



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

### **Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas**

Propuesta para la implementación de la metodología Just in time (JIT)  
aplicada en el área de producción de una empresa de productos  
cárnicos en la ciudad de Guayaquil.

### **PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

### **Licenciatura en Auditoría y Control de Gestión**

Presentado por:

David Alfonso Zambrano Valdez

Stefannie Young Mi Ha López

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2020

## DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a Dios por ser mi sustento, por su infinito amor, por ser esa lumbrera en mi caminar y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante cada día.

A mi madre por ser el pilar fundamental de mi vida, por toda la dedicación y amor que me ha dado, por ser aquella mujer valiente y esforzada, que sin importar las circunstancias siempre ve lo mejor para sus hijos. Todo el esfuerzo que un día sembró está siendo cosechado en la finalización de esta hermosa etapa.

A mis padres, abuelos y tíos por siempre brindarme su apoyo incondicional, por sus consejos y palabras de aliento.

***Stefannie Young Mi Ha López***

## **DEDICATORIA**

"A veces sentimos que lo que hacemos es tan solo una gota en el mar, pero el mar sería menos si le faltara esa gota"

Dedico este proyecto aquellas gotas, que hacen que mi mar sea diferente.

***David Alfonso Zambrano V.***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a Dios por darme fortaleza y guiarme en toda esta etapa de mi vida. A mis padres Mariuxi López y Kisu Ha por ser un ejemplo de perseverancia y esfuerzo y por inculcarme sus valores para dar siempre lo mejor de mí.

A mi segundo padre Eduardo Tigua, que a pesar de no ser mi padre biológico siempre estuvo dándome su apoyo como uno. A mis abuelos y tíos por brindarme sus consejos, su amor y apoyo siempre que lo necesitaba.

A mis amigas Paola y Zamira por acompañarme en toda la carrera universitaria y por vivir conmigo aquellos momentos de estrés, pero de mucha satisfacción. A mi compañero de tesis David por acompañarme en esta última etapa de la carrera y experimentar con alegría este logro en nuestras vidas.

Al Sr. Giovanni Moreira por abrirnos las puertas de su empresa para la realización de este proyecto. A los docentes de la ESPOL por ayudarme con sus enseñanzas a convertirme en una profesional y a nuestro tutor Ing. Christian Vera por guiarnos en este proyecto y compartir con nosotros sus conocimientos y aprendizajes.

***Stefannie Young Mi Ha López***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, a mi familia, a mis amigos, y a todos quienes aportaron con su granito de arena para hacer de esto posible.

***David Alfonso Zambrano V***

## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *David Alfonso Zambrano Valdez* y *Stefannie Young Mi Ha López* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

*David Zambrano*

---

David Alfonso Zambrano Valdez


*Young Mi Ha*

---

Stefannie Young Mi Ha López

# EVALUADORES

CHRISTIAN  
VERA ALCIVAR



Firmado digitalmente por  
CHRISTIAN VERA ALCIVAR  
Fecha: 2021.02.08  
14:15:17 -05'00'

.....  
**Christian Vera Alcívar**  
PROFESOR DE LA MATERIA Y TUTOR

## RESUMEN

El presente proyecto describe la aplicación de la metodología “Just in Time” y el efecto que puede generar aplicarlo en una empresa del sector cárnico. La presente investigación se fundamenta en crear valor en el manejo de inventario, ya que permitirá evidenciar factores críticos en la línea de producción. Mediante la aplicación del JIT es posible reducir el porcentaje de desperdicios de inventario optimizando costos relacionados con las actividades de la cadena de suministros. Para analizar el efecto de la metodología adaptada en la entidad se utilizó la concepción del JIT como un método de planificación y mejora continua mediante la organización de las operaciones y la programación de la producción. Se empleó herramientas tecnológicas para el análisis de datos y la correcta visualización de la información, además se plantearon indicadores de control de gestión que permitieron tener una medida del rendimiento de los procesos como resultado del seguimiento. En este sentido se encontró que, la adaptación de la metodología JIT en el sector cárnico es válida en empresas donde no se han adoptado buenas prácticas para gestionar y reducir los desperdicios de producto cárnico de manera colaborativa entre proveedores y clientes. Los resultados muestran una mejora en el flujo de las operaciones de la entidad además de la factibilidad y viabilidad del proyecto.

**Palabras Clave:** Just in Time, Inventario, Cadena de Suministros, Proveedor, Desperdicio, Programación de la Producción.



## **ABSTRACT**

*This project describes the application of the “Just in Time” methodology and the effect that applying it can generate in a company in the meat sector. This research is based on creating value in inventory management, since it will be able to show critical factors in the production line. Through the application of JIT, it is possible to reduce the percentage of inventory wastage by optimizing costs related to supply chain activities. To analyze the effect of the adapted methodology on the entity, the JIT conception was used as a method of planning and continuous improvement through the organization of operations and production scheduling. Technological tools were used for the analysis of data and the correct visualization of the information, in addition, management control indicators were proposed that allowed having a measure of the performance of the processes as a result of the monitoring. In this sense, it was found that the adaptation of the JIT methodology in the meat sector is valid in companies where good practices have not been adopted to manage and reduce meat product waste in a collaborative way between suppliers and customers. The results show an improvement in the flow of the entity's operations in addition to the feasibility and viability of the project.*

*Keywords: Just in Time, inventory, Supply Chain, Supplier, Waste, Production Scheduling.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
<i>ABSTRACT</i> .....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ABREVIATURAS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
CAPÍTULO 1.....	1
1.INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Descripción del problema .....	1
1.2. Justificación del problema.....	2
1.3. Alcance del proyecto.....	2
1.4. Objetivos.....	2
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	2
1.4.2. <i>Objetivo específico</i> .....	3
1.5. Marco teórico .....	3
1.5.1. <i>Marco conceptual</i> .....	3
1.5.1.1. Just in time.....	3
1.5.1.2. Inventario.....	3
1.5.1.3. Pronóstico.....	4
1.5.1.4. Desperdicio.....	4
1.5.1.5. Serie de Tiempo .....	5
1.5.2. <i>Marco metodológico</i> .....	5
1.5.2.1. Método ABC .....	6
1.5.2.2. Método Punto de reorden.....	7
1.5.2.3. Control de inventarios Just in time .....	7
1.5.2.4. Análisis de los sistemas de inventarios .....	8

1.5.3.	<i>Marco Referencial</i> .....	9
1.5.4.	<i>Marco Legal</i> .....	11
1.5.4.1.	<i>Aspectos Contables</i> .....	11
1.5.4.2.	<i>Aspectos Legales</i> .....	12
<b>CAPÍTULO 2</b> .....		14
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....		14
2.1.	<i>El JIT como una filosofía</i> .....	14
2.2.	<i>El JIT como método de planificación y mejora continua</i> .....	15
2.2.1.	<i>Diagnóstico del Negocio</i> .....	17
2.2.2.	<i>Programación de la producción y abastecimiento</i> .....	20
2.2.2.1.	<i>Sistema de aprovisionamiento JIT</i> .....	20
2.2.2.2.	<i>Sistema de información Pull</i> .....	22
2.2.2.2.1.	<i>Sistema de producción tipo Push</i> .....	22
2.2.2.2.2.	<i>Pronóstico de la Demanda</i> .....	23
2.2.2.2.3.	<i>Sistema de producción tipo Pull</i> .....	27
2.2.2.2.4.	<i>Kanban</i> .....	28
2.2.2.3.	<i>Nivelado de la producción</i> .....	29
<b>CAPÍTULO 3</b> .....		31
<b>3. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA JUST IN TIME (JIT) APLICADA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS</b> .....		31
3.1.	<i>Diagnóstico del Negocio</i> .....	31
3.1.1.	<i>Conocimiento del negocio</i> .....	31
3.1.2.	<i>Cadena de Comercialización de la carne</i> .....	32
3.1.3.	<i>Productos Comercializados</i> .....	34
3.1.4.	<i>Estructura Organizacional</i> .....	34
3.1.5.	<i>Análisis de Inventarios</i> .....	35
3.1.6.	<i>Función de los proveedores en la cadena de abastecimiento</i> .....	36
3.1.7.	<i>Procesos actuales</i> .....	38

3.1.7.1.	Proceso de Producción de carne bovina.....	38
3.1.7.2.	Proceso de faenamiento bovino.....	39
3.2.	Programación de la producción y abastecimiento .....	40
3.2.1.	Sistema de aprovisionamiento JIT.....	40
3.2.1.1.	Políticas de aprovisionamiento JIT .....	49
3.2.2.	<i>Sistema de información Pull</i> .....	50
3.2.2.1.	Sistema de Producción tipo Push.....	50
3.2.2.1.1.	<i>Pronóstico de la demanda</i> .....	50
3.2.2.2.	Sistema de Producción tipo Pull .....	60
3.2.2.2.1.	Tablero Kanban.....	60
3.2.2.2.2.	Tarjeta Kanban.....	61
3.2.2.2.3.	Análisis de tareas - Cadena de Suministros.....	62
3.2.3.	Nivelado de la Producción.....	64
3.3.	Proceso Mejorado.....	76
3.4.	Presupuesto y viabilidad de propuesta.....	75
CAPÍTULO 4.....		77
4.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		77
4.1.	Conclusiones .....	77
4.2.	Recomendaciones .....	78
REFERENCIAS .....		80
APÉNDICE A. Fotografías.....		86
APÉNDICE B. Entrevistas semi-estructuradas.....		89
APÉNDICE C. Análisis estadístico.....		92

## ABREVIATURAS

<b>ESPOL</b>	Escuela Superior Politécnica del Litoral
<b>JIT</b>	Just In Time
<b>SKU</b>	Stock-keeping unit
<b>MP</b>	Materia Prima
<b>PT</b>	Producto Terminado
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
<b>ESPAC</b>	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
<b>INEN</b>	Instituto Ecuatoriano de Normalización
<b>IASB</b>	International Accounting Standards Board
<b>RAE</b>	Real Academia Española

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Just In Time: Enfoques Comparados .....	15
Figura 2 Metodología JIT adaptada en el Sector Cárnico .....	16
Figura 3 Orden de formulación de las preguntas en una entrevista cualitativa	19
Figura 4 Ciclo de aprovisionamiento de una empresa productora.....	21
Figura 5 Métodos de pronósticos .....	24
Figura 6 Serie de tiempo (datos).....	27
Figura 7 Tarjeta Kanban .....	29
Figura 8 Cadena de Comercialización de la carne .....	33
Figura 9 Estructura Organizacional.....	34
Figura 10 Ventas vs Producción .....	36
Figura 11 Proceso de producción de carne bovina .....	38
Figura 12 Proceso de faenamiento bovino .....	39
Figura 13 Proceso de administración del inventario .....	40
Figura 14 Existencia de ganado vacuno por región.....	46
Figura 15 Productos vendidos (libras) .....	52
Figura 16 Series de tiempo de productos comercializados .....	53
Figura 17 Serie de tiempo de Carne fileteada económica .....	54
Figura 18 Función de autocorrelación para Carne fileteada económica.....	55
Figura 19 Método Winters para Carne fileteada económica.....	56
Figura 20 Tablero Kanban .....	60
Figura 21 Tarjeta Kanban .....	61
Figura 22 Cadena de Suministros Metodología JIT .....	62
Figura 23 Dashboard Análisis de las Tareas .....	64
Figura 24 Calendarización semanal de abastecimiento y producción .....	65
Figura 25 Listado de producto terminado y materia prima .....	66
Figura 26 Listado de semanas .....	67
Figura 27 Orden de requerimiento de producto terminado.....	68
Figura 28 Base de datos de requerimiento de productos terminados .....	68
Figura 29 Pronóstico de la demanda (minoristas) .....	69
Figura 30 Análisis del Inventario .....	70

<b>Figura 31 Requerimiento de materia prima.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 32 Requerimiento de materia prima en formato pdf.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 33 Base de datos de entradas de materia prima .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 34 Base de datos de entradas de producto terminado .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 35 Dashboard Control de inventario.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 36 Proceso Mejorado .....</b>	<b>74</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Matriz comparativa sistema de inventarios .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 2 Técnicas utilizadas en los sistemas de producción JIT .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 3 Características del sistema Kanban.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 4 Listado de Productos .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 5 % promedio de compras mensual.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 6 Sistema de calificación de parámetros.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 7 Sistema de calificación del indicador nivel de desempeño del proveedor .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 8 Indicador nivel de desempeño del proveedor .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 9 Selección de proveedores colaborativos .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 10 Análisis exploratorio de datos.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 11 Errores Porcentuales Carne Fileteada Económica .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 12 Resultados del Pronóstico de la demanda para Carne Fileteada Económica.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 13 Resumen de estadísticos de error .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 14 Resumen del pronóstico por producto del 2/11/2020 al 29/11/2020 ...</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 15 Resumen del pronóstico por producto del 30/11/2020 al 27/12/2020 .</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 16 Descripción del tablero Kanban .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 17 Análisis de tareas Cadena de Suministro.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 18 Sistema de calificación de criticidad.....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 19 Tiempos incurridos en el proceso de producción de carne bovina... </b>	<b>64</b>
<b>Tabla 20 Cantidad de desperdicios generados .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 21 Inversión Inicial.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 22 Gastos de sueldos y salarios mensual .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 23 Flujo de caja proyectado .....</b>	<b>76</b>



# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción del problema

En la actualidad la sociedad está marcada por la globalización y la competitividad, por lo que es necesario que las empresas desarrollen metodologías de control interno que permitan a estas optimizar sus costos, y de este modo obtener mayor rentabilidad. La administración de inventario, como parte de la cadena de suministros, es un procedimiento fundamental para la productividad de las empresas, por lo que deben implementarse estrategias para lograr una adecuada gestión de esta.

