO DE LA MERMA EN COLONES	₡179 400 000	₡205 275 000	₡179 745 000	₡184 920 000	₡209 760 000	₡213 555 000	₡200 010 000	₡169 050 000

Fuente: Departamento de Inventarios.

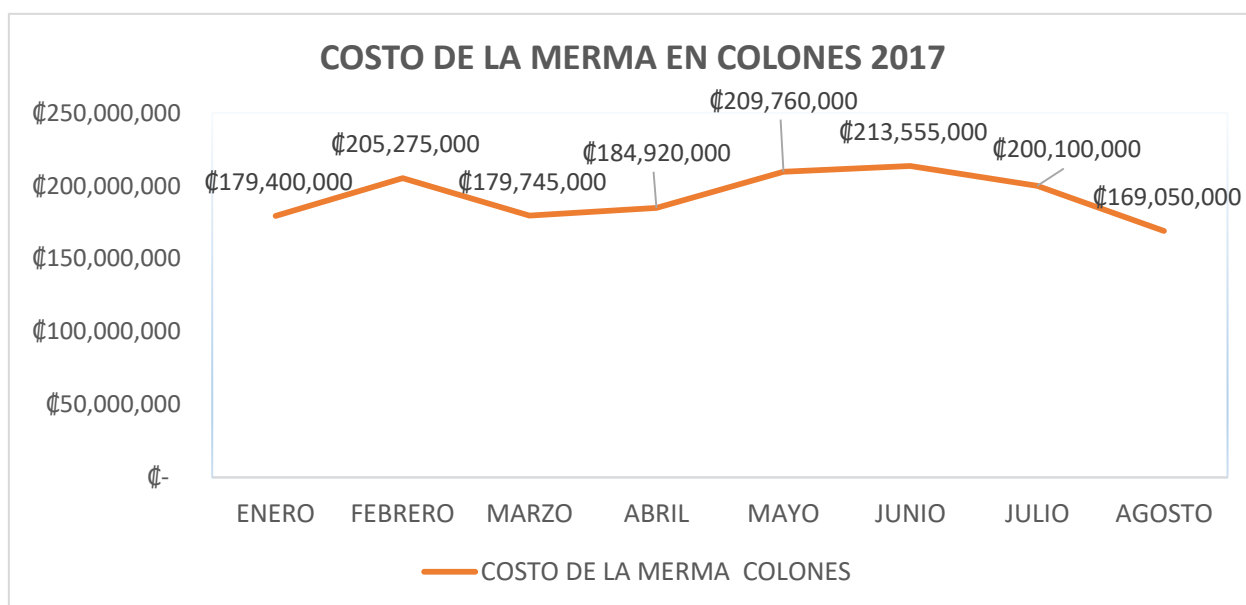


Gráfico 7. Costo de la merma por mes periodo 2017

Fuente: Departamento de Operaciones.

La tabla 16 corresponde a la cantidad de kilos que representan los porcentajes de merma total comercial; además, se desglosan los kilos tanto de la merma de ruta como de la merma de cámaras y la de traslados a los frigoríficos externos.

Tabla 16. Cantidad de kilos por concepto de mermas

Kilogramos	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Merma comercial total	186.445	161 825	161 543	172 914	205 199	172 918	202 583	180 758
Merma de ruta total	80 942	82 790	80 567	82 516	96 595	91 563	91 736	64 901
<i>Merma de ruta</i>	<i>80 942</i>	<i>82 790</i>	<i>80 567</i>	<i>82 516</i>	<i>96 595</i>	<i>91 563</i>	<i>9736</i>	<i>64 901</i>
Merma por DM	1 157	2 391	1 698	1 174	1 792	3 074	5 038	2 296
Merma por desecho	4 679	5 110	2 561	924	3564	2490	4458	5556
Merma por traslado interdip*	1322	1973	1320	1599	563	697	205	292
<i>Frionet</i>	15	53	33	1 510	31	3	0	158
<i>Tuna Tun</i>	1307	1920	1287	89	532	694	205	134
Merma re-rangueo	0	0	0	0	0	0	0	0
Merma de cámaras	98 347	69 561	75 398	86 700	102 685	75 094	101 145	107 713

Fuente: Departamento de Inventarios.

4.5.6 Costos asociados con la congelación y almacenamiento los primeros siete meses del 2017

En la tabla 17 se muestra el comportamiento de los costos de congelación, los cuales se realizan en frigoríficos externos. Debido a esto, el producto se envía a estas empresas para realizar este proceso y luego, cuando así lo requiera la demanda, el producto se traslada nuevamente a la empresa y se mantiene en los contenedores que se alquilan para almacenamiento de productos congelados. Tener que mantener el producto fresco para la venta o esperando ser congelado genera mermas bastante altas. Si el producto no se comercializa congelado, se debe descongelar para venderlo en estado fresco.

Tabla 17. Costos de congelación, descongelación, almacenamiento, transporte y merma primeros siete meses del 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Costo congelación y almacenamiento	₡29 347 429	₡27 874 643	₡21 431 690	₡30 039 078	₡32 836 887	₡4 279 870	₡27 241 227
Costo almacenamiento en contenedores	₡8 050 000	₡8 050 000	₡8 050 000	₡8 050 000	₡8 050 000	₡8 050 000	₡8 050 000
Costo descongelación	₡5 000 000	₡5 000 000	₡5 000 000	₡5 000 000	₡5 000 000	₡5 000 000	₡5 000 000
Merma cámara	₡97 068 489	₡68 656 707	₡74 417 826	₡85 572 900	₡101 350 095	₡74 117 778	₡99 830 115
Costo de transporte	₡1 770 000	₡1 080 000	₡1 500 000	₡1 230 000	₡1 650 000	₡1 740 000	₡1 620 000
Costo mensual	₡133 185 918	₡102 611 350	₡102 349 516	₡121 841 978	₡140 836 982	₡105 137 648	₡133 691 342

Fuente Elaboración propia.

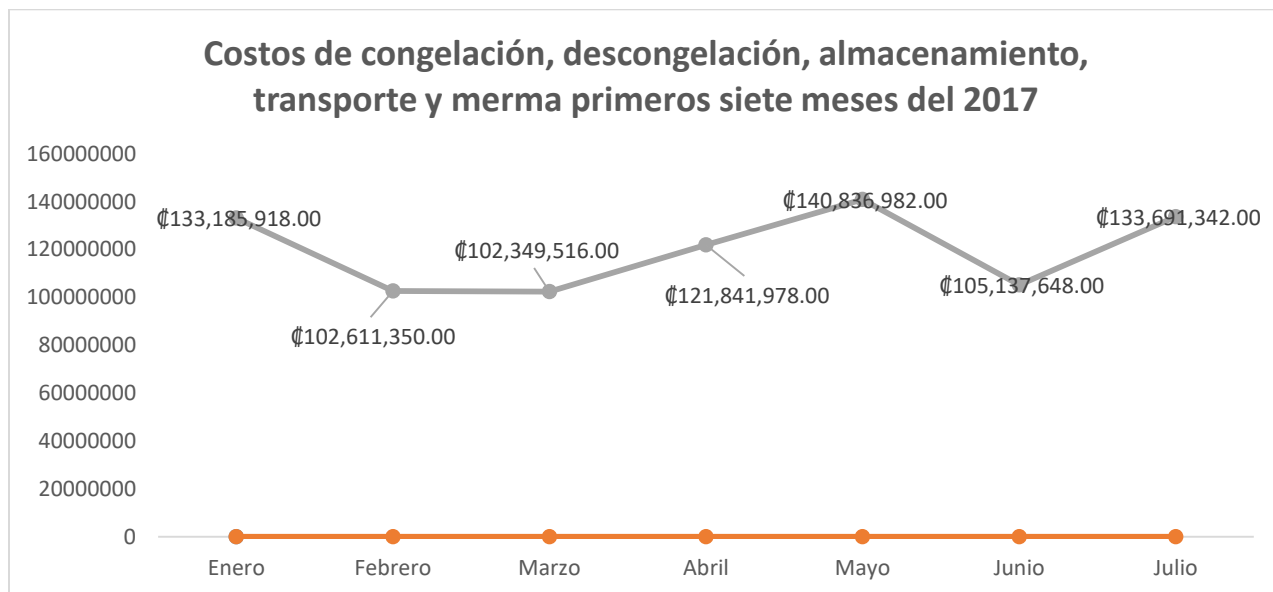


Gráfico 8. Costos de congelación, descongelación, almacenamiento, transporte y merma primeros siete meses del 2017

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Comportamiento del inventario congelado

El inventario de producto congelado es importante para asumir incrementos en las ventas, generalmente para las temporadas de diciembre, que es el mes en que más se consume el producto.

Este aumento se programa debido a que las granjas no pueden proporcionar la capacidad de crianza y, por esta razón, se hace un *stock* de producto para enfrentar esta época. El mayor consumo para este período del año lo conforman negocios dedicados a la venta de pollo frito, por lo que el producto de mayor venta son los pollos comprendidos entre los rangos 1.4 y 1.7 kilos y los filetes de pechugas. Sin embargo, la caída en las ventas en épocas no proyectadas, ya sea porque la competencia bajó los precios, por las condiciones climáticas que afronta el país (ocasionando el difícil acceso a diferentes localidades) o proyecciones de ventas abultadas hechas por los Supervisores de Ventas provocan que el inventario de producto congelado crezca de forma desmedida con productos de poca rotación, los cuales son estacionarios por hasta 11 meses.

Según el presupuesto que destina la compañía para almacenamiento de productos congelados y teniendo en cuenta los costos de mantenimiento y congelación, se logró estimar que máximo se deben mantener 500 000 kilos congelados. Cabe recalcar que el presupuesto es asignado desde la casa matriz ubicada en Guatemala.

Sin embargo, se muestra que los niveles de inventario en los últimos años han superado el millón de kilos; lo ideal es mantener un *stock* que no supere los 500 000 para así bajar los costos de congelación y almacenamiento de producto, tal como se muestra en la figura 9.

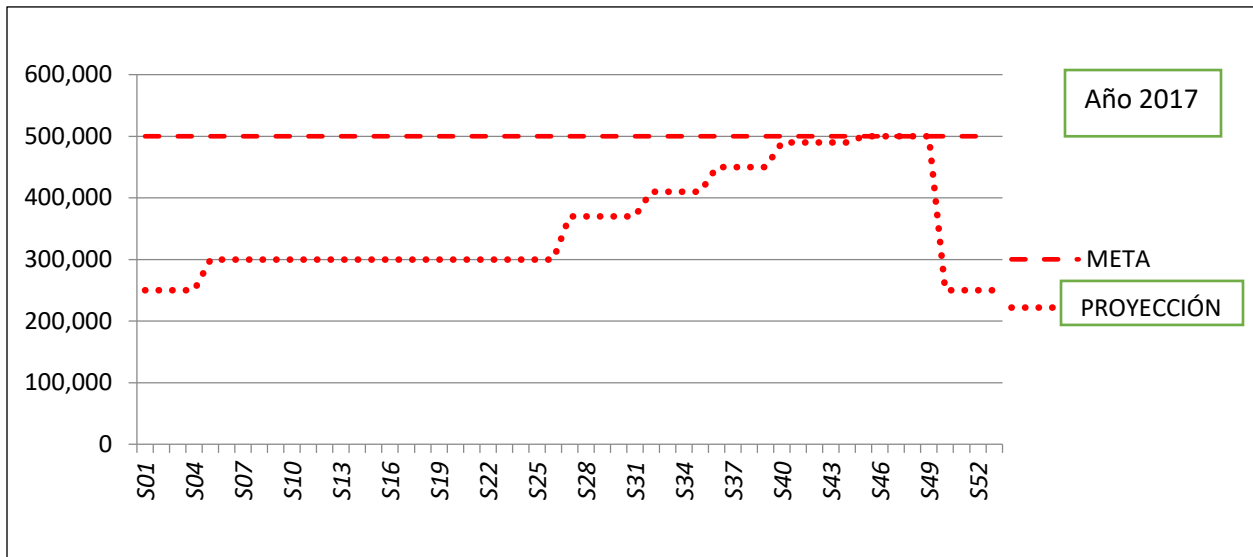


Gráfico 9. Límite superior de producto congelado por semanas 2017

Fuente: Departamento de Operaciones.

Para la semana 1 la empresa espera arrancar el año con un inventario no superior a los 250 000 kilos, debido a que es la época cuando las ventas disminuyen. Por el inicio del curso lectivo, el inventario tiende a subir unos 50 000 kilos a partir de la semana 4 y esta tendencia se mantiene hasta el mes de julio de 2017, en donde empieza a incrementar gradualmente y así contar con un inventario de seguridad para el mes de diciembre que es la temporada alta.

4.6.1 Comportamiento real del inventario 2017

De acuerdo con los datos del gráfico 10, se puede observar la tendencia real del inventario del año 2017: al inicio, de la semana 1 a la 9, se aprecia por encima de la meta puesta por la corporación y se mantuvo su tendencia superior a lo permitido por la casa matriz hasta el mes de junio de 2017. Este volumen genera costos para la empresa, tales como conservación, mantenimiento, transporte y descongelación.