En el sector cárnico, las empresas pueden incurrir en errores como el de no considerar tiempos y cantidad de reabastecimiento de materia prima, debido a la ausencia de control y gestión sobre áreas estratégicas, como las de abastecimiento, producción y despacho; además, la falta de documentación-soporte causa un conflicto en la logística de los procesos de la cadena de suministros; por otro lado, al no utilizar un proceso homologado de productos y al no realizar una adecuada estimación de la demanda, se generan desperdicios y pérdidas para la entidad, o en su contraparte el incumplimiento con los compromisos pactados con los clientes por falta de entrega de productos.

## **1.2. Justificación del problema**

La aplicación de la metodología “Just in Time”, tiene como resultado entregar materia prima o componentes de la línea de producción a medida que sean necesarios, se puede entender como una predicción de la demanda. La presente investigación se fundamenta en crear valor en la línea de producción del sector cárnico, ya que permitirá evidenciar factores críticos en los procesos productivos, eliminar desperdicios de materia prima y pérdidas económicas por caducidad de inventario y costos de despacho y almacenamiento, de esta forma no solo se evitarán costos, sino también se obtendrán precios competitivos.

Dentro de la industria del sector cárnico, las medidas de inspección, seguridad y salubridad permiten reducir riesgos de caducidad o deterioro de los productos, por lo que se busca un nuevo enfoque a través de la metodología “Just in Time” para establecer parámetros idóneos de entrada y salidas considerando variables como cantidad, caducidad, almacenaje, tratamiento, tiempo y transporte.

## **1.3. Alcance del proyecto**

El presente proyecto contempla todos los procedimientos necesarios para la ejecución del proceso de producción de carne bovina, además de la administración de los inventarios y los costos incurridos en el proceso productivo de una empresa de productos cárnicos considerando un alcance con corte del 1/06/2020 al 31/10/2020.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo general***

Reducir el porcentaje de desperdicios de inventario en la línea de procesamientos de cárnicos mediante la aplicación de la metodología *Just in Time (JIT)*, optimizando costos relacionados con las actividades de compras y de almacenaje.

### **1.4.2. Objetivo específico**

- ❖ Analizar los procesos de producción del sector cárnico y el manejo de inventario para reducir excesos o faltantes de materia prima.
- ❖ Realizar una adecuada estimación de la demanda que optimice la rentabilidad de la entidad.
- ❖ Redefinir las operaciones que permitan determinar la cantidad de reabastecimiento y el tiempo de espera en la administración de inventario.
- ❖ Diseñar un modelo para la implementación de la metodología Just In Time (JIT).

## **1.5. Marco teórico**

### **1.5.1. Marco conceptual**

Se definen los siguientes conceptos a fin de lograr una correcta interpretación:

#### **1.5.1.1. Just in time**

Edward J. (2003) define Just in Time como “una filosofía industrial de eliminación de todo lo que signifique desperdicio en el proceso de producción desde compras hasta la distribución, para hacer de la fabricación una herramienta estratégica” (p. xii).

Por otra parte, Jeffrey K. Liker (2006) define Just in time como “un conjunto de principios, herramientas y técnicas que permiten a una compañía producir y entregar productos en cantidades pequeñas, con tiempos de producción cortos, para ajustarse a las necesidades específicas de los clientes” (p. 58).

Finalmente, para este caso de estudio se toma como definición de Just in time la establecida por Jeffrey K. Liker.

#### **1.5.1.2. Inventario**

Roger G. Schroeder (2011) define un inventario como “una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o satisfacer la demanda de un

consumidor; en general, los inventarios comprenden: materia prima, producto en proceso y productos terminados” (p. 357).

Por otra parte, la NIIF para Pymes (2015) define los inventarios como “activos poseídos para ser vendidos en el curso normal de la operación, en proceso de producción; o en forma de materiales o suministros, para ser consumidos en el proceso de producción o en la prestación de servicios” (p. 84).

Finalmente, para este caso de estudio se toma como definición de inventario la establecida por Roger G. Schroeder.

### **1.5.1.3. Pronóstico**

Everett E. Adam (1991) define el pronóstico como “un proceso de estimación de un acontecimiento futuro proyectando hacia el futuro datos del pasado” (p. 84).

En cambio, Jay Heizer (2014) define el pronóstico de la demanda como “una proyección de las ventas de la compañía para cada periodo en el horizonte de planeación, que ayudan a orientar los sistemas de producción, capacidad y programación de la empresa” (p. 105).

Finalmente, para este caso de estudio se toma como definición de pronóstico la establecida por Jay Heizer.

### **1.5.1.4. Desperdicio**

Según Shoichiro Toyoda, presidente de Toyota la definición de “desperdicio es todo lo que sea distinto de la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y tiempo laboral absolutamente esenciales para la producción” (J., 2010).

Por otra parte, la Real Academia Española (2019) define desperdicio como “el residuo de lo que no se puede o no es fácil aprovechar o se deja de utilizar por descuido”.

Finalmente, para este caso de estudio se toma como definición de desperdicio la establecida por Shoichiro Toyoda, presidente de Toyota.

#### **1.5.1.5. Serie de Tiempo**

García, Ramos, & Ruiz (2008) definen una serie de tiempo como “una sucesión de observaciones cuantitativas de un fenómeno, ordenadas en el tiempo” (p.153).

Molina, Mulero, Nueda, & Pascual (2013) definen una serie temporal como “una secuencia de datos, observaciones o valores de una variable de interés medidos en determinados momentos del tiempo, ordenados cronológicamente y, normalmente, espaciados entre sí de manera uniforme” (p. 183).

Finalmente, para este caso de estudio se toma como definición de serie de tiempo la establecida por Molina, Mulero, Nueda y Pascual.

### **1.5.2. Marco metodológico**

Las entidades que almacenan inventario deben llevar un adecuado y exhaustivo control de estos, un sistema efectivo permite una gestión adecuada, evitando pérdidas, reduciendo costos de almacenamiento, optimizando ciclos de compra y planificación del flujo de efectivo. Un sistema de inventario se define como un conjunto de métodos sistemáticos que permiten planificar, organizar y controlar los productos o mercancías de una empresa, permitiendo de esta forma estimar su reabastecimiento y la conciliación de existencias. Los inventarios son un enlace entre las ventas de un producto y la producción de dicho producto, en este sentido existen tres tipos de inventario: inventario de materia prima, de productos en proceso y de productos terminados.

El inventario de materia prima son insumos o materiales que luego de un proceso de producción, manufactura o construcción pasan a ser convertidos en un producto en proceso, permitiendo abastecer la cadena de suministro. Por otro lado, el inventario de productos en

proceso, son aquellos activos que aún no están acabados y se encuentran en estado de producción. Por último, tenemos los productos terminados, que son aquellos cuyo proceso ha sido concluido y están listos para la venta.

En este sentido debemos considerar las siguientes metodologías y conceptos para el control de inventarios:

### **1.5.2.1. Método ABC**

La metodología ABC como sistema de inventario permite reorganizar la distribución de los productos en relación con su relevancia, rotación y valor en la empresa, priorizando la compra y almacenamiento de los productos por el valor económico que suponen para la entidad.

El sistema ABC se desarrolla bajo las bases del principio de Pareto que en su aplicación en el almacén el 80% del monto de inventarios lo generan el 20% de los artículos. De acuerdo con la metodología es necesario segmentar el inventario en 3 grupos el A, B y C. Los artículos A incluirán el 80% del monto del consumo anual de la entidad y el 20% del total de unidades de que se encuentran en el almacén, por lo que se les dará mayor prioridad. En el caso de los artículos B se habla de un valor medio, en donde las existencias se deben controlar constantemente y por último los artículos C, que poseen un valor reducido y representan el 5% del consumo y entre el 40% o 50% de los artículos del almacén.

Dentro de los beneficios del sistema de inventarios ABC se destaca la jerarquización de los costos fijos y variables de productos, permitiendo corregir atributos de productos con baja rotación de inventario, sin embargo, su implementación suele ser costosa y no es sencillo determinar actividades que permitan conocer el comportamiento de los costos.

### 1.5.2.2. Método Punto de reorden

Sobre el concepto de punto de reorden Vermorel (2012) indica que “El punto de reorden es el nivel de inventario de una SKU que señala la necesidad de realizar una orden de reabastecimiento; es la suma de la demanda de tiempo de entrega y las existencias de seguridad”.

Los analistas de inventario tienen la función de hacer el pedido de reabastecimiento antes que se agote el inventario actual, considerando la cantidad de proveedores, así como el tiempo en que los productos estarán en tránsito. El punto de reorden considera el supuesto que las existencias han llegado a cierto nivel mínimo, por lo que de hacer un nuevo pedido.

La requisición viajera se utiliza como herramienta de este tipo de control de inventario, en la cual se fijan puntos de control con el fin de evitar falta de productos, se tienen dos métodos principales para reponer existencias que son:

- ❖ **Órdenes o pedidos fijos.** Consiste en mantener los niveles de inventario en intervalos fijos de tiempo y se realizan los pedidos para que se recuperen los niveles de inventario hasta algún nivel determinado.
- ❖ **Resurtidos periódicos.** Consiste en realizar los pedidos de inventario conociendo las existencias actuales, con relación a los niveles que se requieren de inventario.

### 1.5.2.3. Control de inventarios Just in time

La metodología Just in time es un método moderno que consiste reducir al mínimo los inventarios para maximizar la rotación. Para Aguilar (2016) “La esencia de JIT es que los suministros llegan a la fábrica, o los productos al cliente, justo a tiempo, eso siendo poco antes de que se usen y solo en las cantidades necesarias”.

Así pues, se puede entender al JIT como una filosofía que busca la eliminación de desperdicios de inventario, por medio de la logística y optimizando los sistemas de

producción. El valor del JIT deriva de la capacidad que gana la entidad al entregar al cliente el producto requerido, en la cantidad y en el tiempo en el que son requeridos.

Los objetivos del JIT pueden resumirse mediante la “Teoría de los cinco ceros”, que son Visconti et al. (2006):

- ❖ Cero averías. Relacionado con las máquinas y el mantenimiento productivo total (TPM, por sus siglas inglesas).
- ❖ Cero defectos en los productos. Relacionado con la calidad total.
- ❖ Cero pérdidas de tiempo. Relacionado con el ciclo de fabricación. Con ello se pretende aumentar el índice de tiempo de transformación, que viene dado por la relación entre el tiempo durante el que se agrega valor al producto y el tiempo total de permanencia del producto en la planta.
- ❖ Cero burocracias. Relacionado con el control contable.
- ❖ Cero stocks. Relacionado con las existencias.

La metodología JIT busca garantizar el equilibrio de los flujos de procesos con el fin de que estos no sean interrumpidos a causa de defectos o productos no conformes. Así mismo se procura establecer una relación proporcional entre el proveedor y el usuario, en este sentido el JIT requiere un alto nivel de estandarización en los objetivos de desempeño, considerando técnicas de planeación y control.

#### **1.5.2.4. Análisis de los sistemas de inventarios**

Para el presente estudio se procedió a realizar un análisis de los tres sistemas de gestión de inventarios, a través de una matriz comparativa como se visualiza en la tabla 1, en la cual cada sistema de inventario mediante parámetros de decisión fue calificado en una escala del 1 al 5, donde 5 es el criterio más favorable y 1 el menos favorable.



**Tabla 1***Matriz comparativa sistema de inventarios*

<b>Parámetros de decisión</b>	<b>Método ABC</b>	<b>Punto de reorden</b>	<b>Just in time</b>
Reducción de costos de Almacenamiento	2	4	5
Disminuye los niveles de Inventarios	2	4	5
Provee información rápida y Precisa	1	2	5
Administra la incertidumbre	4	3	1
Reducción de tiempos Muertos	2	3	4
Disminución de desperdicios	2	2	4
Evita sobre inventarios	1	4	4
Trabajo en equipo	2	2	4
	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>32</b>

*Nota.* Elaborado por: Autores

Es evidente que en este mundo globalizado se deben aplicar metodologías óptimas que generen mayor utilidad para el negocio. En este sentido, al realizar el análisis de los sistemas de inventario se obtuvo que para la presente investigación el control de inventarios Just intime es la alternativa idónea frente a las demás metodologías de manejo de inventario, ya que permite la reducción no solo de desperdicios, sino también los costos de almacenamiento, mejorando el control del stock y los tiempos de entrega al cliente.