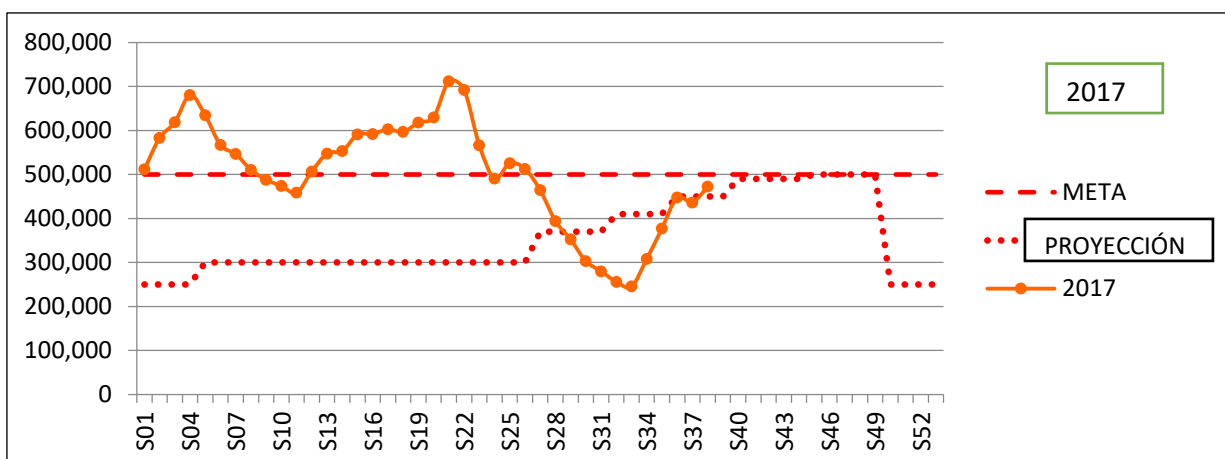


Gráfico 10. Comportamiento real del inventario 2017

Fuente: Departamento de Operaciones.

4.6.2 Historial de inventario años anteriores

El comportamiento del inventario de producto congelado en los años comprendidos entre el 2008 hasta la fecha ha estado siempre por encima del límite superior al asignado por la empresa. De esta manera se puede deducir que la acumulación de producto en los almacenes conlleva una serie de costes que deterioran el equilibrio financiero de la compañía.

Este incremento de inventario que se mantiene a lo largo del año se debe a la mala proyección del Departamento de Ventas quienes desconocen la demanda real de producto y no toman en cuenta la fidelidad de los clientes, pues por un simple descuento de la competencia estos pueden cambiar de proveedor y dejar a la empresa con un inventario de producto fresco que deberá congelarse para no perderse.

Como lo muestra el gráfico 11, el crecimiento de productos congelados es una problemática ya adquirida por la empresa y en algunos años ha sobrepasado el 100% y hasta un 200% lo presupuestado.

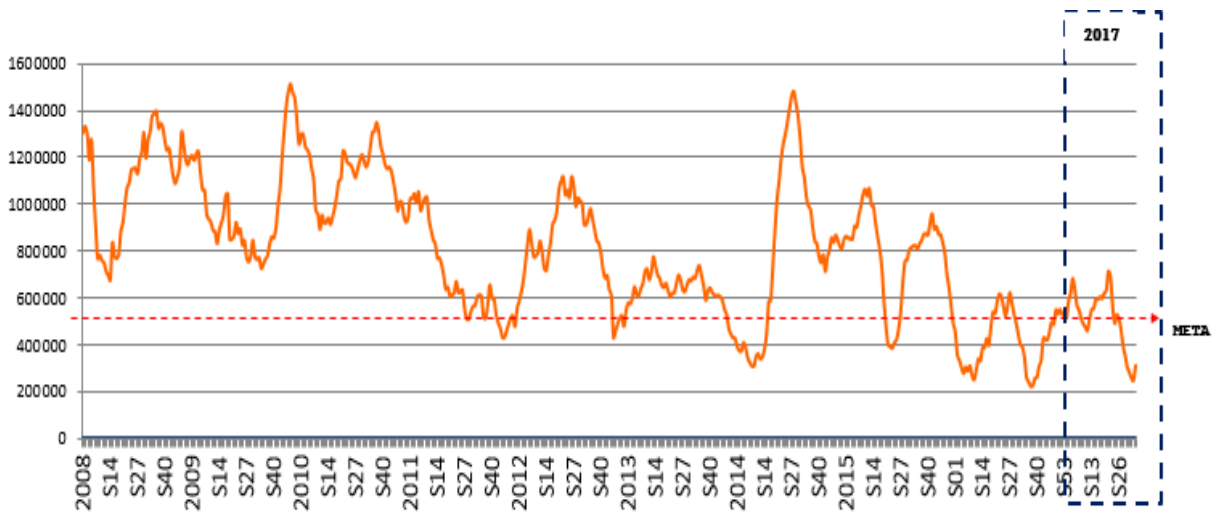


Gráfico 11. Historial de inventario congelado

Fuente: Departamento de Operaciones.

4.7. Sistemas de información

La organización utiliza el sistema SAP (*Systems Applications and Products in data Processing*), un Sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) producido por la compañía SAP AG basada en Waldorf, Alemania. Este *software* se caracteriza por proporcionar soluciones en cuestiones financieras, de logística, de distribución y de inventarios.

SAP es el “corazón” del sistema de información de Pollo Rey, la totalidad del flujo de información se administra desde este sistema; en algunas partes de la operación se complementa con SGR, que se encarga de la operación de despacho, y una vez finalizada esta, sincroniza los datos con SAP. Más adelante se explicará con mayor detalle el flujo de información del proceso y la interacción de los sistemas de información.

Todos los usuarios que utilizan el sistema de información están debidamente registrados, cada uno posee una contraseña para poder ingresar. Así mismo, a cada usuario se le asignan distintos roles según sus funciones; un mismo usuario puede tener asignados varios roles. Estos roles pueden ser vistos como accesos, son autorizaciones para desempeñar distintas actividades a través del sistema.

Primeramente, se realiza una UAT, la cual es una solicitud para crear un nuevo acceso. Según el puesto, se asignan los roles y se conceden accesos a diversos tipos de

transacciones. Cada rol tiene su nombre, código y definición del alcance. El nombre de usuario que se asigna es generalmente la inicial del nombre y el apellido. En caso de que ya exista el usuario, se agrega una letra al final, generalmente la letra inicial del segundo apellido. Una vez finalizada la solicitud de acceso, se genera un *ticket* con su respectivo número de transacción. La misma solicitud puede emplearse para eliminar un usuario existente.

El sistema SAP administra datos a lo largo del proceso sobre ingresos, ventas, compras, gastos, consumos de materia prima, despachos, liquidaciones de las rutas, inventarios y suministros. Permite un manejo manual por parte de los “Súper Usuarios”, los cuales tienen accesos específicos según su rol. Así mismo, para la corrección de un error, debe hacerse un análisis detenido para determinar en cual módulo del sistema se produjo y poder solventarlo.

4.7.1 Flujo de información

Como se mencionó anteriormente, el sistema SAP administra por completo el proceso desde que se ingresa el pollo vivo hasta que se factura. Inicia con la llegada de los camiones de pollo en pie, las jabas de pollos se descargan de los camiones y se pesan en romanas en el andén; se contabiliza el peso y la cantidad de aves por camión antes de su sacrificio. Inmediatamente, el sistema genera un movimiento 101, el cual carga las existencias, en este caso, de pollo vivo. El sistema carga estas existencias a la bodega 2880 (conocida como planta).

Una vez listo el pollo y limpio después de la matanza, se pesa en la romana frontera, donde el romanero genera la transacción “el pesaje del producto terminado” para lo cual introduce el código del producto que está pesando, registra el peso y genera un movimiento 101 de las existencias del producto en cuestión al almacén y, por último, registra el lote de producción.

A partir de las órdenes de producción, SAP va generando la cantidad de producto para suplir las necesidades específicas. A partir de estas órdenes, y tomando en cuenta las existencias del almacén, se realiza un movimiento 301, el cual consiste en una

transferencia de existencias, en este caso del almacén a la zona de despacho (centro 3300).

Por otra parte, es posible que sea necesario enviar producto a reproceso. Para esto, el sistema permite registrar una transferencia hacia el centro 2880 (planta). Una vez reprocesado, se produce un nuevo movimiento hacia la zona de despacho.

Una vez en el área de despacho, se procede a armar los pedidos. En este punto es donde se interactúa con el sistema SGR, el cual le muestra al romanero los requerimientos del pedido, el nombre del producto y el peso. El romanero coloca la cantidad de producto en la romana y, cuando se cumple el peso, presiona F1 para que el sistema capture el peso y lo registre; seguido, le muestra el siguiente producto requerido para el pedido y así sucesivamente con todos los pedidos.

Para que SGR empiece a trabajar necesita que exista un pedido. Los pedidos son tramitados mediante el Departamento de Servicio al Cliente y son ingresados a SAP; posteriormente, SGR recibe los pedidos e inicia su proceso de despacho.

A medida en que se van completando los pedidos, estos se van cargando en los camiones. Cuando los camiones están cargados y listos para salir, deben pasar por la romana camionera. Aquí, el peso del camión debe coincidir con el peso de los pedidos que carga. Si el peso coincide, la romana “desbloquea” el sistema y le permite la salida al camión. Es en este punto donde SGR sincroniza los datos del despacho con SAP.

A su vez, SAP registra la carga de existencias en los camiones y sincroniza los datos del inventario del camión en las *handhelds* de los agentes que saldrán en los camiones. Estas les permiten a los agentes realizar movimientos 641 (facturación) a la hora de entregar los pedidos.

Cuando los camiones han recorrido la ruta y vuelven a las instalaciones de la empresa, SAP permite registrar devoluciones de producto. Estas devoluciones se registran en el sistema y las existencias (a nivel del sistema) se trasladan de los camiones a la zona de despacho. El producto se coloca en una zona aparte del almacén, pero a nivel de sistema se reintegra igual que aquellos productos que vienen de planta.

Por otra parte, SGR debe analizar si la merma de cada camión es válida o no. Para esto cada producto tiene registrado cuál es el porcentaje de merma que tiene autorizado, con base en estudios previos. Si la merma está en el rango válido, SGR la autoriza y registra; si la merma es más de lo permitido, SGR lo detecta y transfiere el dato a SAP. Este último es quien cobra el porcentaje de merma no autorizada a los agentes.

Al final de este procedimiento siempre se debe cumplir la ecuación:

$$\textit{Despachado} = \textit{Entregado} + \textit{Devoluciones} + \textit{Merma}$$

4.7.2 Codificación

La codificación de los SKU se asigna por medio de un Data Master, el cual asigna los códigos alfanuméricos para cada artículo. Posteriormente, estos se cargan al sistema SAP, para los cuales se cargan a cada SKU los costos de producción y venta.

Así mismo, cada una de las transacciones posee un código. Las letras SD hacen referencia a transacciones relacionadas con ventas; MM, a transacciones de operaciones; y OD, para logística. El sistema genera documentos a lo largo del proceso, los cuales también tienen su código respectivo. Por ejemplo, el documento código Z91_30003 genera un balance de piso y despacho de inventario. Todos los procesos de entradas y salidas se realizan de forma manual; el romanero ingresa los códigos al sistema cuando se realizan inventarios y cuando se ingresan productos a los almacenes.

Otros códigos son para los movimientos que el sistema permite realizar; por ejemplo, el movimiento 101 genera existencias, el 301 es para traslado de producto entre centros y el 311 es para traslados entre almacenes de un mismo centro. Los productos se ingresan al sistema de forma manual.

4.8. Logística de distribución dentro de la cadena de abastecimiento de la empresa

La empresa maneja un frigorífico interno dentro del centro de distribución (CEDI), donde se almacenan los productos congelados que saldrán a la venta. Por temas de legislación, los productos deben despacharse a una temperatura de -18 grados; por ello, una vez que los productos se hayan trasladado a los frigoríficos externos deben almacenarse en

esta cámara para garantizar su salida; además, de forma externa recibe el mismo servicio por parte de la empresa Frionet y Tuna Tun, las cuales se dedican al servicio de almacenamiento para productos refrigerados y congelados. Todos los días se trasladan productos de estas cámaras para abastecer la demanda.

La compañía no cuenta con camiones para trasladar producto congelado de las empresas que los almacenan, por lo que se utiliza el transporte tercerizado debido a que los camiones propios tienen un cronograma de trabajo interno y siempre pasan ocupados en labores propias.

Respecto a la distribución de los productos fuera del CEDI, se utiliza flotilla propia, la cual se encarga de distribuir a las distribuidoras satélites y a los clientes directos (en Liberia, Puntarenas, Santa Rita, Guápiles, Limón y Cartago). A continuación, la figura 9 desarrolla el esquema de distribución de los productos:

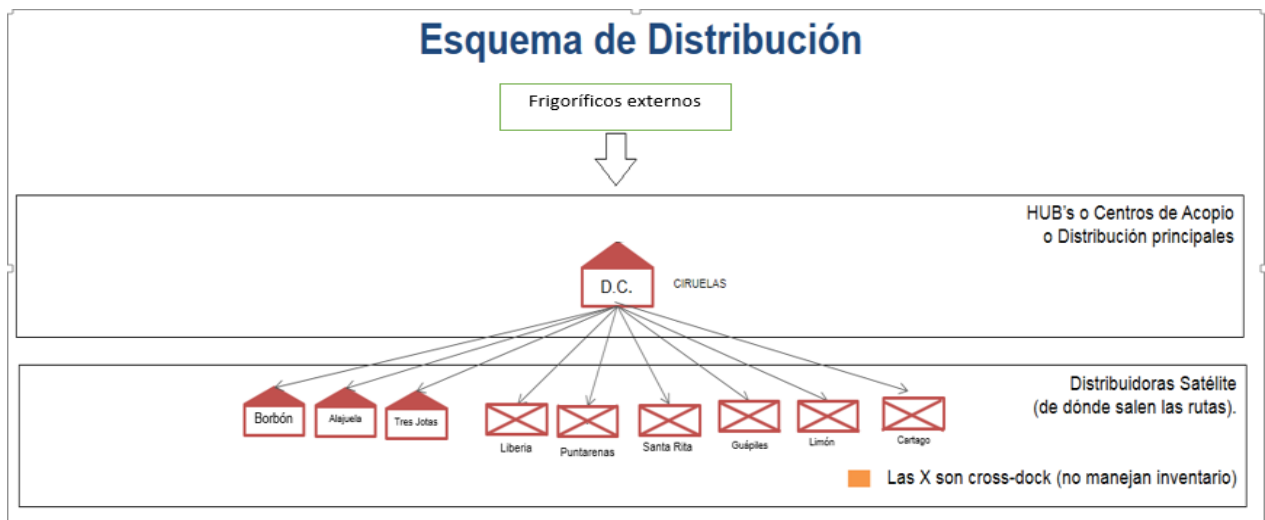


Figura 19. Esquema de distribución

Fuente: Departamento de Logística.

4.8.1 Equipo para cubrir los requerimientos de distribución

Para cubrir los requerimientos de distribución, la organización cuenta con 65 camiones con equipo de refrigeración y 32 carros livianos. La capacidad de carga de los vehículos es de 2.5 ton, 3.5 ton y 6.0 ton; todos los productos que se comercializan en esta organización pueden ser transportados en cualquiera de los tres vehículos.

4.8.2 Diseño de rutas para los vehículos

La empresa realiza el control de rutas por medio del *software* Tele logistics y Arcgis. Primeramente, la empresa diseña las rutas un día antes de las entregas físicas de los productos; toma en cuenta la cantidad de pedidos, la capacidad del camión de distribución, la cantidad de clientes, la ubicación geográfica de dichos clientes (para realizar distribuciones a clientes cercanos entre sí), los tiempos de entrega promedio por cliente y criterios establecidos por el cliente (como horarios específicos de entrega, etc.).

Por medio de GPS, la empresa controla la ubicación de cada uno de los camiones durante la entrega de los productos a los diferentes clientes, con lo cual se recolecta información que utiliza para determinar si se están cumpliendo las rutas establecidas por el *software*. Además, permite que se realicen controles sobre los transportistas para evitar incumplimientos con los clientes o consumos innecesarios de combustible. Comúnmente, la empresa maneja un 5% de desviación estándar entre la ruta digital y las entregas físicas.

4.9. Diagrama causa-efecto

El diagrama de la figura 20 pretende dar a conocer las causas y efectos por los cuales se genera el aumento de inventario de producto congelado, además de los costos que conlleva realizar el proceso de congelación, el mantenimiento de producto congelado y el transporte. En este apartado se toma en cuenta la programación, planeación y el entorno del mercado, las condiciones de almacenamiento y los costos asociados al tener un *stock* de producto tan elevado.

Las situaciones que hacen que el inventario crezca desmedidamente surgen de la recopilación de información que se obtuvo mediante entrevistas a personeros de ventas, operaciones y programación, quienes han suministrado datos valiosos para comprender la situación por la cual se genera este alto volumen de *stock*.

Tabla 18. Criticidad de efectos

TEMA	Proceso de programación, congelación, almacenamiento	Criticidad				
		1	2	3	4	5
1	Se desconoce realmente la demanda				x	
2	No existe meta definida en cumplimiento de programación					x
3	Clientes no cumplen con sus proyecciones				x	
4	No se cuenta con una cámara de congelado				x	
5	No se cuenta con las condiciones para almacenamiento de productos congelados					x
6	No existe un túnel de congelación					x
7	Variabilidad en rangos por parte de Pecuarios			x		
8	Pérdida de clientes			x		
9	No se cumple con las proyecciones de ventas					x
10	Mermas de producto			x		
11	Obsolescencia de materiales			x		
12	Costo de congelación					x
13	Costo de almacenamiento					x
14	Guerra de precios		x			
15	Promociones		x			
16	Competencia			x		
17	Clientes enfocados en producto fresco			x		
18	Productos que deben descongelarse para la venta			x		
19	Poca rotación		x			
20	Altos índices de inventario				x	

Fuente Elaboración propia.

Del estudio de la situación de la empresa surgieron elementos importantes que influyen en el aumento de inventario y los diferentes costos que se dan durante el proceso de almacenamiento de este producto. Por eso, cada una de estas situaciones se describe mediante un diagrama causa-efecto, pero para efectos del proyecto se determinó que son tres los elementos más importantes en donde existe una oportunidad de mejora viable para la empresa. Por esta razón, se buscará la forma de realizar ajustes en la

programación de la producción, con el fin de que sea menos la cantidad de kilos que se envíen a congelación; de esta forma disminuirán los costos en ese proceso.

Mediante el estudio se identificó que la compañía, al no tener una cámara de almacenamiento de productos congelados, utiliza contenedores alquilados de alto costo; además, por el hecho de no contar con un túnel de congelación, todos los productos deben congelarse en frigoríficos externos, proceso que tiene altos costos.



Figura 20. Diagrama causa-efecto

Fuente: Proceso Investigación.

4.9.1. Programación

- ✓ A pesar de contar con una herramienta importante en donde se da visibilidad a los índices de ventas del comportamiento del mercado, se solicita producto en forma desmedida para clientes que han dejado de comprar.
- ✓ El nivel de cumplimiento de las ventas de acuerdo con sus programaciones es de solo un 68%, lo cual genera un excedente de producto diario que debe congelarse.
- ✓ La programación desmedida a clientes que rompieron relaciones con la empresa provocará que los inventarios crezcan ocasionando pérdida, ya que se debe invertir dinero para congelarlos y resguardarlos.

4.9.2. Planeación

- ✓ Existe variabilidad en rangos de pollos que entrega Pecuarios; se solicitan con una dispersión y cuando llegan al matadero se muestran diferencias en la curva de pesos.
- ✓ Por parte de Ventas estiman vender cierta cantidad de kilos y solo cumplen con un promedio de 78%; el resto de producto se generó como excedente.
- ✓ Algunos clientes dejan de comprar por diferentes razones, por ejemplo debido al límite de crédito o al precio, y se les sigue planificando ventas para las semanas posteriores.

4.9.3. Almacenamiento

- ✓ La compañía no cuenta con una cámara de producto congelado en donde pueda tener todo su inventario; esto afecta porque no puede disponer del producto en el momento que lo requiera.
- ✓ Todos los excedentes de producto que deben congelarse pasan por este proceso en otras compañías que dan el servicio. Por ejemplo, Tuna Tun y Frionet se dedican al negocio de congelación y almacenamiento de productos congelados; estas compañías tienen una capacidad de congelación de hasta 40 000 kilos diarios y almacenes congelados de 1 000 000 de kilos, ya que la empresa solo tiene espacio para cumplir con la demanda diaria.

- ✓ Para mantener productos congelados se alquilan contenedores que permiten cumplir con la demanda. Esto afecta directamente la calidad del producto, ya que pierde la temperatura de manera acelerada, y también afecta la rotación debido al espacio tan pequeño que impide separar los productos por lote.

4.9.4. Costos

- ✓ Cuando se usan cámaras de almacenamiento externo, el costo se incrementa y provoca una disminución en el precio del producto; este costo representa un monto aproximado de ₡22 000 000 mensuales para la empresa.
- ✓ Tener que congelar el producto es un costo que no se puede recuperar, es dinero que se invierte sin retorno. Para realizar el proceso de congelación se invierten mensualmente ₡15 000 000.
- ✓ El producto rota en función de las ventas; cuando disminuyen las ventas, se genera un incremento de kilos almacenados en estado fresco y de devolución, lo cual provoca que mucho de este producto no se logre congelar antes de las 72 horas y expire su vida útil. Esta conducta provocó que para el año 2017 se desechara un promedio de 5400 kilos mensuales y un aproximado de ₡8 033 000.

4.9.5. Entorno

- ✓ La competitividad en precios afecta el mercado, debido a que algunas compañías ofrecen descuentos elevados a sus clientes con el fin de que les compren sus productos.
- ✓ Las promociones de ciertas líneas de productos hacen que otras se estanquen.
- ✓ Por situaciones de mercado, los clientes requieren que el producto llegue en estado fresco, debido a que sus clientes finales así lo solicitan.
- ✓ Algunos clientes prefieren la competencia, pero cuando se les ofrece un mejor precio se cambian de inmediato.

4.9.6. Inventario

- ✓ Los inventarios se vuelven estacionarios y se mantienen almacenados por varios meses.

- ✓ Según la corporación, el inventario no debería estar por encima de los 500 000 kilos; sin embargo, se llega a superar esta cifra hasta en un 100%.
- ✓ El 85% de los productos que se mantienen congelados se deben descongelar para poder venderlos, lo que implica gastos adicionales.

CAPÍTULO V

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 Introducción

En el capítulo IV se identificaron ciertas oportunidades de mejora con respecto a la programación realizada por el Departamento de Ventas a Operaciones. Básicamente, la problemática radica en que se genera excedente de producto, el cual se debe congelar si no se coloca en el mercado a las 72 horas posteriores de haberse producido, ocasionando un aumento en los costos de congelación, almacenamiento y transporte. Además, la empresa no cuenta con un túnel para realizar este proceso, por lo que es necesario buscar una solución al alto costo que genera el congelar productos en frigoríficos externos, minimizar los traslados de producto a cámaras de almacenamiento externas y reducir el costo de alquiler de contenedores que están funcionando como extensión de la cámara de congelado.

Tabla 19. Descripción de las propuestas

Propuestas	Descripción
1. Control de cumplimiento de la programación.	Llevar el cumplimiento de la proyección de ventas de un 68% a un 85%.
2. Instalación de túnel de congelación.	Realizar la compra de equipos para puesta en funcionamiento de un túnel de congelación con una capacidad de congelación de 20 000 kilos cada 36 horas.
3. Compra de contenedores refrigerados.	Pasar de alquilar cinco contenedores a comprar cuatro contenedores y colocarlos en una zona estratégica con acceso a la cámara de almacenamiento; de esta manera se aprovechará mejor el espacio y se eliminará un contenedor.

Fuente: Elaboración propia.

Con el propósito de que las programaciones se ajusten a la demanda real del mercado, se propone delegar la función de control y evaluación analista de negocios al Departamento de Operaciones; de esta manera no se genera costo adicional por contratación de otra persona para este fin. Como se mostró en el análisis de la situación

actual, el cumplimiento de lo solicitado con respecto a lo realmente vendido solo alcanza un 68% y con la propuesta se espera que el cumplimiento de venta aumente en un 17%.

La propuesta de ajustar los niveles de cumplimiento de lo solicitado contra lo vendido será de gran importancia, ya que disminuirá la cantidad de producto provocado por las desmedidas programaciones hechas por el Departamento de Ventas.

Con esta idea se busca agilizar el proceso de programación de la producción de forma que se produzca de acuerdo con los productos demandados. El propósito es que el producto se venda en su totalidad en estado fresco y solo el inventario de seguridad y productos que se venden en esta presentación sean los que se congelen.

Esta propuesta pretende solucionar el problema de los excedentes de producto, negociando con los clientes la producción en su totalidad, vendiéndoles a menor precio los excedentes de inventario fresco.

Para tal propósito registrara el cumplimiento sobre lo programado por ventas y compararlo con lo realmente facturado de esta manera se tendrá un panorama claro del porcentaje de cumplimiento a la programación que realizaron los semanas atrás. Es decir, lograr que en un periodo no mayor a seis meses el cumplimiento de ventas por parte de todos los encargados de zona sea mayor a un 85%. El restante 15% será el que se pueda congelar en el nuevo túnel y conservar en los contenedores de producto congelado.

Para solventar el gasto por congelamiento de producto se debe invertir en un túnel de congelación en donde todos los productos que necesiten este proceso puedan ser congelados en la empresa. Se deben comprar e instalar todos los equipos necesarios para que el cuarto se convierta en un túnel con una capacidad de congelar 20 000 kilos en un término de 36 horas contando las aperturas (carga y descarga de producto en el túnel). Además, es necesario almacenar el producto en contenedores propios a los que se tendrá acceso desde el almacén; tres estarán fijos y se usarán como extensión de la cámara de congelado, el otro tendrá chasis para que cuando se cargue se pueda enviar

a los almacenes externos que dan el servicio de almacenamiento, como Frionet y Tuna Tun, para resguardar las condiciones óptimas del producto.

Asociado a lo anterior, se espera que los costos de almacenamiento disminuyan utilizando recursos propios para mantener el producto cerca del centro de distribución, así como los costos de los traslados de producto, debido a que se congelarán en la empresa Agroindustrial Proave S.A. El costo de congelación se disminuirá un 80%, tomando en cuenta que pasará de costar ¢50 a ¢10 por kilo.