### **1.5.3. Marco Referencial**

La metodología JIT ha sido aplicada en todo el mundo. Esto demuestra que el JIT, fundada en los sistemas de producción de Toyota, es aplicable en cualquier país. El JIT puede aplicarse en cualquier tipo de empresa, únicamente se deben considerar las relaciones entre proveedor- fabricante, así como dirección-personal.

Humphrey (1995) evalúa cambios en la forma que se realice el trabajo en América Latina, en particular, el uso de métodos japoneses tales como el JIT y la gestión de la calidad total, y considera el proceso de difusión del conocimiento es más amplio de lo que parece.

Tomando como referencia a la popular marca de comida rápida McDonald's, la cual aplica el concepto de JIT debido a que no empieza a cocinar sus órdenes hasta que un cliente ha realizado un pedido específico. Los principales beneficios de McDonald's son mejores alimentos a un costo menor, recordemos que, en el antiguo esquema de McDonald's, las hamburguesas estaban precocidas a la espera del pedido de un cliente. Con la aplicación del JIT, esto logra modificarse, permitiendo a la empresa contar con productos de mayor calidad. (Yacuzzi, Fajntich, & Romeo, 2013)

Siguiendo en la misma línea, tenemos el caso de la compañía Dell, el cual es un claro ejemplo de gestión logística eficiente; su plan de negocio consiste en conocer la demanda en concreto del cliente para empezar a construir el pedido, lo cual les permite entregar el producto deseado y personalizado al menor costo posible. (UOC, 2013)

Finalmente, la elaboración de los vehículos Toyota se basa en dos pilares fundamentales: jidoka y el JIT. Jidoka es la capacidad que poseen las líneas de producción de detenerse cuando se detectan anomalías, evitando productos no conformes, así se aseguran de la calidad del producto entregado a los clientes.

En el sector cárnico, la seguridad alimentaria de las carnes y productos bovinos se ha puesto en tela de duda, ya que las medidas de control establecidas actualmente no son las adecuadas a lo largo de la cadena productiva; desde el producto primario hasta el consumidor, esto debido a un control ineficiente del producto luego del faenamiento. Por

tanto, es necesario el rediseño de los modelos de manejo del producto cárnico, la aplicación de la metodología JIT permitirá la trazabilidad de toda la cadena productiva permitiendo la conservación y rotación del producto final para asegurar la calidad al momento de entrega al cliente.

#### **1.5.4. Marco Legal**

##### **1.5.4.1. Aspectos Contables**

Para el correcto manejo de los inventarios, las organizaciones que se dedican a la producción y comercialización de productos cárnicos deben regirse a la NIC 2 Inventarios y a la NIC 41 Agricultura, sin embargo, debido a que la empresa estudiada cumple con las características para considerarse una pyme, en base a la clasificación establecida por la Superintendencia de Compañías, se aplicará la NIIF para las PYMES.

- **NIIF para las PYMES**

La Sección 34 “Actividades Especializadas” requiere que los inventarios que comprenden productos agrícolas, que una entidad haya cosechado o recolectado de sus activos biológicos, deben medirse, en el momento de su reconocimiento inicial, por su valor razonable menos los costos estimados de venta en el punto de su cosecha o recolección. Éste pasará a ser el costo de los inventarios en esa fecha, para la aplicación de la sección 13 “Inventarios”, la cual indica que los inventarios se medirán al importe menor entre el costo y el precio de venta estimado menos los costos de terminación y venta. (IASB, 2015)

“Una entidad medirá el costo de los inventarios, utilizando los métodos de primera entrada primera salida o costo promedio ponderado. Una entidad utilizará la misma fórmula de costo para todos los inventarios que tengan una naturaleza y uso similares” (IASB, 2015).

#### 1.5.4.2. Aspectos Legales

- ***Reglamento General de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria***

Art. 461.- De la Operación de Establecimientos. - Para su operación, las plantas de desposte y establecimientos de acopio de productos y subproductos cárnicos de consumo humano deberán cumplir con los mismos requisitos generales determinados para el funcionamiento de los centros de faenamiento, que contarán con cámaras frigoríficas y cumplir los demás requisitos específicos que establezca la agencia mediante resolución técnica. (República, 2019)

- ***Código de Práctica Ecuatoriano: Higiene para la carne***

Las personas que entren en contacto directo o indirecto con carne deberán: mantener un nivel adecuado de aseo personal; usar ropa protectora apropiada a las circunstancias, y asegurarse de que la ropa no desechable sea limpiada antes del trabajo y en el curso de éste; si utilizan guantes durante la manipulación de la carne, asegurarse de que sean de cota de malla de acero inoxidable, de fibras sintéticas o de látex, y lavarse las manos antes de ponerse los guantes, cambiar o desinfectar los guantes si están contaminados; lavarse y desinfectarse inmediatamente las manos y la ropa protectora cuando hayan estado en contacto con partes anormales de los animales que pueda contener patógenos transmitidos por los alimentos; cubrir toda herida o corte con una venda impermeable; y guardar la ropa protectora y los efectos personales en lugares separados de las zonas donde puede haber carne. (INEN, 2013)

- ***Ordenanza que reglamenta la operación interna del personal operativo externo del camal municipal de Guayaquil – (Municipalidad de Guayaquil)***

Los transportistas de ganado en pie deben realizar el pago de la tasa respectiva en función de la cantidad de animales ingresados, luego realizar la descarga y finalmente deberán al momento de retirarse de las instalaciones presentar el Comprobante de la Tasa. (Guayaquil, 2014)

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

El Just in time (JIT) es una metodología de trabajo destinada a reducir los tiempos de flujo dentro de los sistemas de producción. En general, las empresas que emplean prácticas de JIT disfrutan de tiempos de ciclo reducidos, tiempos de comercialización más rápidos y costos operativos reducidos. Para tener éxito con JIT, es importante encontrar proveedores que estén cerca o que puedan suministrar materiales rápidamente con un aviso previo limitado; básicamente el JIT implica la eliminación de desperdicios y excesos mediante la adquisición de recursos y la realización de actividades reduciendo los tiempos de respuesta de proveedores y clientes.

En este sentido, la presente investigación se concentrará en dos concepciones diferentes sobre el JIT:

- ❖ El JIT como una filosofía; y
- ❖ El JIT como una metodología de planificación y mejora continua.

### 2.1. El JIT como una filosofía

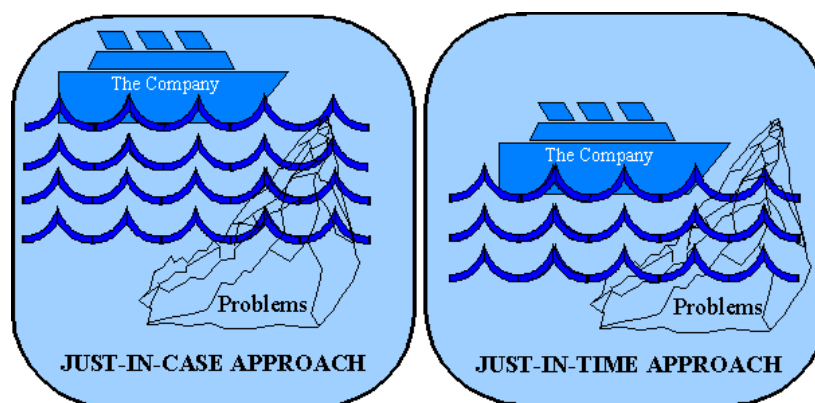
El JIT se considera más apropiadamente como una filosofía porque, aunque incluye una variedad de técnicas, es mucho más que una colección de prácticas de gestión. Según lo establecido en Monden (1990) “el fin del sistema de producción de Toyota es aumentar los beneficios mediante la reducción de costos a través de la completa eliminación de desperdicios tales como el exceso de existencias o de personal”. Para cumplir con este objetivo, se incorporó el JIT cuya filosofía se basa en optimizar los sistemas productivos de manera que estos se adapten de forma rápida a las variaciones del mercado produciendo las cantidades necesarias y en el momento necesario. Esto se refleja en las palabras de Taiichi Ohno: “El

principal objetivo del Sistema de Producción de Toyota era fabricar muchos modelos de automóviles en pequeños volúmenes”. Dado que el desperdicio y el exceso no están permitidos en un sistema JIT, todos en la cadena de valor deben trabajar juntos como un equipo para garantizar un flujo de producción eficiente y sin problemas.

“Quienes implantan la filosofía JIT suelen hablar de rocas y río, las rocas son el símbolo de todos los problemas y el río representa el nivel de existencias” (Hay, 2003). Como podemos observar en la figura 1, en el enfoque tradicional el nivel del río es alto, lo cual impide visualizar los problemas reales de la empresa, creyendo esta que la solución a sus problemas es aumentar el nivel de inventarios; mientras que el enfoque JIT mantiene un bajo nivel del río, lo cual permite visualizar los problemas reales y ejecutar soluciones que garanticen la optimización de la cadena de valor de la empresa.

**Figura 1**

*Just In time: Enfoques Comparados*



*Nota.* Adaptado de *Ventaja competitiva*, por M. Porter, 2015, Grupo editorial Patria. Editado por: Autores

## **2.2. El JIT como método de planificación y mejora continua**

El JIT como método de planificación y mejora continua incluye una variedad de técnicas y etapas a seguir que permiten la optimización de recursos, la disminución de desperdicios y la eficiente programación de la producción y del abastecimiento del inventario.

Figura 2

Metodología JIT adaptada en el Sector Cárnico



Nota. Adaptado de *Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción* (p. 37), por F. Marín & J. Delgado, 2000, Economía Industrial Editado por: Autores

El método de planificación y mejora continua consta de las siguientes etapas: programación de la producción, sistema de apoyo a la producción y recursos humanos. Para la realización de este estudio se consideró relevante agregar una etapa inicial llamada diagnóstico del negocio, como se puede observar en la tabla 2, la cual nos permitirá conocer la situación actual y el funcionamiento de esta, siendo la base para las demás etapas.



**Tabla 2**

*Técnicas utilizadas en los sistemas de producción JIT*

<b>Diagnóstico del negocio</b>	<b>Programación de la Producción y Abastecimiento</b>	<b>Sistemas de Apoyo a la Producción</b>	<b>Recursos Humanos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Conocimiento del negocio</li><li>❖ Cadena de comercialización de la carne</li><li>❖ Productos Comercializados</li><li>❖ Estructura Organizacional</li><li>❖ Análisis de Inventario</li><li>❖ Función de los proveedores en la cadena de abastecimiento</li><li>❖ Procesos Actuales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Sistema de aprovisionamiento JIT</li><li>❖ Sistema de información Pull</li><li>❖ Nivelado de la Producción</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Aseguramiento de la Calidad (TQM)</li><li>❖ Reducción de tiempos de preparación (SMED)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Fomento de la polivalencia de los trabajadores.</li><li>❖ Control autónomo de defectos.</li><li>❖ Aprovechamiento de los trabajadores.</li></ul>

*Nota.* Adaptado de *Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción* (p. 37), por F. Marín & J. Delgado, 2000, Economía Industrial. Editado por: Autores.

Cada etapa consta de una variedad de técnicas que permiten obtener un resultado eficiente, sin embargo, debido a la problemática y al alcance de este estudio, se realizó la etapa de diagnóstico del negocio y de la programación de la producción, que nos permitió solucionar los problemas relacionados a la producción y pérdidas por desperdicios.

### **2.2.1. Diagnóstico del Negocio**

La realización de la etapa diagnóstico de la empresa se efectuó a través de técnicas de investigación cualitativa, las cuales se detallan a continuación:

#### **Entrevista**

Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) definen la entrevista cualitativa como “una reunión para intercambiar información entre el entrevistador y el entrevistado u entrevistados” (p. 403).

“En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema” (Janesick, 1998). “Las

entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas o abiertas” (Grinnell, 1997).

Para este estudio se realizaron entrevistas semiestructuradas, las cuales “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información sobre los temas deseados” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio , Metodología de la investigación Sexta edición, 2014).