5.1.1 Propuesta 1: Control de cumplimiento de la programación

La intención de esta propuesta es llevar un control sobre los requerimientos hechos por Ventas al Departamento de Operaciones que permita ajustar las demandas de los productos de acuerdo con sus especificaciones.

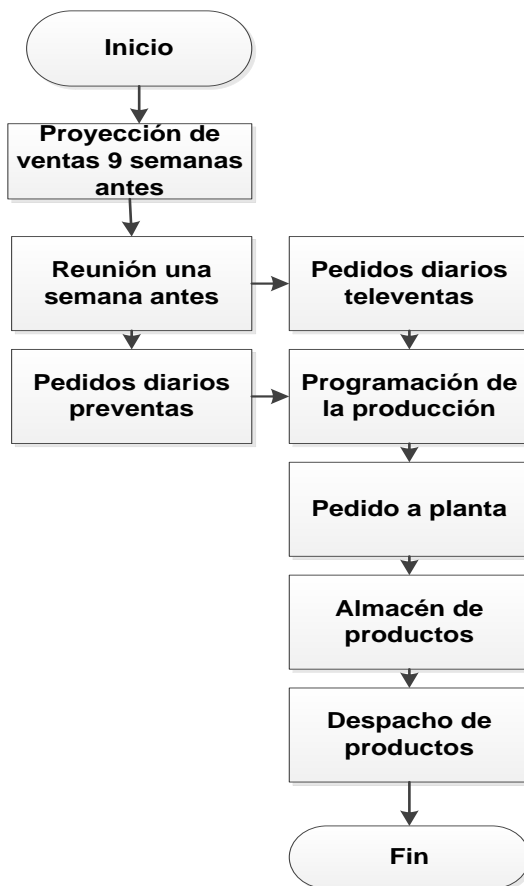


Figura 21. Diagrama de proceso de programación anterior

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de flujo actual, la programación de la producción se tiene que realizar con nueve semanas de anticipación; luego se ajusta una semana antes de acuerdo con los pronósticos de ventas y el comportamiento del mercado.

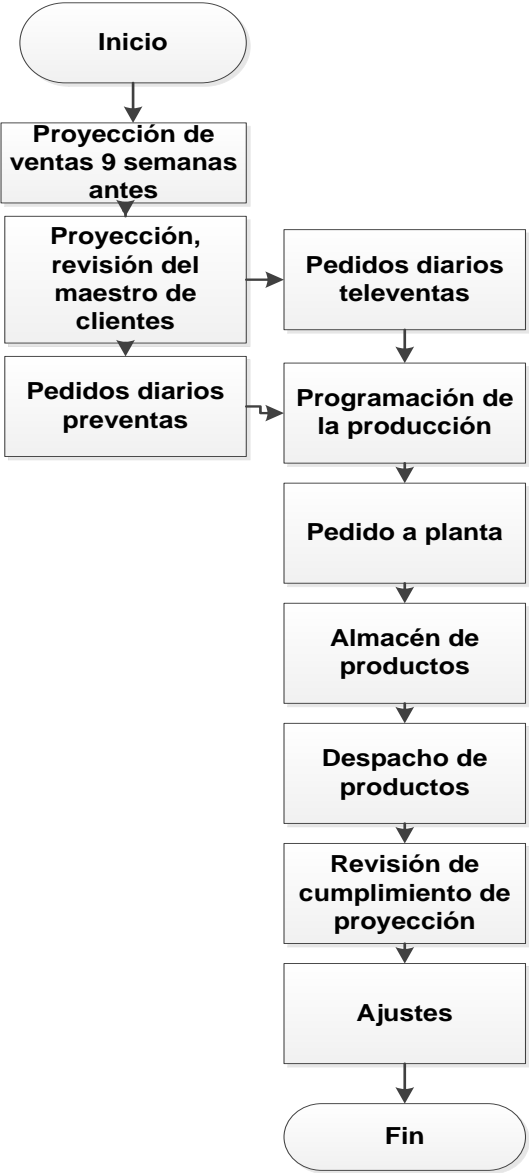


Figura 22. Diagrama de proceso con la mejora

Fuente: Elaboración propia.

Con el modelo nuevo se propone que cuando se realiza la programación también se revise el maestro de clientes, con el fin de ir depurando el sistema y que la programación sea más exacta. También se revisará con los encargados de ventas el nivel de cumplimiento de acuerdo con su proyección realizada.

Para lograr este objetivo se deben tomar variables que afectan la generación de excedentes de producto; si esto no se gestiona, la venta terminará congelándose, aumentando los costos de almacenamiento, congelación y transporte.

Cuando un cliente rompe relación comercial con la empresa por diferentes razones, por ejemplo por temas de precio o de servicio, el Supervisor de Ventas completa la boleta para desactivar del sistema al cliente. Se lo remite al Analista de Ventas para que realice la transacción, para que cuando se genere el reporte de ventas este salga inactivo y no sume los kilos que históricamente le han vendido. Al momento de esta investigación, los funcionarios de ventas no realizaban esta práctica.

En la boleta se debe especificar el código de producto o productos, el nombre del producto, rango del producto, las especificaciones que se habían negociado con el cliente, día de visita y, por último, la cantidad de kilos por línea que este cliente ha comprado. Esto ayudará a que en las siguientes programaciones de producción no se proyecte pedido; la boleta es remitida a sistemas para que desactive el código del cliente.

Con esta práctica se logra no producir más de lo que realmente se va a vender y evitar que el producto sea enviado a congelar; de esa forma se podrá disminuir el inventario de producto congelado y el costo de mantenerlo. Se toma en cuenta esta medida, ya que por lo general los clientes que consumen volúmenes altos de producto rompen relaciones con la empresa especialmente por un tema de precio, pasan meses sin realizar pedidos y siguen activos en el sistema; cuando los supervisores hacen la programación añaden estos kilos que no serán vendidos.

De igual manera, para la inclusión de un cliente nuevo el Supervisor de Ventas completa la boleta para activarlo en el sistema, y también para clientes que estén activos en el maestro de clientes, se le remite al Analista de Ventas para que realice los ajustes y se

le incluye en la programación. En la boleta se va a especificar el código de producto, el nombre del producto, rango del producto, las especificaciones con la que fue negociado el producto, día de visita y por último la cantidad de kilos por línea que este cliente va a comprar.

El propósito de dicho documento es informar al Departamento de Operaciones que tiene que aumentar la producción en las líneas especificadas con los requerimientos de los clientes, los cuales deben cumplirse al pie de la letra con la finalidad de que luego no sea devuelto.

El Analista de Negocios es el encargado de generar un reporte del nivel de cumplimiento de las programaciones, el cual se revisa semanalmente con los encargados de las cuentas quienes son los responsables de ajustar el cumplimiento. Con el fin de asegurar una programación que se ajuste a las ventas reales, se debe implementar un sistema de compensación en el cual un 25% de la comisión que reciba el vendedor sea por cumplimiento de su proyección de venta en las diferentes líneas de producto hechas con anterioridad. El funcionario del Departamento de Operaciones apoyará en la labor de determinar el cumplimiento de la demanda de todos los encargados de ventas.

Con la implementación de esta propuesta se tiene un estimado de que al final de los primeros seis meses se verán reflejados los cambios en las programaciones por parte de los gerentes y supervisores de ventas, ya que el nivel de cumplimiento es más estrecho y ayuda a minimizar las mermas de producto y costos asociados por congelación. Como se explicó en el diagnóstico, el nivel de cumplimiento de las zonas rurales y el área metropolitana solo alcanzan un 68%. Se espera que para el primer mes se dé un avance de un 2%; es decir, que pase a un 70% y que para los siguientes meses aumente un 3%; así, para el mes seis el objetivo será alcanzar un 85%.

Por ejemplo, si para la semana 40 Ventas indicó a Operaciones que vendería 450 000 kilos, pero solo facturó 306 000 kilos queda un excedente en los almacenes de 144 000 kilos, los cuales deben congelarse si se quiere resguardar la integridad del producto. Por esta razón, se propone hacer que los encargados de las zonas programen de acuerdo con las ventas reales efectivas para alcanzar al menos un 85% del nivel de cumplimiento.

Esto solo se logrará si existe una persona encargada de analizar y dar seguimiento con los encargados de ventas para que coloquen el producto en otros puntos y evitar que se tenga que congelar. El ahorro que se tendría en seis meses en cuanto a costo de congelación, almacenamiento, mermas y transporte sería de ¢16 620 389.

5.1.2 Propuesta 2: Instalación de túnel de congelación

La empresa Agroindustrial Proave S.A. cuenta con un cuarto de almacenamiento el cual tiene un año de estar fuera de uso, debido a que los evaporadores se dañaron y la empresa no ha realizado ninguna gestión para activarlo. Este espacio tiene una capacidad de almacenamiento de 20 000 kilos.

Se propone la compra de un evaporador que tendrá la capacidad de congelar productos en 24 horas; es decir, en un ciclo de 36 horas se podrá congelar 20 000 kilos, tomando en cuenta que para realizar la carga y la descarga de este se tardarán alrededor de 12 horas; esta operación estaría a cargo del mismo personal con el que cuenta actualmente el Departamento de Operaciones.

En el proceso actual se envía a congelar 40 000 kilos semanales en temporada baja de ventas, en cuatro envíos. La tabla 20 muestra el costo actual de realizar el proceso de congelación de esta cantidad de kilos:

Tabla 20. Precio de congelación semanal

KILOS	PRECIO POR KILO	PRECIO TOTAL
40 000	¢50.00	¢2 000 000.00

Fuente: Departamento de Operaciones.

Es necesario recordar que para trasladar este producto a los frigoríficos que dan el servicio se debe pagar un precio de ¢30 000 por cada 10 000 kilos que se trasladen, por lo que el costo total semanal es de ¢120 000.

En la tabla 21 se muestra el costo actual anual por congelación y transporte:

Tabla 21. Costo total anual de congelación y transporte a frigorífico

COSTO DE CONGELACIÓN	KILOS	PRECIO POR KILO	PRECIO TOTAL
	2 080 000	€50.00	€104 000 000.00
COSTO DE TRANSPORTE	VIAJES	PRECIO POR VIAJE	PRECIO POR VIAJE
	208	€30 000.00	€6 240 000.00
COSTO TOTAL ANUAL			€110 240 000.00

Fuente: Departamento de Operaciones.

5.1.2.1 Compra e instalación de acumulador

Para poner en funcionamiento un túnel de congelación, tomando en cuenta que el cuarto cuenta con un piso resistente a bajas temperaturas, las paredes poseen un panel apto para el mantenimiento de productos congelados y, en general, al sistema de refrigeración se le pueden adaptar otros equipos para crear un túnel de congelación, solo quedaría pendiente la compra de un sistema capaz de pasar un producto de 0,4 grados a -18 grados en tan solo 24 horas. Para esto es necesario comprar un acumulador, el cual tiene como función acumular el líquido que hace el ciclo del sistema de refrigeración; del acumulador sale al evaporador y ahí la válvula de expansión baja la presión y lo convierte en gas; luego, lo envía al compresor, donde se comprime y se envía a la unidad condensadora, la cual se encarga de bajar la presión, convertir el gas en líquido y enviarlo de nuevo al acumulador para iniciar otro nuevo ciclo. De esta manera se logra el proceso de congelación.

Requerimientos de dispositivos y materiales para la instalación del túnel

Se necesita un acumulador con las siguientes dimensiones:

- Diámetro del tanque: 20"
- Altura del tanque: 60"
- Diámetro de entrada y salida de gas: 4"
- Diámetro de entrada y salida de coil: 1 5/8", altura de coil de 25"
- Diseñado para control de dos evaporadores Luve de una capacidad máxima total de 25TR (88KW) a -40 °C

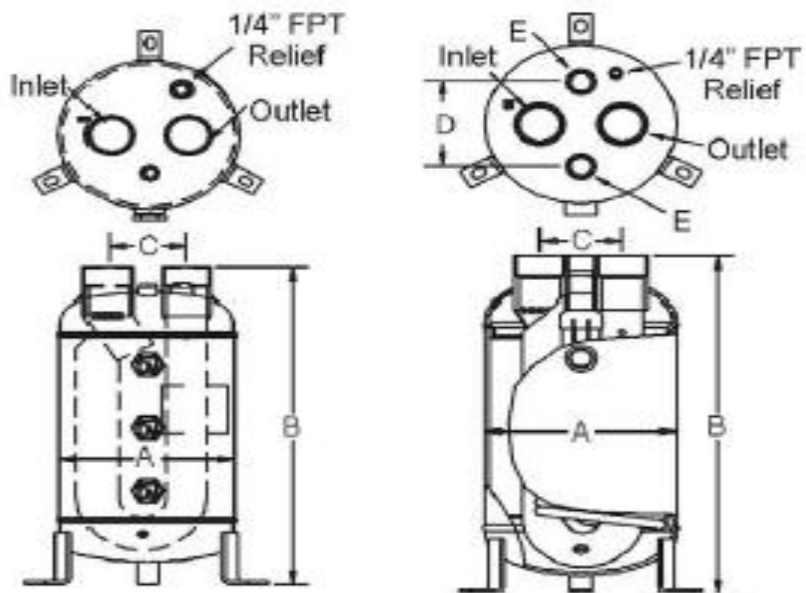


Figura 23. Acumulador

Fuente: Refrigeración Leaho.

Válvulas

- Una válvula modelo ICS 3-100
- Piloto solenoide normal cerrado EVN-CN
- Pilotos Reg. Presión CVP (LP)
- Bobina 10 W 110 V
- Una válvula de descompresión F2 230 PARE

Instalación

- Un acumulador
- Válvulas
- Accesorios

Con el fin de realizar la mejor inversión, se cotizaron tres empresas dedicadas a la venta e instalación de equipos de refrigeración. La tabla 22 muestra el detalle:

Tabla 22. Cotización y tiempo de entrega del túnel

Ofertas para construcción de túnel	Precio	Tiempo de entrega
Laeho	₡16 024 594	3 meses
Nortfrio	₡16 775 235	4 meses
Empresa 3	₡15 955 679	4 meses

Fuente: Elaboración propia.

Se consideró que la compañía Leaho es la mejor opción en precio, calidad y tiempo de entrega, además de que tiene una gran solidez en el mercado dando mejor garantía de sus trabajos. De esta forma, se continúa con el proceso de compra de los equipos y se cotiza la compra de un evaporador para disminuir los costos de congelación y que los tiempos de congelación sean menores para que el proceso sea más eficiente.

En la tabla 23 se muestra el costo total de los dispositivos e instalación de un acumulador y válvulas para la colocación del evaporador del túnel:

Tabla 23. Compra e instalación de evaporador

RUBRO	COSTOS
Un acumulador	₡2 357 500
Válvulas y bobina	₡2 070 000
Mano de obra de instalación	₡1 649 100
Costo total IVI	₡6 076 600

Fuente: Refrigeración Leaho.

5.1.2.2 Evaporador para túnel de congelación

Para la compra e instalación de un nuevo evaporador de túnel capaz de congelar 25 000 kilos de producto en 24 horas se establecen las siguientes especificaciones:

Evaporador, marca LUVE, modelo LS80H-8010 (10.5 TR de capacidad), con carcasa de aluminio, aletas de aluminio con separación de 12 mm, tubo de cobre sin costura de alta

eficiencia, dos ventiladores axiales 800 mm de diámetro, flujo horizontal, volumen de aire 27000 m³/h, dardo de aire 74 metros, descongelación eléctrica, diseñado para operar con refrigerante R-22, bajo una conexión eléctrica de 230V/1Ph/60Hz, dimensiones 3.05 mm de largo x 1.35 mm de ancho x 1.38 mm de alto.

Materiales de instalación

Para la instalación del evaporador se requiere un marco en tubo de HN, de 3" x 3", varilla roscada de ¼" en H, tubo de cobre de acuerdo con el diámetro de cada evaporador, cañuela para aislamiento de tuberías y tubo para salidas de drenajes de cada evaporador.

Estructura del evaporador del túnel de congelación en tubo cuadrado de 4" x 4" en HG.



Figura 24. Evaporador túnel

Fuente: Refrigeración Laeho.

A continuación, se detallan los costos del evaporador, válvula de expansión, materiales de instalación y mano de obra:

Valor total de evaporadores

DESCRIPCIÓN	CAP	CANTIDAD	MODELO	P/UNITARIO	TOTAL
TÚNEL DE CONGELADO	5 TR (126.540 BTU)	1	LS80H 8010 N12	€7 294 175.00	€7 294 175.00
IMPUESTO DE VENTAS 13%					€948 242.75
TOTAL					€8 242 417.75

Valor total de la válvula de expansión danfoss

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MODELO	P/UNITARIO	TOTAL
TÚNEL DE CONGELADO	1	TES-55 #10	€95 630.00	€95 630.00
IMPUESTO DE VENTAS 13%				€12 431.90
TOTAL				€108 061.90

Valor de materiales de instalación y mano de obra

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIALES DE INSTALACIÓN	MANO DE OBRA	TOTAL
TÚNEL DE CONGELADO	1	€454 250.00	€959 480.00	€1 413 730.00
IMPUESTO DE VENTAS 13%				€183 784.90
TOTAL				€1 597 514.90

En la tabla 24 se muestra el total de inversión en la instalación del evaporador, ya con sus respectivas válvulas:

Tabla 24. Costo de compra e instalación de evaporador

DESCRIPCIÓN	TOTAL
SUMINISTROS DE UN EVAPORADOR	€8 242 417.75
SUMINISTROS DE UNA VÁLVULA DE EXPANSIÓN	€108 061.90
MATERIALES Y MANO DE OBRA DE INSTALACIÓN	€1 597 514.90
TOTAL	€9 947 994.55

Fuente: Refrigeración Leaho.

Para la instalación total del túnel de congelación se requiere una inversión final de ₡16 024 594, monto que representa la suma del acumulador y el evaporador; cabe señalar que el cuarto donde se realizará el túnel nuevo ya está construido y cuenta con todas las condiciones para operar como túnel.

5.1.3 Propuesta 3: Compra de contenedores refrigerados

Actualmente, la empresa alquila cinco contenedores con un costo de ₡4 312 500 mensuales y un costo de operación de ₡3 737 500, los cuales pertenecen a dos empresas que brindan ese servicio. Los equipos están ubicados en varios lugares alrededor de la compañía, pero presentan una limitante a la hora de traer los productos de estas unidades, debido a que ninguna tiene acceso desde la cámara y se tiene que enviar un camión y dos operarios a recoger la mercadería con el fin de cumplir con la demanda del día siguiente.

Con la situación actual, se tarda diariamente 120 minutos y es necesario contar con un camión para realizar los movimientos, los cuales deben hacerse en la tarde porque los camiones andan en ruta en la mañana. Con la propuesta esto no sería necesario y los dos colaboradores tardarían solamente 40 minutos, eliminando por completo el tiempo de espera para que el camión llegue a recoger el producto, el tiempo de carga al camión, el tiempo de traslado y el tiempo de descarga.

Tabla 25. Tiempo diario de carga y descarga de productos del contenedor

Situación actual		Con la mejora	
Operación	Minutos	Operación	Minutos
Tiempo de espera por camión	10		
Carga de camión	40		
Traslado de producto al despacho	10		
Descarga del contenedor	40	Descarga del contenedor	40
Acomodo del producto	20		
Total	120		40

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 25, se eliminarían tiempos de espera del camión tanto al llegar al contenedor como cuando este se traslada al despacho; además, se elimina una carga de contenedor a camión y el producto no se debe acomodar en el despacho, porque solo se sacaría lo necesario y en el momento que se necesite, lo cual evita la pérdida de temperatura del producto.

Cuando se realiza la carga o descarga de producto de un contenedor este no debe permanecer mucho tiempo abierto, ya que permite el ingreso de aire caliente y hace que se condense el techo, situación que para la autoridad reguladora representa un agente de contaminación. Esto provoca que el contenedor esté a una capacidad de carga de un 55%; es decir, 11 000 kilos, cuando la capacidad de estos contenedores es de 20 000 kilos. Esto no se puede mejorar porque los tiempos de alisto deben ser rápidos y solo se pueden colocar dos filas de producto a lo largo del contenedor. Con la propuesta de colocación de contenedores en un área refrigerada, la situación de condensación no será problema, debido a que el aire se encuentra a baja temperatura, ayuda a que se pueda acomodar de mejor manera el contenedor y permite colocar una fila más a lo largo del furgón; incluso, deja un pasillo para el ingreso. Se pasaría entonces de una capacidad de 11 000 kilos a almacenar 16 500 kilos; es decir, a un 82.5% de su capacidad.

Tabla 26. Capacidad actual de contenedores

Situación actual		Con la mejora	
Equipo	Capacidad	Equipo	Capacidad
Contenedor 1	11 000 kilos	Contenedor 1	16 500 kilos
Contenedor 2	11 000 kilos	Contenedor 2	16 500 kilos
Contenedor 3	11 000 kilos	Contenedor 3	16 500kilos
Contenedor 4	11 000 kilos	Contenedor 4	20 000 kilos
Contenedor 5	10 000 kilos		
Total de kilos	54 000 kilos		69 500 kilos

Fuente: Elaboración propia.

Se cuenta con cuatro contenedores de una capacidad de 11 000 kilos y uno con una capacidad de 10 000 kilos; sumados se tienen una capacidad de almacenamiento de 54 000 kilos. Se hace la salvedad de que no siempre se encuentra a capacidad, porque

según la demanda el producto trasladado de los frigoríficos externos queda de una vez en el despacho cuando se recibe. Con la nueva restructuración con tres contenedores se tendrá una capacidad de carga de 16 500 kilos; es decir, con tres contenedores se alcanzaría casi la capacidad actual y solo quedaría bajar un poco las cargas del *stock* para ajustar a solo tres contenedores. El cuarto contenedor es el que tiene el chasis y la finalidad de este es que cuando se realice la apertura del túnel de producto congelado este se cargue de una vez en este contenedor.

En la figura 27 se muestra cómo quedarían ordenados los contenedores al costado este de la cámara de almacenamiento, permitiendo el acceso desde la parte interna de la cámara y así cargar y descargar los productos.



Figura 25. Distribución de contenedores

Fuente: Red Carnes, Colombia.

El primer contenedor tendrá chasis con el fin de que cuando el producto salga del túnel se almacene y luego se envíe a los dos frigoríficos que dan servicio de almacenamiento (Frionet, Tuna Tun). El fin de este contenedor es poder realizar las aperturas de los túneles cuando se haya alcanzado el tiempo de congelación. Los otros tres estarán

montados en burras y se utilizarán exclusivamente para almacenamiento de productos para la venta en presentación congelado.

La inversión inicial será de ¢24 000 000.00, tomando en cuenta que los contenedores estarán a disposición de la empresa en el momento que se requieran, lo cual beneficiará el buen funcionamiento de la operación.

En la tabla 27 se indican los costos de compra, instalación y consumo para el primer mes. Con esta mejora se utilizará un contenedor menos, lo cual representa un ahorro de ¢1 610 000.00 al mes, ya que se paga alquiler por un monto de ¢862 500.00 y el consumo de energía es de ¢747 500.00.

Tabla 27. Costo de compra e instalación de contenedores

RUBRO	PRECIO	TOTAL
4 CONTENEDORES	¢5 175 000.00	¢20 700 000.00
MATERIAL INSTALACIÓN	¢800 000.00	¢800 000.00
MANO OBRA INSTALACIÓN	¢2 500 000.00	¢2 500 000.00
TOTALES		¢24 000 000.00

Fuente: Remodelación Contenedores VELs.

Por otra parte, con esta mejora se verá reflejada una disminución en el costo de transporte, debido a que la cantidad máxima de los camiones para trasladar productos es de 10 000 kilos y con el contenedor se transportarán 20 000 kilos. Es decir, se reducirá a la mitad esta operación.

5.2 Costo total de la inversión

Para tener un mejor panorama del costo total al poner en práctica el proyecto con las tres propuestas, la tabla 28 reúne todos los costos para evaluar la factibilidad de las propuestas.

Tabla 28. Costo total de la propuesta

COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA	
RUBRO	COSTO
ACUMULADOR	¢6 076 600.00
EVAPORADOR	¢9 947 994.00
COMPRA E INSTALACIÓN DE CONTENEDORES	¢24 000 000.00
TOTALES	¢40 018 594.00

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1 Análisis costo-beneficio de las propuestas

Para la tercera propuesta se verán los datos reducidos hasta el mes 6, en donde los Gerentes y Supervisores de Ventas lograrán alcanzar el nivel propuesto de cumplimiento de programación. Se espera que haya una reducción en los kilos de producto a congelar que se generaban debido a programaciones sustentadas es supuestos que tomaban en cuenta clientes que ya no estaban comprando. Por esto, con la mejora el inventario de producto congelado deberá disminuir un 17%, ya que se espera que todos los encargados de las cuentas alcancen un 85% en el nivel de cumplimiento. En la situación actual, debido a las malas programaciones, se está congelando un promedio del 32% de la producción.

Tabla 2929. Ahorro control de cumplimiento de la programación

AJUSTE EN LA PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN							
SITUACIÓN ANTERIOR	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total
Kilos congelados al mes	101 753.928	204 764.136	234 912.192	254 318.26	174 097.4	134 817.49	1 104 663.41
Por concepto de mala programación de ventas	32 561.26	65 524.52	75 171.90	81 381.84	55 711.17	43 141.60	353 492.29
Costo de congelación	¢1 628 063	¢3 276 226	¢3 758 595	¢4 069 092	¢2 785 558	¢2 157 080	¢17 674 614
Costo de almacenamiento	¢32 561	¢65 525	¢75 172	¢81 382	¢55 711	¢43 142	¢353 492
Costo transporte	¢90 000	¢180 000	¢210 000	¢240 000	¢150 000	¢120 000	¢990 000
Costo total situación actual	¢1 750 624	¢3 521 751	¢4 043 767	¢4 390 474	¢2 991 270	¢2 320 221	¢19 018 107
CON LA PROPUESTA							
Kilos congelados al mes	101753.93	204764.14	234912.19	254318.26	174097.40	134817.49	1104663.41

AJUSTE EN LA PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN							
SITUACIÓN ANTERIOR	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total
Propuesta de reducción 17%	30 526.18	552 86.32	56 378.93	53 406.83	31 337.53	20 222.62	165 699.51
Costo de congelación con la propuesta	₡305 262	₡552 863	₡563 789	₡534 068	₡313 375	₡202 226	₡2 471 584
Costo de almacenamiento	₡30 526	₡55 286	₡56 379	₡53 407	₡31 338	₡20 223	₡247 158
Costo transporte	₡60 000	₡90 000	₡90 000	₡90 000	₡60 000	₡30 000	₡420 000
Costo total con la mejora	₡395 788	₡698 149	₡710 168	₡677 475	₡404 713	₡252 449	₡3 138 743
Ahorro con la propuesta	₡1 354 836	₡2 823 601	₡3 333 599	₡3 712 999	₡2 586 557	₡2 067 773	₡15 879 364

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados en ahorros para la empresa se reflejarán hasta seis meses una vez implementados y a nivel de costo es una propuesta atractiva, debido a que será delegada a un funcionario que ya forma parte de la empresa, por lo que con el mismo recurso se obtendrán beneficios en temas de costos.