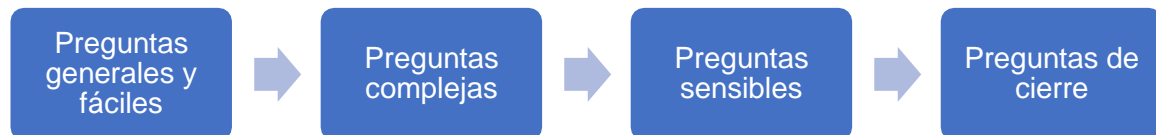
Las preguntas que se realizaron a través de las entrevistas semiestructuradas para obtener información acerca del conocimiento del negocio, productos comercializados, estructura organizacional, análisis de inventario, función de los proveedores en la cadena de abastecimiento y el proceso de faenamiento bovino fueron las consideradas por Grinnell (1997):

- Preguntas generales: parten de planteamientos globales para dirigirse al tema que interesa al entrevistador.
- Preguntas de estructura o estructurales: donde el entrevistador solicita al entrevistado una lista de conceptos a manera de conjunto o categorías.
- Preguntas para ejemplificar: sirven como disparadores para exploraciones más profundas, en las cuales se le solicita al entrevistado que proporcione un ejemplo de un evento, un suceso o una categoría.

Para realizar las entrevistas se efectuó el orden que se muestra en la figura 3.

### Figura 3

Orden de formulación de las preguntas en una entrevista cualitativa



*Nota.* Adaptado de *Metodología de la investigación 6ta edición* (p.405), por R. Hernández, C. Fernández & P. Baptista, 2014, McGraw-Hill Interamericana. Editado por: Autores.

### La observación

Scielo (2019) establece que “la observación implica a todos los sentidos, no tiene un formato propio, solo las reflexiones y la sensatez del investigador”.

Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) determinan que “la observación cualitativa no es una mera contemplación; implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo y una reflexión permanente” (p. 399).

“Los datos son recogidos por observaciones directas sobre el comportamiento de una persona, tratando de evitar que éstas se sientan observadas y así actúen de manera habitual, también pueden realizarse observaciones a un proceso” (Scielo, 2019).

La observación que se realizó fue la observación no participante o simple, que es cuando “el observador no pertenece al grupo y solo se hace presente con el propósito de obtener la información” (Méndez, 1998). A través de esta técnica se pudo observar el proceso de producción de carne bovina, exceptuando el proceso de faenamiento, debido a restricciones por parte del Camal Municipal de Guayaquil por el COVID-19. Proceso que fue desarrollado con información obtenida a través de entrevistas mencionadas anteriormente.

## **2.2.2. Programación de la producción y abastecimiento**

En esta etapa de la metodología JIT se estableció una secuencia de pasos o procedimientos, que fueron determinados a partir de las técnicas de Sistema de aprovisionamiento JIT, sistema de información pull y el nivelado de la producción, los cuales, permitieron solucionar problemas de sobre producción y perdidas por desperdicios.

### **2.2.2.1. Sistema de aprovisionamiento JIT**

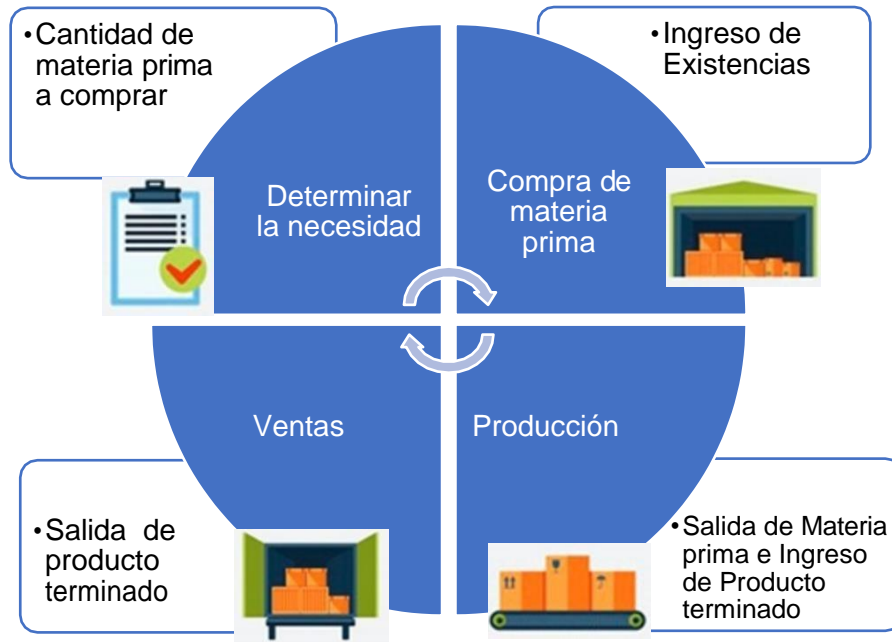
El sistema de aprovisionamiento JIT es un sistema que permite un mayor control del inventario, siendo su objetivo que la materia prima llegue justo en el momento en que se la necesita para realizar el proceso de producción y venta del producto final, manteniendo de esta manera el flujo normal de la producción. (Carranza Vargas, 2017)

La materia prima debe ser entregada en pequeñas cantidades para que no haya una acumulación de esta, evitando niveles de inventarios altos, lo cual aumenta costos innecesarios para la empresa, como costos de almacenamiento y mantenimiento, ya que su materia prima al ser canales de res faenada, es decir producto alimenticio, tienden a descomponerse con el pasar de los días. (Carranza Vargas, 2017)

Para tener un eficiente sistema de aprovisionamiento JIT es fundamental la relación que la empresa mantiene con sus proveedores, los cuales deben ser considerados como una parte más de la empresa y del sistema de producción, además de establecer un alto nivel de confianza y una relación cliente – proveedor que implique ganar – ganar y permita el flujo eficiente y continuo del ciclo de aprovisionamiento.

**Figura 4**

*Ciclo de aprovisionamiento de una empresa productora*



Nota. Elaborado por: Autores.

Para que la empresa mantenga una relación con el proveedor que implique ganar – ganar, teniendo un beneficio común, el proveedor debe conocer exactamente cuáles van a ser los pedidos que se le van a solicitar con la anterioridad suficiente como para poder cumplir con sus objetivos y para que no existan errores en las entregas de materia prima, lo cual ocasionaría pérdidas en la producción diaria. Además, si a esto unimos que los pedidos serán en lotes pequeños y frecuentes, reduciremos los costes en inventario tanto de la empresa como los del proveedor. (Lino, 2007) De esta manera, el proveedor pasará a tener una relación muy estrecha con la empresa, considerándolo como una parte más de la misma.

Debido a que la empresa estudiada se dedica a la producción y comercialización de carne de res, y al considerar que su MP es el ganado bovino vivo, se incluyó en el sistema de aprovisionamiento JIT a varios proveedores. Los introductores fueron elegidos a través de un indicador que mide su nivel de desempeño, basándose en los siguientes parámetros:

entregas a tiempo, calidad del ganado, costo competitivo, aprovisionamiento total y cumplimiento de las Normas.

El indicador nivel de desempeño del proveedor lo realizó el encargado de compras, ya que él es el responsable de realizar los requerimientos de materia prima y de recibir el pedido de ganado en la entrada del Camal Municipal de Guayaquil, por ende, es la persona que tiene mayor conocimiento acerca del desempeño de los proveedores. Este indicador se lo realizará al finalizar cada mes con el objetivo de que la empresa asegure la calidad de la MP, el flujo continuo de sus operaciones y mantenga costos mínimos que permitan establecer precios competitivos.

Además, se establecerán políticas de aprovisionamiento JIT con el objetivo de que la empresa determine con sus proveedores colaborativos lineamientos que permitan el flujo continuo de MP como el de información, que lleven a la administración de los inventarios JIT al éxito y permitan una relación ganar – ganar entre el proveedor y la empresa. (Lino, 2007)

## **2.2.2.2. Sistema de información Pull**

### ***2.2.2.2.1. Sistema de producción tipo Push***

El sistema de producción Push de manejo de inventario es apropiado cuando las cantidades de producción o de compra exceden los requerimientos a corto plazo de los inventarios a lo que tienen que enviarse dichas cantidades. Los incrementos también son un método razonable para el control de los inventarios donde la producción o la compra es la fuerza dominante en el momento de determinar las cantidades de reaprovisionamiento. Bajo este método, se utilizan sistemas de pronóstico y predicción en base al comportamiento de la demanda en el mercado. (Ballou & Mendoza Barraza , 2004)

En el sector cárnico, es necesario considerar el sistema de producción tipo Push a fin de satisfacer la demanda para los clientes minoristas considerando los ciclos de reabastecimiento, manufactura y aprovisionamiento.

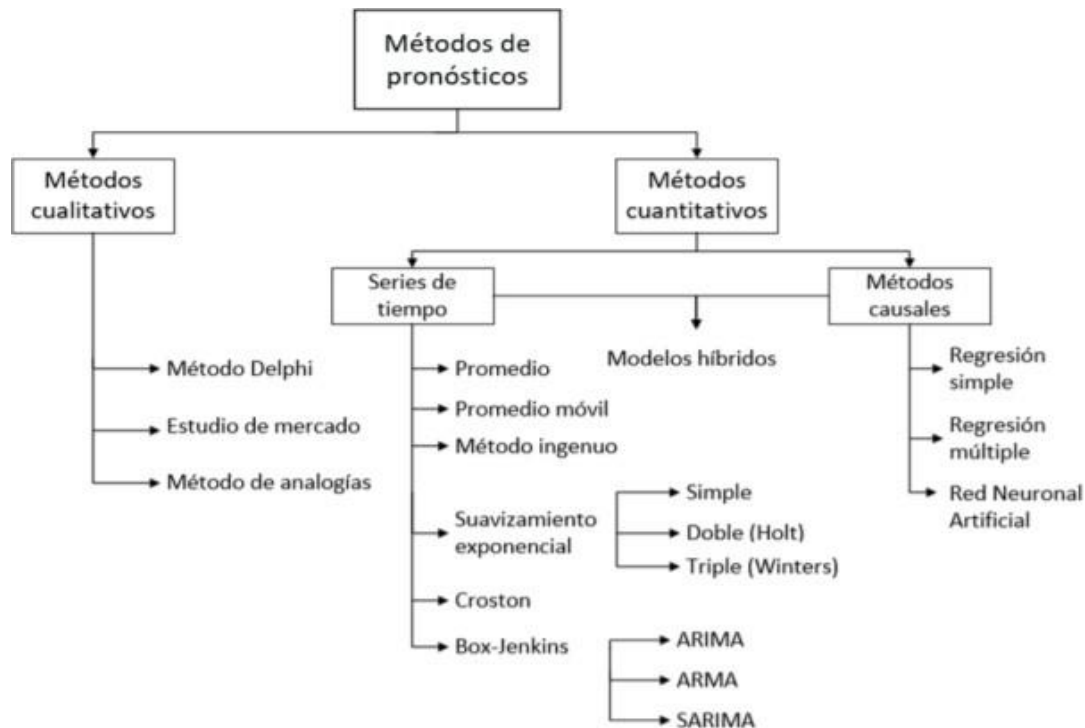
#### **2.2.2.2.2. Pronóstico de la Demanda**

Los pronósticos de demanda son el fundamento para la mayor parte de decisiones relacionadas con la cadena de abastecimiento. Al momento de tomar decisiones de diseño o planificación de la cadena de abastecimiento, la demanda real de los consumidores es incierta para las compañías. Es por esta razón que existen los pronósticos de demanda, los cuales permiten determinar con cierta precisión la demanda futura de los consumidores. Este tipo de información permite, por ejemplo, construir un nivel adecuado de inventario de partes o productos terminados (en caso de procesos Push) o preparar la capacidad de producción requerida (en caso de procesos Pull) para que la compañía sea capaz de responder eficazmente al mercado en el momento en que se reciben pedidos de los consumidores. (Chopra, 2007)

“La selección de un método específico depende del objetivo del pronóstico en términos del número de artículos que se desean pronosticar, el horizonte de tiempo para la toma de decisiones, así como el valor monetario de dichas decisiones” (Narasimhan et. al.27, 1996). En la figura 5 se puede observar un cuadro resumen de los métodos de pronósticos de la demanda.

**Figura 5**

*Métodos de pronósticos*



*Nota.* Adaptado de Felipe Burgaentzle Jarrín, 2016. Editado por: Autores.

### **Modelos de Pronósticos de Series de Tiempo**

Los modelos de series de tiempo se basan en datos de ventas históricos observados a intervalos regulares para predecir la demanda futura. Estos métodos suponen que las ventas de un producto en un periodo pasado serán equivalentes a las ventas en un período correspondiente en el futuro. (Meindl P & Chopra S., 2013)

La mayoría de los autores concuerdan de que no existe un modelo mágico y único que puede ser usado en todas las situaciones. En efecto, es difícil para los investigadores elegir la técnica adecuada para sus situaciones particulares, razón por la cual la selección del modelo es una de las tareas más delicadas en el análisis predictivo. La intuición, el juicio, la experiencia, y repetidas pruebas son necesarias para encontrar un modelo con un buen poder de predicción. Por lo general, se prueba



una serie de diferentes modelos, y se selecciona el que tenga el resultado más preciso. (Lasek, Cercone, & Saunders, 2003)

No obstante, es importante contar con un modelo que prediga las variaciones en los flujos de ventas. Por ello, la presente investigación presenta el modelo de Holt-Winters para predecir y generar intervalos de confianza sobre los posibles ingresos que tendrá la entidad. Cabe señalar que cuando la estacionalidad crece en el tiempo de manera proporcional al nivel, se recomienda utilizar el método multiplicativo de Holt-Winters. (Garza Morales & Ortiz Banda , 2014)

### **Método de Winter**

El método de Holt-Winter o suavizamiento exponencial triple, es un método cuantitativo para determinar proyecciones futuras, donde se utilizan tres ecuaciones de suavizamiento con sus respectivos estimadores para medir la intercepción o nivel ( $\alpha$ ), la pendiente o demanda desestacionalizada ( $\beta$ ), y los factores estacionales de cada periodo ( $\gamma$ ). Existe 2 variaciones de este método: el método aditivo, cuando las variaciones estacionales son constantes a través de la serie de tiempo, y el método multiplicativo, cuando las variaciones estacionales cambian proporcionalmente con el nivel de la serie. (Meindl P & Chopra S., 2013)

“El método multiplicativo es usado mayoritariamente y por lo general funciona mejor que el método aditivo” (Bermúdez, Segura & Vercher, 2006). “El método Winters se recomienda para series de tiempo con tendencia y estacionalidad” (Nahmias, 2007).

En lo que concierne los casos de aplicación de este método, Barbosa, da Christo & Costa (2015) “realizaron pronósticos de ventas de productos en una empresa de alimentos brasilera y concluyeron que, de todos los métodos de suavizamiento exponencial, este fue el que obtuvo mejores pronósticos”.

Así también estos autores recomiendan el uso de estos modelos en PYMES cuyas inversiones no representan un monto significativo en sus operaciones de planeación.

El método Holt-Winter brinda un panorama de varios pasos adelante; es decir, sus pronósticos son diferentes según el periodo que se pronostique, ya que este tipo de modelos no considera que la serie es estacionaria, sino que sus observaciones son variables en función del tiempo. (Nahmias, 2007)

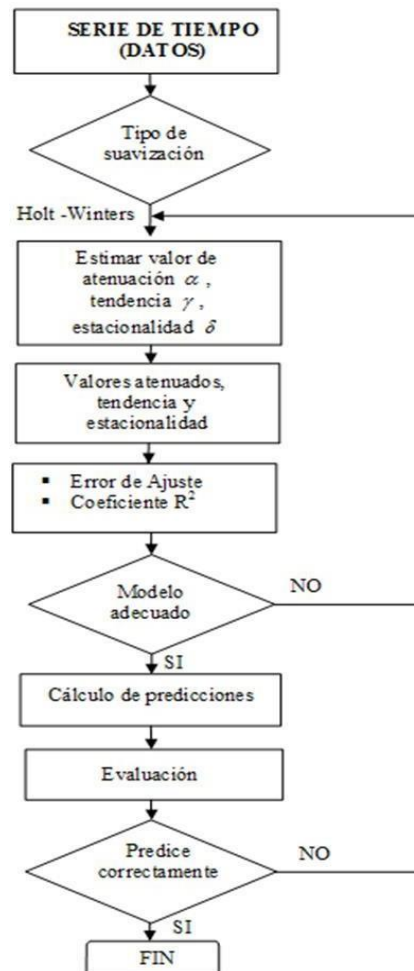
Las medidas porcentuales basadas en errores porcentuales sirven para comparar la efectividad de diferentes modelos utilizados. Siempre se busca el valor menor en los indicadores MAPE, MAD y MSD, ya que, representa un mejor ajuste del modelo, se definen como sigue:

- ❖ MAPE: Porcentaje promedio absoluto de error.
- ❖ MAD: Desviación media absoluta.
- ❖ MSD: Desviación cuadrática media, es más sensible a errores anormales.

(Jarrín, 2016)

**Figura 6**

*Serie de tiempo (datos)*



Nota. Adaptado de Mejía Vásquez & Gonzales Chávez, 2019. Editado por: Autores.

### **2.2.2.2.3. Sistema de producción tipo Pull**

Los sistemas de producción de tipo Pull se caracterizan por tener niveles bajos de inventario en los puntos de abastecimiento, debido a las condiciones de la demanda y el costo de cada punto de abastecimiento. Estos modelos de reabastecimiento de inventarios se aplican cuando la demanda se aplica una sola vez, es altamente estacionaria o perpetua, el pedido que se dispara desde un nivel particular de inventario y cuando existe un alto grado de incertidumbre. (Ballou & Mendoza Barraza , 2004)

Dentro de la industria cárnica, es importante considerar que el ciclo de pedido del consumidor se inicia en respuesta al pedido del cliente, en otras palabras, cuando se vende un producto bovino, se deben activar los mecanismos para reemplazarlo.

#### **2.2.2.2.4. Kanban**

La misión del sistema Kanban es el control de los materiales para conseguir que el inventario de producto semiterminado recorra toda la cadena de suministro desde el cliente hasta los proveedores. Cada proceso que ocurre a lo largo de la cadena de suministro de una empresa debe producir al ritmo que se necesitan los productos y hacer reposición de las unidades consumidas. (Castellano Lendínez, 2019)

Por otro lado, se pueden entender al Kanban como “un conjunto de directrices sobre la manera de adaptar los procesos existentes, de forma que implementa la gestión del cambio con más facilidad y precisión para encontrar los cuellos de botella” (Wagener, Schmit, & Mandal, 2011).

**Tabla 3**

*Características del sistema Kanban*

<b>Característica</b>	<b>Visión</b>
<b>Visualizar flujo de trabajo.</b>	Utilizar un tablero de tarjetas como herramienta de visualización del proceso.
<b>Limitar el trabajo-en- progreso (W-I-P).</b>	Permite establecer capacidad y balancear la demanda sobre un equipo contra la producción.
<b>Medir y gestionar el flujo de trabajo.</b>	Ayuda a acortar tiempos de espera y mejorar predictibilidad y desempeño del tiempo-trabajo.
<b>Establecer políticas explícitas de procesos</b>	Un proceso como un conjunto de políticas para gobernar el comportamiento.
<b>Usar modelos para reconocer oportunidades de mejora.</b>	Al proveer visibilidad sobre la calidad y problemas de los procesos, hace obvio el impacto de los defectos, cuellos de botella, variabilidad y costo económico.

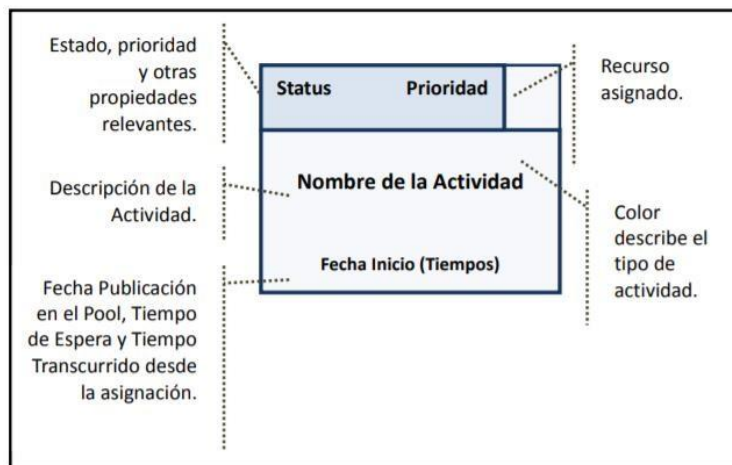
*Nota.* Adaptado de Anderson, D. 2010. Editado por: Autores.

## La Tarjeta Kanban

La tarjeta Kanban, es una herramienta muy eficaz para gestionar las actividades de un proyecto de cualquier índole ya que delimita una actividad a una unidad de trabajo. Un ciclo de trabajo es un espacio de tiempo limitado con número de Tarjetas Kanban definido por lo que facilita dividir un proyecto en etapas, de esta forma en cada ciclo se realizan iteraciones o evoluciones de un proyecto. Además, al estar dividido el proyecto en unidades de trabajo (a través de la Tarjeta Kanban), se puede visualizar el estado de una actividad, identificar tareas, etapas o recursos críticos, y medir "el tiempo real de producción" de un recurso del equipo de proyecto. (ROBAYO AYALA, 2015)

### Figura 7

#### Tarjeta Kanban



Nota. Adaptado de Robayo Ayala, M. 2015. Editado por: Autores.

### 2.2.2.3. Nivelado de la producción

Monden (1996) define que "el método utilizado en los sistemas de producción JIT, para adaptar la producción a la demanda se denomina Nivelado de la producción y su objetivo es reducir las fluctuaciones en las cantidades a fabricar de cada familia o producto".

Inicialmente se realizó una calendarización semanal de abastecimiento y producción, a partir del conocimiento del proceso de producción de carne bovina y los tiempos incurridos en cada etapa de esta, lo cual permite establecer la cantidad de días con los que los clientes deben realizar sus pedidos y la empresa debe realizar el requerimiento de materia prima a sus proveedores.

“La demanda de los productos puede cambiar considerablemente según la estación, lo que afecta a los volúmenes mensuales de producción; o incluso puede ser mayor en los primeros días de un mes que en los últimos” (Marín & Delgado, 2000).

En este sentido, considerando la producción de carne, se preparó un plan de producción semanal, a partir de las previsiones establecidas a través del pronóstico de la demanda de minoristas y los pedidos en firme de los mayoristas.

El nivelado de la producción consiste en determinar el volumen diario de producción, de forma que se mantenga aproximadamente constante. Este volumen diario no indica las cantidades exactas que se deben fabricar, sino una guía para advertir a los responsables de los centros de trabajo cuáles van a ser sus necesidades en un futuro próximo.

Una vez dispuestos los recursos que se necesitan para la elaboración de los productos que ofrece la empresa, el nivelado de la producción establece una programación de la línea de producción de carne bovina, como una guía para designar cada uno de los responsables a cargo de las líneas de producción, mismo que deben estar al tanto de las decisiones de la producción en cuanto a las decisiones de la demanda. (Marín & Delgado, 2000)

# CAPÍTULO 3

## 3. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA JUST IN TIME (JIT) APLICADA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS

### 3.1. Diagnóstico del Negocio

#### 3.1.1. *Conocimiento del negocio*

La empresa se dedica a la producción y comercialización de productos cárnicos de ganado bovino y porcino, siendo el primero su mayor fuente de ingreso. La venta la realizan al por mayor y al por menor, bajo pedido y también al público en general. La empresa lleva 20 años en la industria cárnica, ubicada en una área estratégica, en la calle E entre Francisco robles y 5 de junio, a unas pocas cuadras del Camal Municipal de Guayaquil; poseen dos locales, uno para el área de almacenamiento y producción, donde realizan el proceso de desposte y la clasificación de los cortes de la res y otro para la venta al público. Cuentan con un total de 13 empleados, de los cuales, 7 de ellos laboran en sus instalaciones y 6 se dedican al área de compra, venta, y supervisión e intervención en las últimas etapas del proceso de faenamiento realizado en el Camal Municipal de Guayaquil, siendo este un servicio externo.

Sus principales clientes son: los mercados municipales de Guayaquil, Frigoríficos la Ecuatoriana, Frigoríficos Servicarnes, Embutidora el Rancho, Fábrica de Embutidos La Vienes, entre otros. Cabe recalcar que la empresa se ha mantenido en el mercado por ofrecer carne de buena calidad, con diversos cortes y a precios económicos.

Actualmente la empresa compra y procesa un promedio de 20 reses al día, los cuales pesan aproximadamente 500 kg y después de procesarla resultan 300 kg por res para la venta, esto puede variar, ya que depende de la raza del bovino, la edad, el sexo y de donde provenga; los cortes que realizan son: carne fileteada económica y especial, costilla, hueso

carnudo, chuleta, falda, etc. Debido a que, al local se acerca mucha gente a comprar (minoristas), siempre se faena más de lo que piden los clientes. La compra, producción y venta de carne varía por la dependencia de la demanda, la cual actualmente es regulada empíricamente y no por herramientas estadísticas, haciendo de este un método poco efectivo.