Aplicando la mejora en el túnel de congelación y el transporte y reduciendo en un volumen ascendente de un 2% el primer mes y los siguientes cinco meses un 3% hasta alcanzar el punto de equilibrio meta de un 85%, la empresa ahorrará ₡16 620 389.

5.2.2 Costo-beneficio de la construcción de túnel

Esta propuesta pretende crear beneficios a la empresa en términos de costos. Con la construcción del túnel de congelación disminuirá el costo de congelación y también el costo de transporte; todo el producto se congelará en la empresa y solo se trasladará el producto congelado a frigoríficos externos, debido a que no se cuenta con la capacidad para mantener productos congelados; solo los contenedores, pero son utilizados para mantener productos de alta rotación. En algunas ocasiones, el producto que sale del túnel puede ser vendido, pero en su mayoría es trasladado a los frigoríficos. Con esta propuesta, el costo de congelación por kilo disminuirá a ₡40; es decir, un 80% menos del costo actual. Como se mencionó anteriormente, el costo de congelación en frigoríficos es de ₡50 por kilo y con la mejora pasará a costar ₡10.02 el kilo, tomando en cuenta que solamente se incurre en gasto de energía y mantenimiento, como se muestra en la tabla 30:

Tabla 30. Operación mensual del túnel

COSTO DE OPERACIÓN MENSUAL DE TÚNEL			
CAPACIDAD KILOS	CONSUMO ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO	COSTO POR KILO
240 000	₡1 935 625.00	₡468 325.00	₡10.02

Fuente: Departamento de Mantenimiento.

El túnel tiene una capacidad de hacer tres aperturas por semana de 20 000 kilos cada una; al mes se podrán congelar 240 000 kilos. Si el costo de operación del túnel trabajando a un 100% de capacidad es de ₡2 403 950, al mes se puede establecer que el costo de congelación por kilo será de ₡10.02.

Tabla 31. Ahorro con la construcción del nuevo túnel

TÚNEL DE CONGELACIÓN							
SITUACIÓN ANTERIOR	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
Kilos congelados	313 053	85 193.35	214 312.29	101 753.93	204 764.136	234 912.192	1 153 988.9
Transporte	₡939 159	₡255 580	₡642 937	₡305 262	₡614 292	₡704 737	₡3 461 967
Costo de congelación	₡15 652 650	₡4 259 668	₡10 715 615	₡5 087 696	₡10 238 207	₡11 745 610	₡57 699 445
Costo de la merma 0.6%	₡2 723 561	₡741 182	₡1 864 517	₡885 259	₡1 781 448	₡2 043 736	₡10 039 703
Costo total de congelación	₡19 315 370	₡5 256 430	₡13 223 068	₡6 278 217	₡12 633 947	₡14 494 082	₡71 201 115
CON LA PROPUESTA							
Kilos congelados	125 390	92 325	171 449.832	81 403.142	163 811.309	187 929.754	822 309.037
Transporte	₡250 780	₡184 650	₡342 900	₡162 806	₡327 623	₡375 860	₡1 644 618
Costo de congelación con la propuesta	₡1 253 900	₡923 250	₡1 714 498	₡814 031	₡1 638 113	₡1 879 298	₡8 223 090
Costo de la merma 0.3%	₡545 447	₡401 614	₡745 807	₡354 104	₡712 579	₡817 494	₡3 577 044
Costo total de congelación	₡2 050 127	₡1 509 514	₡2 803 205	₡1 330 941	₡2 678 315	₡3 072 651	₡13 444 753
Ahorro por mes	₡17 265 244	₡3 746 916	₡10 419 864	₡4 947 276	₡9 955 632	₡11 421 431	₡26 889 506
Ahorro con la propuesta	₡2 050 127	₡1 509 514	₡2 803 205	₡1 330 941	₡2 678 315	₡3 072 651	₡44 311 609

Fuente: Elaboración propia.

El costo total de la compra e instalación de los equipos necesarios para la puesta en marcha de la propuesta del túnel es de ₡16 024 594.00, como se aprecia en la tabla 31.

La inversión se recuperará después del primer mes de puesta en marcha la propuesta, teniendo que para un periodo de seis meses se obtendrá un ahorro de ¢44 311 609.

El costo de la merma se verá reflejado en un 50%. En el escenario anterior, los productos debían esperar hasta tres días para ser congelados, lo que ocasionaba pérdidas de peso; con esta propuesta solamente se tardará un máximo de 36 horas para ingresar el producto al túnel, reduciendo este costo y convirtiéndolo en beneficio.

5.2.3 Costo-beneficio con la compra de los contenedores

La empresa actualmente alquila cinco contenedores con el fin de tener cerca del centro de distribución los materiales necesarios para cumplir con la demanda de pedidos. Aunque los contenedores se encuentran alrededor de la empresa, se dificulta tener los productos a tiempo, ya que se depende de otro camión para trasladarlos al despacho. Con esta propuesta se pretende eliminar uno de los contenedores, debido a que se optimizará el espacio y la capacidad de estos será más amplia. Además, no se dependerá de un camión y un chofer para trasladar los productos de los actuales contenedores.

En la tabla 32 se muestra el costo de la situación actual con los costos de alquiler y consumo de energía eléctrica. Se expone el ahorro que se obtendría con la nueva propuesta, teniendo en cuenta que se eliminaría un contenedor y solo se necesitarían cuatro.

Tabla 32. Ahorro con la compra de los contenedores

Situación anterior	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
Costo de alquiler de cinco contenedores	¢4 312 500	¢4 312 500	¢4 312.500	¢4 312 500	¢4 312 500	¢4 312 500	¢25 875 000
Costo de operación	¢3 737 500	¢3 737 500	¢3 737 500	¢3 737 500	¢3 737 500	¢3 737 500	¢22 425 000
	¢8 050 000	¢8 050 000	¢8 050 000	¢8 050 000	¢8 050 000	¢8 050 000	¢48 300 000
Con la propuesta							
Compra de cuatro contenedores							¢25 000 000
Costo de operación	¢2 990 000	¢2 990 000	¢2 990 000	¢2 990 000	¢2 990 000	¢2 990 000	¢17 940 000
Ahorro por mes							¢42 940 000
Ahorro con la propuesta							¢5 360 000

Fuente: Elaboración Propia

Esta propuesta, aunque el costo inicial es alto, a los seis meses de implementada generará un ahorro de ¢5 360 000; además, la empresa contará con el beneficio de tener un recurso propio, el cual se puede disponer en el momento que sea necesario.

5.3 Resumen costo-beneficio de las tres propuestas

En la tabla 33 se expone la inversión inicial para poner en marcha las propuestas, aunque para realizar el ajuste en el cumplimiento de la producción no se invertirá dinero, porque será una tarea que se le delegará al Analista de Negocios de Operaciones. Poder alcanzar el objetivo expuesto para percibir un ahorro significativo en los costos asociados con el excedente de producto, como lo es el transporte, bajar las mermas, congelación y almacenamiento, dependerá del compromiso que adquiera el Departamento de Ventas para alcanzar el 85% de cumplimiento.

Tabla 33. Inversión y Ahorro de las tres propuestas

Propuesta	Inversión inicial	Ahorro en seis meses
Control de cumplimiento de la programación	¢0.00	¢16 620 839.50
Instalación de túnel de congelación	¢16 018 594.00	¢44 311 609
Compra de contenedores	¢24 000 000.00	¢5 360 000.00
Total	¢40 018 594.00	¢66 292 448.50
Total ahorro en seis meses		¢26 273 854

Fuente: Elaboración propia.

Con la instalación del túnel de congelación, la inversión se recuperará al segundo mes y seguirá generando ahorros para los siguientes meses. Aunque la inversión en la compra de los contenedores sea más alta, esta se recuperará en el quinto mes; además, se debe tomar en cuenta que los contenedores serían propiedad de Agroindustrial Proave S.A. y pueden disponer de ellos en el momento que los necesiten. Aunque las tres propuestas son atractivas, la combinación de la 2 y la 3 sería lo más viable debido a que se tendrá a disposición equipos de la empresa para mitigar los costos elevados de congelación.

5.4 Condiciones requeridas y plazo del proyecto

Se realiza un diagrama de Gantt para mostrar las etapas desde que se inicia con la planificación del proyecto hasta que se pone en marcha cada una de las propuestas planteadas. El propósito es poder visualizar de manera más sencilla todas las acciones del proyecto y su control para cada una de las etapas en donde se pueda reflejar la duración y secuencia de las tareas. Por esta razón, se mostrará un diagrama de Gantt para cada una de las propuestas, con el fin de modelar la planificación de tres opciones de mejora.

El seguimiento en cada una de las etapas es fundamental para que el proyecto avance en las distintas actividades que deben ejecutarse para completarse de manera exitosa.

5.5 Implementación

- Mediante las reuniones de programación con el Director de comercialización y Gerentes de todas las áreas, se dará a conocer el proyecto de manera que todos estén enterados de las propuestas, los recursos y responsables de su implementación.
- Dar a conocer la propuesta a los mandos medios y personal operativo, con el fin de que toda la organización esté enfocada en la misma idea.
- Se requiere un compromiso en todos los niveles de la organización para asegurar la implementación del proyecto de la misma forma como fue planeado y lograr ver los resultados en los tiempos estimados.

- Apoyo por parte de la dirección para aprobar en el menor tiempo posible la inversión planteada.

5.6 Ventajas de la implementación

Con la implementación de la propuesta, la empresa se verá favorecida y obtendrá varios beneficios que se describen a continuación.

- Reducir los costos de congelación, ya que todo el producto que se deba congelar pasará por este proceso en el nuevo túnel para no incurrir en costos elevados con los proveedores externos.
- Reducir los costos de transporte, debido a que se optimizará por medio de los contenedores propios.
- Mejor control en el consumo de la materia prima, haciendo un buen manejo de los pesos de los canales.
- Optimizar los espacios en los contenedores, con el fin de tener mayor capacidad de almacenamiento en un mismo espacio.
- Mejorar la rotación del producto mediante la verificación periódica de los contenedores, ya que estos se ubicarán en un lugar donde no afectará la pérdida de temperatura.
- Reducir el costo al pasar de cinco a cuatro contenedores, con la ventaja de que se pueden disponer en el momento que sea necesario y hacer movimientos de mercadería sin la necesidad de tener camiones disponibles para trasladar el producto.
- Disminuir la cantidad de producto que se tendrá que congelar gracias a la mejora en la programación de las ventas, en donde el nivel de cumplimiento se verá beneficiado y el Departamento de Operaciones tendrá una mejor rotación de los productos frescos.

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	jul 2017			ago 2017				sep 2017				oct 2017				nov 2017				dic 2017				ene 2018							
					9/7	16/7	23/7	30/7	6/8	13/8	20/8	27/8	3/9	10/9	17/9	24/9	1/10	8/10	15/10	22/10	29/10	5/11	12/11	19/11	26/11	3/12	10/12	17/12	24/12	31/12	7/1	14/1	21/1	28/1	
1	Planteamiento del proyecto	10/07/2017	28/07/2017	3s	■																														
2	Análisis de la situación actual	31/07/2017	25/08/2017	4s	■																														
3	Presentación del proyecto a la dirección	28/08/2017	01/09/2017	1s	■																														
4	Cotización de proveedores.	04/09/2017	22/09/2017	3s	■																														
5	Selección de la mejor opción	11/09/2017	06/10/2017	4s	■																														
6	Instalación de los equipos.	09/10/2017	01/12/2017	8s	■																														
7	Prueba de funcionamiento de los equipos	06/12/2017	25/12/2017	2,8s	■																														
8	Inicio de la operación puesta en marcha de la propuesta	02/01/2018	31/01/2018	4,4s	■																														
9	Seguimiento resultados del proyecto	02/01/2018	31/01/2018	4,4s	■																														

Figura 26. Diagrama de Gantt propuesta construcción de túnel de congelación

Fuente: Elaboración propia.