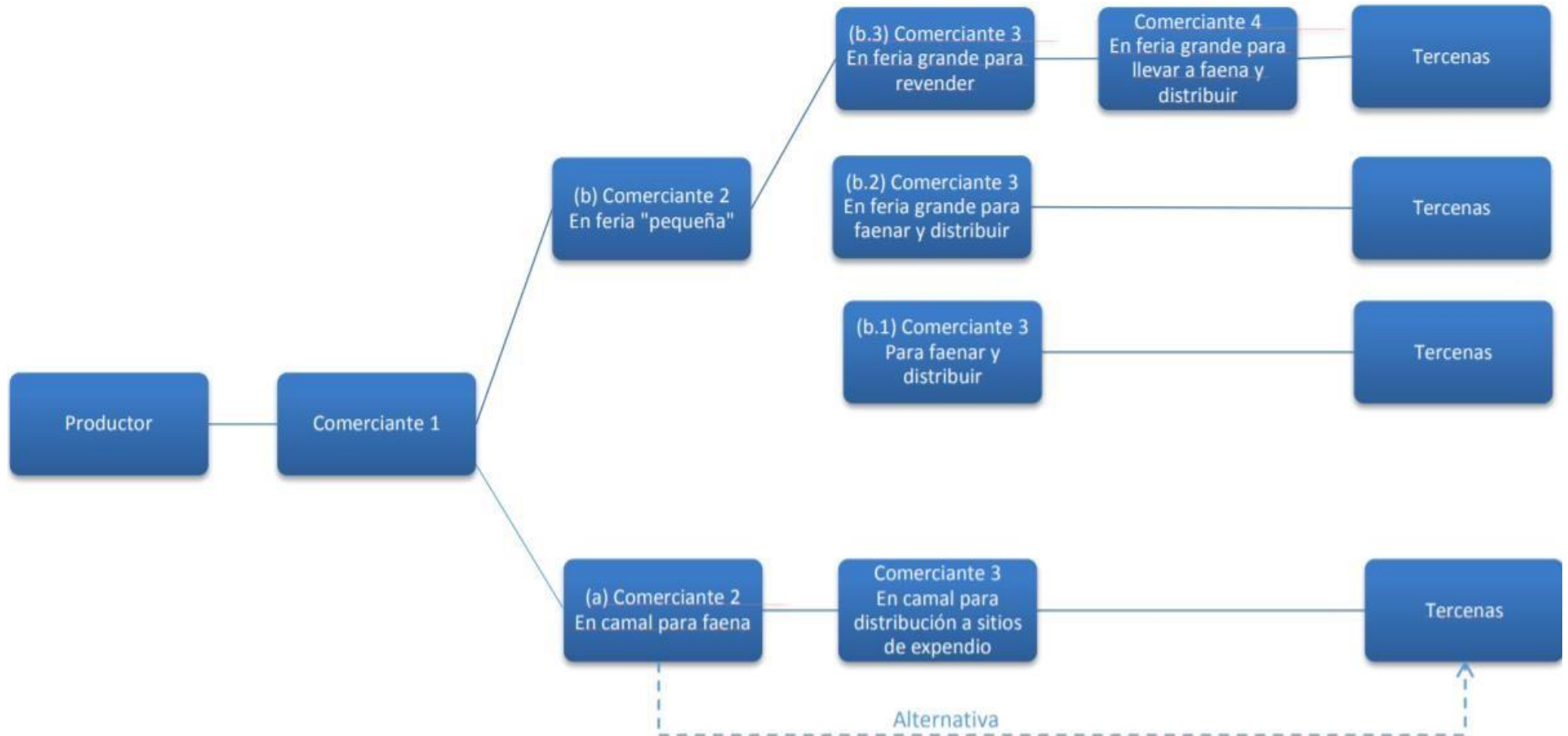
### **3.1.2. Cadena de Comercialización de la carne**

Dentro de la cadena de comercialización de carne que Castillo (2015) resume en la figura 8, la empresa estudiada representa el comerciante 2 del caso a), ya que compra el ganado al comerciante 1 (introducido) a las afueras del camal y se encarga del faenamiento y posterior venta a tercenas/comisariatos/mercados, o una vez faenado el animal puede revender a un tercer comerciante que se encargue de la distribución a tercenas/comisariatos/restaurantes u otros tipos de compradores.



**Figura 8**

*Cadena de Comercialización de la carne*



*Nota.* Adaptado de *Análisis de la productividad y competitividad de la ganadería de carne en el litoral ecuatoriano* (p.54), por M. Castillo, 2015, RIMISP. Editado por: Autores.

### 3.1.3. Productos Comercializados

**Tabla 4**

*Listado de Productos*

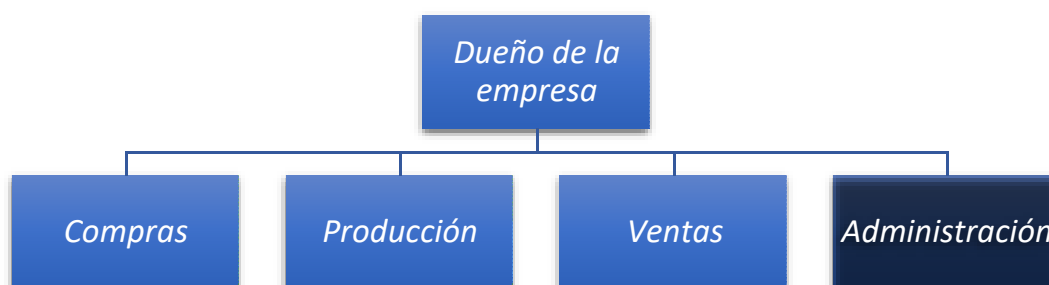
<i>Listado de Productos (Consumidor Final)</i>	<i>Valor (L)</i>
Estofado	\$ 1,65
Carne Fileteada Especial	\$ 3,00
Carne Fileteada Económica	\$ 2,60
Carne de falda sotalomo, pistola	\$ 1,50
Hueso (carnudo, blanco)	\$ 0,20
Costilla	\$ 1,60
Hígado	\$ 2,40
Mondongo	\$ 2,60
Lengua	\$ 1,20
Panza	\$ 1,10
Carne molida especial	\$ 1,80
Ubre, corazón, patas	\$ 0,80
Sesos por unidad	\$ 0,20
Pulmón, cachetes, piltrafas	\$ 0,20
Chuleta	\$ 1,40
Carne y hueso	\$ 0,90

Nota. Elaborado por: Autores.

### 3.1.4. Estructura Organizacional

**Figura 9**

*Estructura Organizacional*



Nota. Elaborado por: Autores.

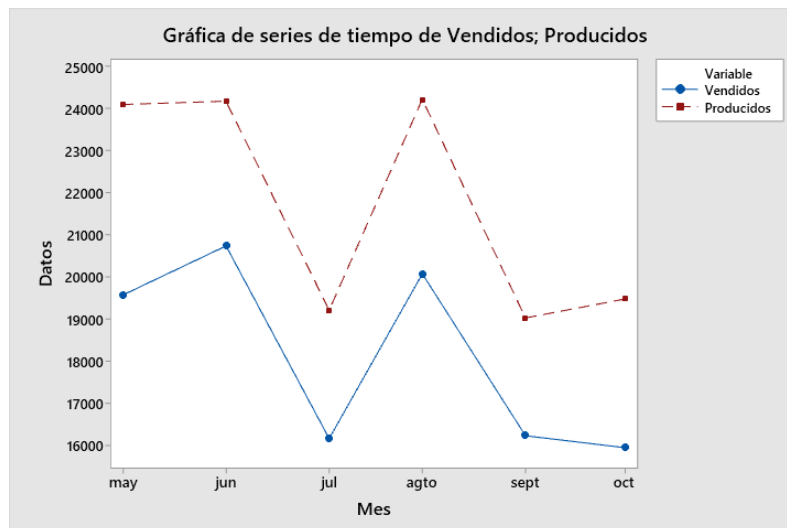
### **3.1.5. Análisis de Inventarios**

La empresa estudiada no ha establecido un sistema de inventario con el cual pueda determinar un nivel de existencias mínimo, como no realizan una predicción de la demanda, mantienen inventarios altos para evitar faltantes de algunos productos que tienen mayor venta que otros. Actualmente realizan nuevos pedidos de ganado bovino cuando visualmente su stock ha disminuido, provocando el almacenamiento de inventario innecesario y el aumento de desperdicios de producto final, ya que la empresa al no saber la cantidad exacta de materia prima y producto final que mantiene almacenado y al no saber la cantidad real de materia prima requerida, realiza compras que sobrepasan el nivel de ventas o demanda.

En la figura 10, se puede observar la comparación entre las ventas de los meses de mayo a octubre y su producción respectiva, considerando el inventario inicial; al analizar se detecta que existe una brecha entre la producción y las ventas, siendo este el resultado de no tener un sistema de inventarios que realice una planificación efectiva de las compras de ganado bovino en base a los requerimientos de PT y a la demanda pronosticada, afectando de esta manera notablemente el costo de los inventarios y de las ventas.

**Figura 10**

*Ventas vs Producción*



Nota. Elaborado por: Autores.

### **3.1.6. Función de los proveedores en la cadena de abastecimiento**

La cadena de abastecimiento incluye a los proveedores de materia prima y de servicios. Actualmente la empresa cuenta con 25 proveedores de materia prima, los cuales proporcionan el ganado bovino vivo, a estos proveedores se los llama “introdutores”, quienes son los encargados de llevar las reses hasta la entrada del camal, para el reposo de estas antes del proceso de faenamiento.

“Los introductores deben contar con las guías de movilización, certificados de vacunación y facturas de compra y venta de animales” (Castillo, 2015). Una vez finalizado el proceso de faenamiento bovino se verifica si existió alguna patología en las reses, si es así, se pesa y se calcula en unidades monetarias la parte que presenta la patología, para luego descontar el porcentaje acordado del pago que se debe realizar al introductor. Los principales proveedores de materia prima son: Ángel Correa Ochoa, Luis Orlando Herrera, Rolando Quinde y José Zumba Godoy, los cuales proporcionan ganado vacuno de las siguientes razas: Brahman, Holstein, Jersey, Charolaise y Bronsui.

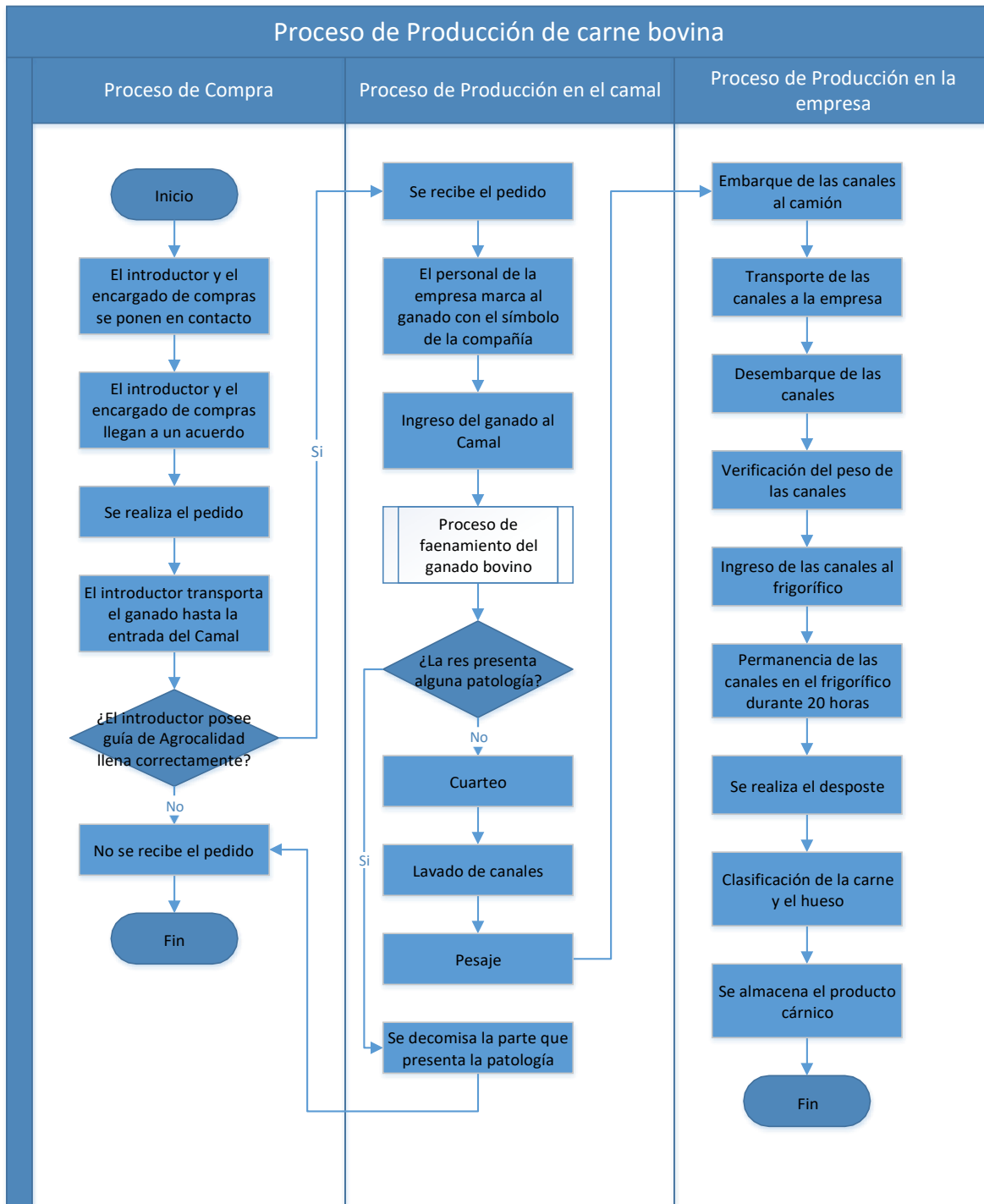
El proveedor principal de servicios es el camal municipal de Guayaquil, “los comerciantes que faenan en el camal están registrados y autorizados para que puedan hacer uso de este servicio una vez pagada la tasa, la cual se tiene un costo de \$17.52/ animal” (Castillo, 2015).