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	ago 2017				sep 2017				oct 2017				nov 2017				dic 2017				ene 2018							
					6/8	13/8	20/8	27/8	3/9	10/9	17/9	24/9	1/10	8/10	15/10	22/10	29/10	5/11	12/11	19/11	26/11	3/12	10/12	17/12	24/12	31/12	7/1	14/1				
1	Análisis de la situación actual	07/08/2017	04/09/2017	4,2s	[Barra azul]																											
2	Estudio del costo de la situación actual	28/08/2017	22/09/2017	4s	[Barra azul]																											
3	Análisis costo-beneficio de la propuesta compra de contenedores	25/09/2017	27/10/2017	5s	[Barra azul]																											
4	Cotización de opciones de proveedores	30/10/2017	10/11/2017	2s	[Barra azul]																											
5	Selección de opciones de compra	13/11/2017	01/12/2017	3s	[Barra azul]																											
6	Simulación de la puesta en marcha de la propuesta	04/12/2017	05/01/2018	5s	[Barra azul]																											
7	Análisis de la propuesta	08/01/2018	26/01/2018	3s	[Barra azul]																											

Figura 27. Diagrama de Gantt propuesta compra de contenedores

Fuente: Elaboración propia.

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	2017			2018											
					oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1	Análisis de situación actual	09/10/2017	17/11/2017	6s	■														
2	Estudios de área de mejora	16/11/2017	01/12/2017	2,4s	■														
3	Recurso necesario para implementar mejora	04/12/2017	12/01/2018	6s	■														
4	Seguimiento a la mejora	15/01/2018	02/02/2018	3s	■														
5	Resultados de la propuesta	05/02/2018	06/07/2018	22s	■														

Figura 28. Diagrama de Gantt propuesta cumplimiento de la programación

Fuente: Elaboración propia.

5.7 Beneficios de la propuesta

Con la puesta en marcha de la propuesta, la empresa alcanzará beneficios en el tiempo antes considerado y con un tiempo de recuperación atractivo, tomando en cuenta que se recuperará la inversión dos meses después de implementado el proyecto. Los beneficios más significativos se verán en los costos, debido a que se reducirán los costos de operación y de congelar el producto; además, el almacenamiento de producto congelado se optimizará y los costos de alquiler de contenedores se reducirán, debido a que con la propuesta se pasará de tener cinco a cuatro contenedores.

Se contará con la disponibilidad de un contenedor para realizar traslados de productos entre frigoríficos; esto ayudará a reducir el costo de transporte.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- La propuesta desarrollada logrará que la empresa obtenga beneficios como disminuir los excedentes de producto por incumplimiento de programaciones y, por ende, que el producto tenga que ser enviado a congelar.
- La programación de la producción no contempla las ofertas futuras o programaciones de clientes claves, generando un desajuste en la matanza para algunos días claves y ventas fuertes de fines de semana, las cuales generan excedentes de producto que, al final, serán congelados porque no fueron colocados por diferentes factores, tales como cumplimiento de especificaciones principalmente.
- Con la compra e instalación del túnel de congelación, la empresa percibirá un ahorro de un 80% en los costos de congelación.
- Es de suma importancia tener un maestro de clientes depurado que ayude a programar con respecto a la realidad de ventas actual, tomando en cuenta que por lo general estos clientes que rompen relación con la compañía son clientes que manejan volúmenes altos de compra.
- Mantener un inventario de seguridad que no sea mayor a los 500 000 kilos ayudará a tener una mejor rotación y disminuirá los costos de mantenimiento de inventario.
- Con la compra de los contenedores, los productos se tendrán a mano para el despacho en el momento que se requieran; además, esto disminuye los costos de transporte, ya que el volumen que se traslada es mayor.
- Se está invirtiendo en un alquiler desde hace varios años y si se hubiese realizado un estudio con anterioridad, la empresa estaría percibiendo un ahorro y, a su vez, dispondría de equipos propios.

- El volumen de kilos que se envían a los frigoríficos externos es alto, por lo que se tiene que hacer un estudio de factibilidad para pensar en una cámara propia de producto congelado.
- Congelar productos el mismo día de producción o máximo el día siguiente bajará la merma de producto y eso se verá reflejado en ahorro al final de cada mes.
- Poner a disposición del Departamento de Ventas el inventario de producto congelado, revisar los incrementos y disminuciones por semana, con el fin de apoderarlos y que sean los responsables de colocar el producto en el mercado para disminuir costos.
- Aprovechar el espacio de los contenedores de manera que se puedan disminuir los tiempos de alisto y conservar una mayor cantidad de los productos de mayor demanda.

6.2 Recomendaciones

- Con la implementación de la propuesta, la empresa podrá reducir los costos de congelación, almacenamiento, transporte y a la vez programar la producción evitando excedentes.
- Considerar en la programación un porcentaje de la producción destinado a las ofertas y proyecciones de excedentes que puedan ser colocados anticipadamente a la matanza; es decir, una venta programada. La idea es que a pesar de tener un excedente de cualquier producto, se buscará un cliente específico para colocarlo.
- Implementar la propuesta de la construcción del túnel de congelación para obtener ahorros en un corto plazo.
- Exigir al Departamento de Ventas ajustar su programación de acuerdo con el cumplimiento de la demanda de las semanas anteriores, con el fin de alcanzar un nivel superior al 85%, el cual ayudará a evitar enviar productos a congelar.

- Disminuir el inventario de producto congelado y además solo congelar productos primarios, los cuales puedan ser procesados y enviados a la venta de inmediato; esto disminuirá el costo por descarte.
- Impulsar la compra de contenedores y ubicarlos según la propuesta para poder maximizar el espacio y, a la vez, contar con un transporte con mayor capacidad para trasladar más volumen de producto, disminuyendo los viajes diarios.
- Con la adquisición de los equipos de refrigeración, se puede disponer de los productos en el momento que sea necesario, bajar los costos de alquiler y energía y tener un mejor aprovechamiento como cámara de almacenamiento.
- Se debe considerar que la empresa posee un historial de varios años en donde el volumen de productos congelados es elevado y se administra por medio de frigoríficos externos. Debido a lo anterior, es importante estudiar la posibilidad de construir una cámara de una capacidad de 500 000 kilos.
- Con el túnel de congelación disponible, se debe modificar el proceso de congelado y que el producto no pase más de dos días en la cámara de fresco; esto evitará las altas mermas de producto.
- Que exista flujo de la información de los inventarios por parte de Operaciones hacia todos los jefes y gerentes, con el fin de que puedan tomar las decisiones y propuestas que puedan cerrar una venta adicional. Las decisiones para la colocación de producto congelado por parte de las gerencias deben darse de una forma más dinámica para aprovechar las oportunidades de venta en el momento que se hace el contacto con el cliente.
- Utilizar el nuevo recurso como expansión de la cámara para asegurar la entrega de todos los productos solicitados en estado congelado.

BIBLIOGRAFÍA

- Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M., Baca, G., Gutiérrez, J.C., Pacheco, A. A., Rivera, A.E., Rivera, I.A. y Obregón, M.G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. 2ª ed. México: Ebook
- Baca, G. (2007). *Fundamentos de Ingeniería Económica*. 4ª ed. México: McGraw-Hill.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R. y Aquilano, N. J. (2004). *Administración de la producción de operaciones*. 10ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Chopra, S. y Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministros*. 5ª ed. México: Pearson.
- Codex Alimentarius (2017). *La trazabilidad como mecanismo de seguridad alimentaria*. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/68405979>.
- Compañía de desarrollo humano (2015). *Administración y gestión de inventarios*. Disponible en: www.grupogcasesores.com.
- Cuatrecasas, L. (2012). *Planificación de la producción, gestión de materiales*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Daniel, B. (2009). *Herramientas para la mejora continua*. Disponible en: www.herramientasparapymes.com/herramienta-para-la-mejora-continua-ciclo-deming
- Felipe, M. R. (2016). *La Transformación Gerencial*. México: Patria

- Garay, A. E. (2017). *Logística, conocimientos, habilidades y actitudes*. Argentina: El Cid Editor.
- GEO tutoriales (2017). Gestión de calidad. Disponible en: <http://www.gestiondeoperaciones.net/tag/diagrama-de-ishikawa/>
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. 3ª ed. México: Mc Graw Hill.
- Heizer, J. y Render, B. (2015). *Dirección de la Producción y de Operaciones*. 11ª ed. Madrid: Pearson.
- Heizer, R. (2012). *Principios de Administración de Operaciones*. 5ª ed. México: Editorial Pearson.
- Hick, P. E. (1999). *Ingeniería Industrial y administración*. México: Continental.
- Hiller, F. S. y Lieberman, G. J. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. 5ª ed. México: Mc Graw Hill.
- Ingenioempresa.com (2017). *Análisis y mejora de proceso*. Disponible en: <https://www.google.com/#q=diagrama+de+pareto,imagenes>
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, UNIT. (2009). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Montevideo: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.
- Jacobs, C. A. (2003). *Administración de las operaciones*. 10ª ed. México: Mc Graw-Hill.
- Maldonado, J. A. (2011). *Gestión de Procesos*. Málaga: B-EUMED.
- Ramírez, C.C. (2009). *Fundamentos de Administración*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª ed. México: Mc Graw Hill.

- Samuel, E. (2004). Metodologías 5's. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/sescala/metodologia-5-s>
- Schroeder, R. G. (1992). Administración de operaciones. 3ª ed. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Soto, J. (2013). *Diagnóstico y mejoramiento del sistema de control de inventarios*. Heredia: Universidad Hispanoamericana.
- Torres, Z. y Torres, H. (2014). *Administración de Proyectos*. México: Pat.
- Veran, K. (2010). *Diagnóstico y propuesta para la administración y manejo del sistema de control de inventarios de los almacenes de la UEN proyectos y servicios asociados del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en el proyecto hidroeléctrico Pirrís*. Heredia: Universidad Hispanoamericana.
- Waller, M. A. y Esper, T. L.(2017). *Administración de inventarios*. México: Pearson.

ANEXOS



0	SKU	Clas SKU	%part.
32000417	POLLO PARRILLERO CAMPERO	A	13%
32000414	POLLO PAR MARI 1.5 KG POLLOLANDIA FRES	A	10%
29000195	POLLO LIMP ST 2KG BS 10 POLLOS FRES	A	8%
29000200	POLLO LIMP ST1.7KG BS 10 POLLOS FRES	A	4%
30001067	FILETE PECHUGA BS 5KG	A	2%
29000187	POLLO LIMP ST 1.6KG BS 10 POLLOS FRES	A	2%
31000153	CDM CONG	A	3%
29000185	POLLO LIMP ST 1.5KG BS 10 POLLOS FRES	A	5%
29000193	POLLO LIMP ST 1.9 KG BS 10 POLLOS FRES	A	3%
29000191	POLLO LIMP ST 1.8KG BS 10 POLLOS FRES	A	5%
30001100	PECHUGA SR BS 5KG FRES PROMO	A	1%
30001103	MUSLO BS SR 5KG FRES-PROMO	A	2%
32000500	POLLO MAR P20 4XBS	A	3%
31000152	CARCAZA GRANEL POLLO FRES	A	2%
31000175	PIEL	A	2%
29000199	POLLO LIMP ST1.4KG BS10 POLLOS FRES	A	2%
32000416	POLLO PAR MARI CAMPERO FRES	A	0%
32000401	POLLO LIMP MARI 1.5KG POLLOLANDIA FRES	A	1%
30001069	MUSLO DESHUESADO BS 5KG	A	1%
31000164	MENUDO S/HÍGADO BS 1KG CONG	A	1%
30000592	CARNITAS BS 20KG FRES	A	1%
29000176	POLLO ENTE C/MENUDOS CUALQUIER PESO FRES	A	1%
29000198	POLLO LIMP ST MENOR 1.2KG BS 10 PLL FRES	A	1%
30000605	CUARTOS/CADERA BS 5KG FRES	A	0%
32000403	POLLO LIMP P/ROSTIZAR 1.7KG FRES	A	1%
29000181	POLLO LIMP ST 1.3KG BS 10 POLLOS FRES	A	2%
30000558	ALA SILVER GRND BS 20KG FRES	A	0%
32000395	PARTES POLLO CURRY BS 1KG - CONG	A	1%
30000686	MUSLO GRND BS 5KG FRES	A	0%
32000367	ALA ANAT CUALQUIER PESO MARI BS 5KG FRES	A	1%
30000751	TROCITO ESPECIAL BS 5KG FRES	A	1%
31000160	MENUDO CORR BS 1KG FRES	A	1%
30000555	ALA ANATOMICA BS 5KG FRES	A	1%
30000752	TROCITOS CORR BS 1KG CONG	A	0%
29000189	POLLO LIMP ST 1.6KG FRES	A	0%
30000655	MUSLITO DE MUSLO BS 5KG FRES	A	0%
30000682	MUSLO ENTERO 300-400G ST BS 20KG FRES	A	0%
32000409	POLLO MARI CHILE/LIMON 1.7KG FRES	A	0%

Cod SKU	SKU	Clas SKU	%part
29000179	POLLO LIMP ST 1.2KG BS 10 POLLOS FRES	B	1%
29000178	POLLO LIMP ST 1.15KG A 1.2KG	B	1%
31000173	PESCUEZO BS 20KG FRES	B	0%
30000571	ALA SILVER GRND BS 5KG FRES	B	0%
30000685	MUSLO GRND BS 20KG FRES	B	1%
30001076	FILETE PECHUGA ST BS 2KG FRES	B	0%
30000740	POLLO PAR TEND 1.7KG FRES	B	0%
30000711	PECHUGA GRND BS 5KG FRES	B	1%
29000217	POLLO LIMP TEND 1.6KG FRES	B	0%
30000742	POLLO PAR TEND1.8KG FRES	B	0%
32000406	POLLO MARI AJO/MANTE 1.7KG FRES	B	0%
30000596	CENTRO Y PUNTA ALA BS 5KG FRES	B	0%
29000186	POLLO LIMP ST 1.5KG FRES	B	0%
30000554	ALA ANATOMICA BS 1KG FRES	B	0%
29000214	POLLO LIMP TEND 1.5KG FRES	B	0%
31000162	MENUDO GRANEL CAPAS 20KG FRES	B	0%
30001086	PECHUGA GRNDE ST BS 2KG FRES	B	0%
30000651	MUSLITO DE ALA BS 5KG FRES	B	0%
29000190	POLLO LIMP ST 1.7KG FRE	B	0%
32000412	POLLO MARI R-G 1.5-1.6KG EMP INDIV	B	0%
30000672	MUSLO DESHUESADO BS 5KG FRES	B	0%
29000196	POLLO LIMP ST 2KG FRES	B	0%
30000736	POLLO PAR TEND 1.4KG FRES	B	0%
30000731	POLLO PAR ST 1.5KG FRES	B	0%
30000627	FILETE PECHUGA BS 5KG CONG	B	0%
32000427	RECORTE MAR CAMPERO FRES	B	0%
32000445	POLLO MARI EXTRA MANT 1.5KG FRES	B	0%
30000936	FILET S/PIEL BS 5KG FRES EMP-VACIO	B	0%
32000410	POLLO MARI G-H RUB 1.5-1.6KG EMP INDIV	B	0%
30000631	FILETE PECHUGA GRAND BS 5KG FRES	B	0%
32000408	POLLO MARI CHILE/LIMON 1.5KG FRES	B	0%
30000725	PECHUGA ST CJ 40UN 450-500G	B	0%
30000754	TROCITOS CORR BS 5KG FRES	B	0%
30000750	TROCITO ESPECIAL BS 1KG FRES	B	1%
29000228	POLLO LIMP TEND 2KG BS 10 POLLOS FRES	B	0%
30000709	PECHUGA GRND BS 20KG FRES	B	0%

Cod SKU	SKU	Clas SKU	%part
30001576	PECHUGA ST 400-600 BS 5KG FRES	C	0%
29000219	POLLO LIMP TEND 1.7KG BS 10 POLLOS FRES	C	0%
30000738	POLLO PAR TEND 1.5KG FRES	C	0%
32000398	POLLO LIMP MARI 1.3KG FRES	C	0%
30000939	PECHUG ENTRA S/PIEL BS5KG FRES EMP-VACIO	C	0%
29000210	POLLO LIMP TEND 1.4KG FRES	C	0%
30000710	PECHUGA GRND BS 2KG FRES	C	0%
31000165	MENUDO S/HIGADO BS 1KG FRES	C	0%
31000170	PATAS BS 1KG CONG	C	0%
30000553	ALA ANATOMICA BS 1KG CONG	C	0%
30000625	FILETE PECHUGA BS 20KG FRES	C	0%
30000739	POLLO PAR TEND 1.6KG FRES	C	0%
31000168	MOLLEJAS BS 1KG FRES	C	0%
29000182	POLLO LIMP ST 1.3KG FRES	C	0%
30000701	MUSLOS DESHUE BS 5KG 120-140G FRES	C	0%
32000377	FILETE MARIPOSA MARI CAMPERO FRES	C	0%
30000743	POLLO PAR TEND1.9KG FRES	C	0%
29000183	POLLO LIMP ST 1.4KG FRES	C	0%
30001436	MED FILET ST S/P Y GRA 100-120G F BS2KG	C	0%
31000161	MENUDO ESPECIAL BS 1KG FRES	C	0%
31000150	BAND MENUDO CORR BS CONG	C	0%
32000390	MUSLO PAR MARI BS 5KG 300-350G FRES	C	0%
30000640	MED FILET S/PIEL Y GRA 120-140G FRES	C	0%
29000229	POLLO LIMP TEND 2KG FRES	C	0%
30000732	POLLO PAR ST 1.6KG FRES	C	0%
32000413	POLLO MARI ROASTED GARLIC 1.5KG FRES	C	0%
30000641	MED FILET S/PIEL Y GRA 90-110G FRES	C	0%
32000372	ALAS PAR MARI CAMPERO FRES	C	0%
30000650	MUSLITO DE ALA BS 1KG FRES	C	0%
30000624	FILETE PECHUGA BS 1KG FRES	C	0%
30000654	MUSLITO DE MUSLO BS 1KG FRES	C	0%
31000171	PATAS BS 1KG FRES	C	0%
32000402	POLLO LIMP MARI 1.7KG FRES	C	0%
30000933	MUSLO-CADERA-ALA BANDEJA CONG	C	0%
32000394	NUGGETS MARI CAMPERO FRES	C	0%
30000680	MUSLO ENTE 250-300G FRES	C	0%

Cod SKU	SKU	Clas SKU	%part
29000192	POLLO LIMP ST 1.8KG FRES	C	0%
30000674	MUSLO DESHUESADO GRAND BS 5KG FRES	C	0%
30000570	ALA SILVER GRND BS 1KG FRES	C	0%
30000630	FILETE PECHUGA GRAND BS 1KG FRES	C	0%
30000661	MUSLITO MUSLO S/PIEL BS5KG 180-200G FRES	C	0%
32001025	MUSLITO MUSLO EMP VACÍO UN	C	0%
32000399	POLLO LIMP MARI 1.4KG FRES	C	0%
30001063	CUARTOS/CAD BS 5KG 200-250 G	C	0%
30000670	MUSLO DESHUESADO BS 1KG FRES	C	0%
30000609	FAJITAS BS 5KG 20G FRES	C	0%
32001026	MUSLO ENTERO EMP VACÍO UN	C	0%
30000659	MUSLITO MUSLO BS 5KG 140G FRES	C	0%
30001574	MUSLO ENT ST 250-300 BS 5KG FRES	C	0%
30000737	POLLO PAR TEND 1.5KG BS 10 POLLOS FRES	C	0%
30000714	PECHUGA MED BS 2KG FRES	C	0%
32001027	PECHUGA ENTERA EMP VACÍO UN	C	0%
31000156	HIGADO BS 1KG FRES	C	0%
30000730	POLLO LIMP S/COLITA 1.4 A 1.5KG	C	0%
32000379	FILETE S/PIEL BBQ BS 1KG FRES	C	0%
30000613	FILET CT CORA S/LOM BS 5KG 300-400G FRES	C	0%
30000699	MUSLO SIN PIEL BS 5KG - FR	C	0%
30001639	TROCITOS MARINADOS AL CURRY	C	0%
32001028	FILETE PECHUGA EMP VACÍO UN	C	0%
30000656	MUSLITO MUSLO BAND CONG	C	0%
29000222	POLLO LIMP TEND 1.8KG BS 10 POLLOS FRES	C	0%
30000633	FILETE PECHUGA ST BS 20KG FRES	C	0%
30000720	PECHUGA S/GRA BS 5KG 525-550 G FRES	C	0%
32000400	POLLO LIMP MARI 1.5KG FRES	C	0%
30000684	MUSLO GRND BS 1KG FRES	C	0%
32000373	ALAS SILVER GRND MARI BS 2KG FRES	C	0%
30000664	MUSLO CUALQUIER PESO BS 5KG CONG	C	0%
30000721	PECHUGA S/PIEL S/GRA BS5KG 400-600G FRES	C	0%
30000706	PECHUGA CUALQUIER PESO BS 1KG CONG	C	0%
30000607	FAJITAS BOLSA 1 KG (20G) - FRESCO	C	0%
30000557	ALA SILVER BS 5KG CONG	C	0%
30000612	FILET CT CORA S/LOM BS 5KG 250-300G FRES	C	0%

Cod SKU	SKU	Clas SKU	%part
29000188	POLLO LIMP ST 1.6KG CONG	C	0%
30000556	ALA SILVER BS 40 UNID FRES	C	0%
30000722	PECHUGA S/PIEL Y S/GRA 470G FRES	C	0%
30000603	CUARTOS/CADERA BS 1KG FRES	C	0%
30000634	FILETE S/PIEL Y GRA BS 5KG (250G) FRES	C	0%
32000389	MUSLO DESHUESADO BBQ BS 1KG FRES	C	0%
30000679	MUSLO ENTE 240-280G FRES	C	0%
30000700	MUSLOS DESHU BS 5KG 140-170G FRES	C	0%
30000620	FILETE CORTE CORA BS 5KG 250-300G FRES	C	0%
30000698	MUSLO S/PIEL BS 5KG FRES	C	0%
30000703	NUGGETS BS 5KG 30G FRES	C	0%
30000671	MUSLO DESHUESADO BS 5KG CONG	C	0%
29000218	POLLO LIMP TEND 1.7 CONG	C	0%
30000617	FILET S/PIEL-GRA BS 5KG 150-200G FRES	C	0%
30000695	MUSLO S/GRA-COLITA BS 5KG 250-300G FRES	C	0%
32000405	POLLO MARI AJO/MANTE 1.5KG FRES	C	0%
32000384	FILETE TROPICAL MARI CAMPERO FRES	C	0%
30000688	MUSLO MED BS 1KG FRES	C	0%
30000644	MEDIA PECHUGA BAND FRES	C	0%
30000608	FAJITAS BS 5KG (8X2 CM) FRES	C	0%
29000184	POLLO LIMP ST 1.4KG UN	C	0%
30000749	TROCITO ESPECIAL BS 1KG CONG	C	0%
32000381	FILETE S/PIEL ITALIANO BS 1KG FRES	C	0%
30000678	MUSLO DESHUESADO ST BS 20KG FRES	C	0%
30000602	CUARTOS/CADERA BAND CONG	C	0%
30000753	TROCITOS CORR BS 1KG FRES	C	0%
30000718	PECHUGA PEQ BS 5KG FRES	C	0%
30000697	MUSLO S/PIE S/GRA BS 5KG 350-375G FRES	C	0%
30000696	MUSLO S/GRA-COLITA BS 5KG 350-370G FRES	C	0%
30000662	MUSLITO MUSLO SP BS 5KG - FR	C	0%
29000194	POLLO LIMP ST 1.9 KG FRES	C	0%
30000835	PECHUGA S/PIEL Y S/GRASA 480G FRES 1KG.	C	0%
30000666	MUSLO DESHUESADO BS 20KG FRES	C	0%
30000748	TROCITO ESPECIAL BAND CONG	C	0%
30001061	MED FILETE BS 5KG 140-160G FRES	C	0%
32000378	FILETE S/PIEL AJO MANTE BS 1KG FRES	C	0%

Cod SKU	SKU	Clas SKU	%part
30000806	MED FILET S/PIEL Y GRA 90-110G FRES BS2	C	0%
32000419	POLLO PART MARI 1.5KG FRES	C	0%
30000723	PECHUGA S/PIEL Y S/GRASA 480G FRES	C	0%
32000370	ALAS MARI BBQ - 1KG	C	0%
30000951	FILET S/PIEL BS 1KG FRES EMPVACIO	C	0%
29000174	POLLO ENTE C/MENUDOS 1.7KG FRES	C	0%
30000622	FILETE PECHUGA BAND CONG	C	0%
30000636	FILETE S/PIEL-GRASA BS 5KG 300-400G FRES	C	0%
29000232	POLLO LIMP TEND MENOR 1.2 CONG	C	0%
30000937	MUSLITO DE MUSLO BS 5KG FRES EMP-VACIO	C	0%
30000944	CARNITAS ESPECIALES BS 5KG	C	0%
30000647	MUSLITO ALA BAND CONG	C	0%
30000712	PECHUGA GRND ST BS 20KG FRES	C	0%
30000673	MUSLO DESHUESADO GRAN BS 1KG FRES	C	0%
30000953	PECHUG ENTERA S/PIEL BS 1KG FRES EMPVAC	C	0%
30000830	FILETE S/PIEL Y GRA BS 1KG FRES	C	0%
29000180	POLLO LIMP ST 1.2KG FRES	C	0%
30000832	MUSLITO MUSLO S/PIEL BS 1KG 180-200G FR.	C	0%
30001082	MUSLO ENTERO GRND ST BS 2KG FRES	C	0%
30000584	BAND MUSLITO ALA FRES	C	0%
30000642	MED FILET S/PIEL-GRA BS5KG 150-200G FRES	C	0%
30000702	NUGGETS BOLSA 5 KG (15-20G) - FRESCO	C	0%
30000828	FILETE 1KG 450-480 FRES	C	0%
30000833	MUSLO S/PIEL BS 1KG FRES.	C	0%
30001012	PECHUGA ENTERA GRANEL	C	0%
30000928	MED FILET S/PIEL Y GRA 120-140G FRES	C	0%
30000941	PECH ENT ST C/PIEL S/GRA 750-900GR BS5KG	C	0%
31000167	MOLLEJAS BAND FRES	C	0%
30000741	POLLO PAR TEND 2KG FRES	C	0%
32000404	POLLO LIMPIO MARINADO 1.6 KG - FRESCO	C	0%
30000573	ALA SILVER PEQ BS 1KG FRES	C	0%
30001005	MUSLO ENTERO GRANEL	C	0%
30000575	ALA SILVER PEQ BS 5KG FRES	C	0%
32000369	ALAS MARI AJO MANTE 1KG	C	0%
32000371	ALAS MARI CHILE LIMÓN 1KG	C	0%
30000827	FAJITAS BS 1KG (8X2 CM) FRES.	C	0%