### 3.1.7. Procesos actuales

#### 3.1.7.1. Proceso de Producción de carne bovina

Figura 11

Proceso de producción de carne bovina

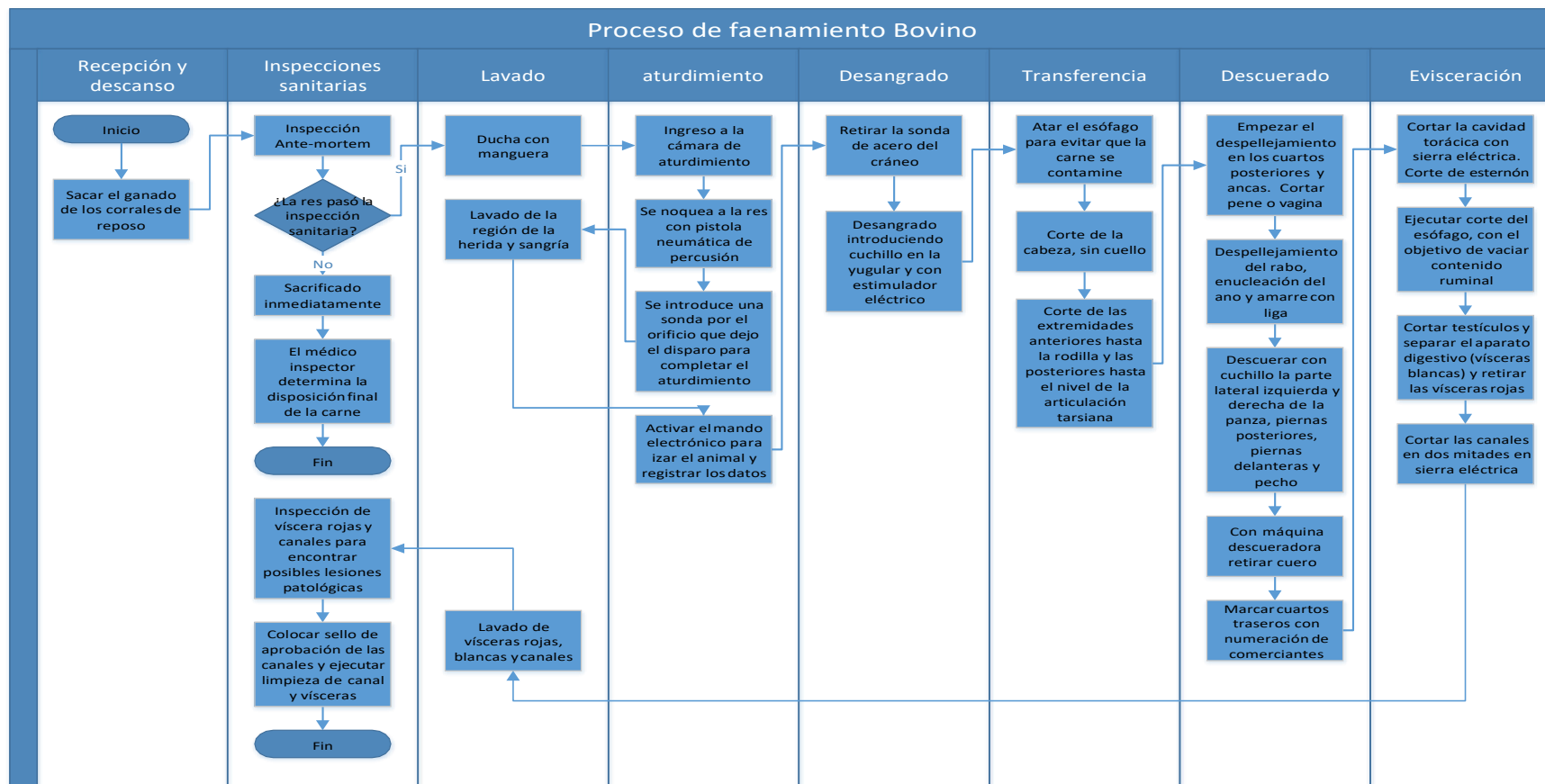


Nota. Elaborado por: Autores.

### 3.1.7.2. Proceso de faenamiento bovino

Figura 12

Proceso de faenamiento bovino



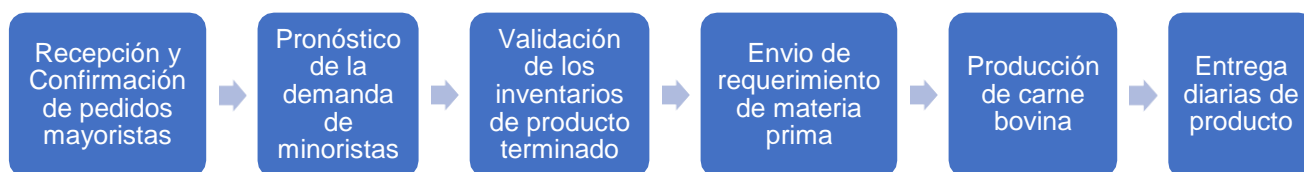
Nota. Elaborado por: Autores.

### 3.2. Programación de la producción y abastecimiento

Las técnicas establecidas en esta etapa de la metodología JIT permite el desarrollo eficiente de las fases establecidas en la figura 13.

**Figura 13**

*Proceso de administración del inventario*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

#### 3.2.1. Sistema de aprovisionamiento JIT

La empresa estudiada actualmente realiza el proceso de faenamiento cinco veces a la semana, ya que el Camal Municipal de Guayaquil ofrece este servicio de lunes a viernes, debido a esto se escogerán cinco introductores a través del indicador nivel de desempeño, para que sean proveedores colaborativos del sistema de aprovisionamiento JIT.

Actualmente la empresa cuenta con 25 proveedores, de los cuales el 28% son de la costa, el 32% son de la sierra y el 40% del oriente. En la tabla 5 se presenta el porcentaje de compras mensual que la empresa realiza a sus proveedores en promedio.

**Tabla 5**

*% promedio de compras mensual*

Proveedor	% en compras
Ángel Correa Ochoa	16,0%
Luis Orlando Herrera	16,0%
Rolando Quinde	14,0%
José Zumba Godoy	12,0%
Israel Gutiérrez	10,0%
José Abad	7,0%
Andrés Estrada	4,0%
Fernando Pillajo	3,5%



Carlos Conchambay	2,5%
Luis Campoverde	2,5%
Elías alemán	2,0%
Isaac Estrada	1,8%
Samuel Díaz	1,5%
Antonio López	1,2%
Cristhian Aragundi	0,9%
Raúl Pérez	0,7%
Andrés Loarte	0,7%
Manuel Rodríguez	0,6%
Miguel García	0,6%
Francisco Correa	0,5%
Pedro Zumba	0,5%
Juan Ortiz	0,5%
Rafel Encalada	0,4%
David Cordero	0,3%
Juan Antonio Guamán	0,3%

*Nota.* Elaborado por: Autores.

Los introductores que tienen un mayor porcentaje de compras son aquellos que tienen una mayor capacidad de ventas.

Javier Pérez, Decano de la facultad de veterinaria de la U. San Martín, explicó que, los bovinos para ser sacrificados deben tener un peso que oscila entre los 450 y 500 kg, existen algunas razas que pueden llevar su peso al momento del sacrificio hasta los 600 kg. La edad para sacrificar los bovinos dependerá entonces del momento en el cual alcancen ese peso en donde se garantiza mayor rendimiento en canal y calidad de la carne, lo ideal es poder llegar a ese peso hacia los 24 meses de edad ya que con eso se puede garantizar jugosidad, color y mejorar calidad de ácidos grasos presentes en la carne. (González, 2019)

En la tabla 6 se observa el sistema de calificación para cada parámetro del indicador nivel de desempeño del proveedor.

**Tabla 6***Sistema de calificación de parámetros*

Parámetros	Calificación	Escala
Entregas a tiempo	Muy Bueno	20-18
Calidad del ganado	Bueno	17-15
Costo competitivo	Regular	14-11
Aprovisionamiento total	Deficiente	<10
Cumplimiento de Normas		

*Nota.* Elaborado por: Autores.

La calificación del indicador será la suma de las calificaciones de los parámetros, la cual se encontrará en una de las categorías establecidas en la tabla 7.

**Tabla 7***Sistema de calificación del indicador nivel de desempeño del proveedor*

Indicador	Calificación	Escala
<b>Nivel de desempeño del proveedor</b>	Muy Bueno	100-90
	Bueno	89-75
	Regular	74-60
	Deficiente	<59

*Nota.* Elaborado por: Autores.

Para la selección de proveedores colaborativos del sistema de aprovisionamiento JIT se escogerán a los cinco mejores puntuados, los cuales deben tener una calificación superior o igual a 90 puntos encontrándose así dentro de la categoría Muy Bueno; los proveedores fueron calificados en base al desempeño del mes de octubre.

**Tabla 8***Indicador nivel de desempeño del proveedor*

Proveedor	Localización	Parámetros	Puntaje Máximo	Total	Calificación
Ángel Correa Ochoa	Manta	Entregas a tiempo	20	97	Muy Bueno
		Calidad del ganado	19		
		Costo competitivo	19		

		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	19		
Luis Orlando Herrera	Santo Domingo	Entregas a tiempo	20	100	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	20		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	20		
Rolando Quinde	Azuay	Entregas a tiempo	20	98	Muy Bueno
		Calidad del ganado	19		
		Costo competitivo	20		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	19		
José Zumba Godoy	Azuay	Entregas a tiempo	20	100	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	20		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	20		
Israel Gutiérrez	Gualaquiza	Entregas a tiempo	19	98	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	20		
José Abad	Santo Domingo	Entregas a tiempo	19	99	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	20		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	20		
Andrés Estrada	Yantzaza	Entregas a tiempo	18	89	Bueno
		Calidad del ganado	16		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	18		
		Cumplimiento de Normas	18		
Fernando Pillajo	Esmeraldas	Entregas a tiempo	12	74	Regular
		Calidad del ganado	15		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	16		
		Cumplimiento de Normas	13		
Carlos Conchambay	Loja	Entregas a tiempo	14	85	Bueno
		Calidad del ganado	16		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	18		

		Cumplimiento de Normas	18		
Luis Campoverde	Los Ríos	Entregas a tiempo	14	73	Regular
		Calidad del ganado	13		
		Costo competitivo	17		
		Aprovisionamiento total	15		
		Cumplimiento de Normas	14		
Elías Alemán	Zumba	Entregas a tiempo	19	96	Muy Bueno
		Calidad del ganado	19		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	20		
Isaac Estrada	Zamora Chinchipe	Entregas a tiempo	15	87	Bueno
		Calidad del ganado	18		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	18		
		Cumplimiento de Normas	18		
Samuel Díaz	Manta	Entregas a tiempo	17	80	Bueno
		Calidad del ganado	15		
		Costo competitivo	17		
		Aprovisionamiento total	16		
		Cumplimiento de Normas	15		
Antonio López	Yantzaza	Entregas a tiempo	13	74	Regular
		Calidad del ganado	17		
		Costo competitivo	17		
		Aprovisionamiento total	14		
		Cumplimiento de Normas	13		
Cristhian Aragundi	Carchi	Entregas a tiempo	9	59	Deficiente
		Calidad del ganado	13		
		Costo competitivo	13		
		Aprovisionamiento total	14		
		Cumplimiento de Normas	10		
Raúl Pérez	Yantzaza	Entregas a tiempo	17	88	Bueno
		Calidad del ganado	18		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	18		
		Cumplimiento de Normas	17		
Andrés Loarte	Morona Santiago	Entregas a tiempo	19	92	Muy Bueno
		Calidad del ganado	18		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	18		
Manuel Rodríguez	Carchi	Entregas a tiempo	9	59	Deficiente

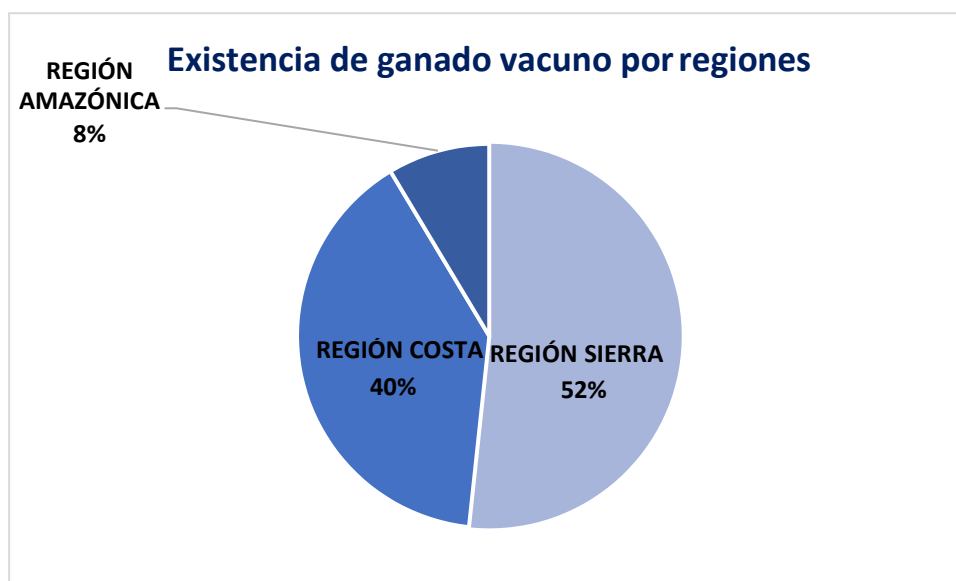
		Calidad del ganado	14		
		Costo competitivo	12		
		Aprovisionamiento total	10		
		Cumplimiento de Normas	14		
Miguel García	Morona Santiago	Entregas a tiempo	18	93	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	17		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	19		
Francisco Correa	Manta	Entregas a tiempo	19	89	Bueno
		Calidad del ganado	17		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	16		
Pedro Zumba	Manta	Entregas a tiempo	19	89	Bueno
		Calidad del ganado	18		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	17		
		Cumplimiento de Normas	17		
Juan Ortiz	Zamora Chinchipe	Entregas a tiempo	14	73	Regular
		Calidad del ganado	16		
		Costo competitivo	16		
		Aprovisionamiento total	13		
		Cumplimiento de Normas	14		
Rafel Encalada	Quito	Entregas a tiempo	18	89	Bueno
		Calidad del ganado	17		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	18		
		Cumplimiento de Normas	18		
David Cordero	Zumba	Entregas a tiempo	18	88	Bueno
		Calidad del ganado	18		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	16		
		Cumplimiento de Normas	18		
Juan Antonio Guamán	Manta	Entregas a tiempo	19	95	Muy Bueno
		Calidad del ganado	19		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	19		

Nota. Elaborado por: Autores & Encargado de gestión de compras.

La evaluación a través del indicador nivel de desempeño del proveedor la realizó el encargado de gestión de compras de la empresa, basándose en el desempeño de los proveedores del mes de octubre, dando como resultado 10 proveedores que se encuentran dentro de la categoría Muy Bueno, de los cuales se escogerá a los 5 mejores puntuados, sin embargo, debido a que el sistema de aprovisionamiento está enfocado en la filosofía JIT se descartan los proveedores que se encuentran ubicados en la región Oriente, debido a las largas horas de viaje y a la cantidad de ganado vacuno existente en esta frente a las demás regiones, teniendo solamente el 8% de ganado vacuno del Ecuador para abastecer a la empresa, como se puede observar en la figura 14.

**Figura 14**

*Existencia de ganado vacuno por región*



*Nota.* Adaptado de *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*, por ESPAC, 2019, INEC. Editado por: Autores.

Además, se toma en consideración que no solo el puntaje total del indicador debe encontrarse dentro de la categoría Muy Bueno, sino también el de cada parámetro, de esta manera aseguramos el cumplimiento eficaz de cada factor que influye en el correcto funcionamiento del sistema de aprovisionamiento JIT.

**Tabla 9***Selección de proveedores colaborativos*

Proveedor	Localización	Parámetros	Puntaje Máximo	Total	Calificación
Ángel Correa Ochoa	Manta	Entregas a tiempo	20	97	Muy Bueno
		Calidad del ganado	19		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	19		
Luis Orlando Herrera	Santo Domingo	Entregas a tiempo	20	100	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	20		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	20		
Rolando Quinde	Azuay	Entregas a tiempo	20	98	Muy Bueno
		Calidad del ganado	19		
		Costo competitivo	20		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	19		
José Zumba Godoy	Azuay	Entregas a tiempo	20	100	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	20		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	20		
Israel Gutiérrez	Gualaquiza	Entregas a tiempo	19	98	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	20		
José Abad	Santo Domingo	Entregas a tiempo	19	99	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	20		
		Aprovisionamiento total	20		
		Cumplimiento de Normas	20		
Elías alemán	Zumba	Entregas a tiempo	19	96	Muy Bueno
		Calidad del ganado	19		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	20		
		Entregas a tiempo	19	92	Muy Bueno

Andrés Loarte	Morona Santiago	Calidad del ganado	18		
		Costo competitivo	18		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	18		
Miguel García	Morona Santiago	Entregas a tiempo	18	93	Muy Bueno
		Calidad del ganado	20		
		Costo competitivo	17		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	19		
Juan Antonio Guamán	Manta	Entregas a tiempo	19	95	Muy Bueno
		Calidad del ganado	19		
		Costo competitivo	19		
		Aprovisionamiento total	19		
		Cumplimiento de Normas	19		

*Nota.* Elaborado por: Autores & Encargado de gestión de compras.

Los proveedores colaborativos seleccionados son los siguientes: Ángel Correa Ochoa, Luis Orlando Herrera, Rolando Quinde, José Abad y José Zumba Godoy. A través de una entrevista se les explicó a los proveedores acerca del sistema de aprovisionamiento JIT y su función en la misma, además se establecieron políticas de aprovisionamiento JIT generales entre los proveedores y la empresa, que garanticen una relación ganar- ganar, las cuales serán: Políticas acerca de los cambios, políticas acerca de los niveles de inventarios colaborativos y obsolescencias y políticas sobre las devoluciones.

La empresa estudiada labora de lunes a sábado, sin embargo, debido a que en el Camal Municipal de Guayaquil solo se puede faenar de lunes a viernes, es decir, 5 días a la semana, los 5 introductores seleccionados proveerán a la empresa de MP una vez a la semana, en el día acordado. Beneficiando a ambas partes, ya que los introductores cuando lleven el ganado requerido por la empresa a la entrada del Camal Municipal de Guayaquil no solo llevarán este, sino que también llevarán el ganado pedido por otras empresas comercializadoras, haciendo un solo viaje y reduciendo costos de transporte.



Si alguno de ellos por algún motivo no podría abastecer a la empresa en el día acordado, el encargado de gestión de compras seleccionará al siguiente proveedor que cumpla con los factores establecidos.

### **3.2.1.1. Políticas de aprovisionamiento JIT**

#### ***Política acerca de los cambios***

- La empresa se compromete a no realizar cambios en el requerimiento de materia prima, ya sea de raza del bovino o de demanda que sean superiores al 35% del requerimiento ya solicitado.
- La empresa se compromete a no realizar cambios en el requerimiento de materia prima cuando el cambio sea menor a un día del día y la fecha acordada.

#### ***Política acerca de los niveles de inventarios colaborativos y obsolescencias***

- El requerimiento de materia prima que la empresa necesite para su producción y comercialización deberá ser enviado al proveedor con más de 1 día de anticipación a su entrega.
- El introductor se compromete en abastecer de ganado bovino a la empresa en el día y la hora acordada, el ganado debe tener un peso que oscile entre los 450 y 600 kg, y tener una edad entre los 18 y 36 meses.
- El ganado que presente alguna patología (defecto) en la inspección ante-mortem y el médico veterinario determine que debe ser sacrificado inmediatamente, deberá ser repuesto por otro bovino que se encuentre en buenas condiciones de salud.

#### ***Política sobre las devoluciones de compras***

- Si el médico veterinario en la inspección post - mortem determina que la canal o una parte de la canal o las vísceras presentan alguna patología y debido a esto se debe decomisar, la parte que presenta la patología se pesará y se la calculará en unidades

monetarias, valor el cual, si ya fue cancelado, el proveedor deberá realizar la devolución del 50% de este, caso contrario dicho valor se descontará del monto total a pagar.

- Si el médico veterinario determina que la parte que presento la patología no debe ser decomisada, sino que debe pasar por un tratamiento final que ayude a la carne a cumplir con las condiciones aptas para el consumo humano, será decisión de la empresa si acepta o no dicho producto; en caso de que no lo acepte se deberá realizar el proceso descrito en el punto anterior y en caso de que si lo acepte, una vez que el producto ingrese a las bodegas de almacenamiento de la empresa, la misma no podrá reclamar ninguna devolución.

### **3.2.2. Sistema de información Pull**

#### **3.2.2.1. Sistema de Producción tipo Push**

##### **3.2.2.1.1. Pronóstico de la demanda**

### **Análisis Exploratorio de Datos**

“El Análisis Exploratorio de Datos consiste en examinar los datos previamente a la aplicación de cualquier técnica estadística. De esta forma se pretende conseguir un entendimiento básico de sus datos y de las relaciones existentes entre las variables analizadas” (CAFCA, s.f.).

En el presente proyecto se analizaron los datos de ventas de la entidad en estudio, el programa que fue empleado para el procesamiento de los datos fue “Minitab 19”. El primer paso para la obtención de información fue ordenamientos de los datos enfocados en las ventas a minoristas de la entidad, de acuerdo con el alcance planteado al inicio de la presente investigación se consideraron los datos de los periodos de la semana 22 a la 27 (1/06/2020 al 31/10/2020) para el análisis de la situación actual del negocio y el conjunto de datos para prueba de la semana 1 a la 27 (01/08/2018 al 31/10/2020) donde se realizará el análisis de

errores de los 16 productos que oferta la entidad para minoristas. Así pues, se puede observar el resumen en la tabla 10.

**Tabla 10**

*Análisis exploratorio de datos*

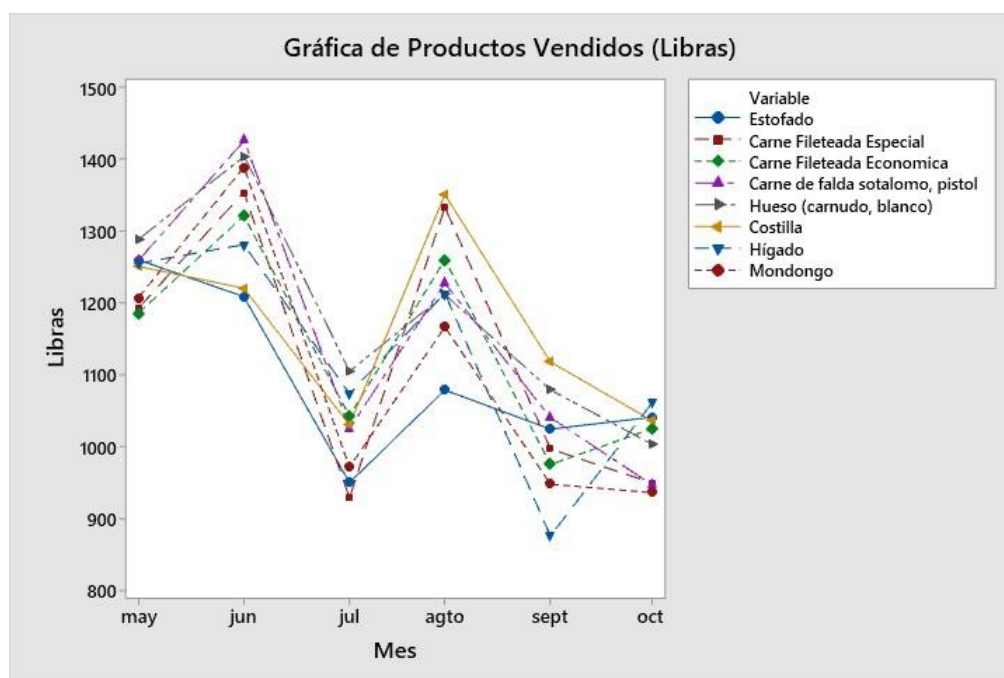
<i>Variable</i>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>Varianza</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<i>Estofado</i>	27	243,14	5,56	28,91	835,75	201,88	298,31
<i>Carne Fileteada Especial</i>	27	250,22	5,93	30,83	950,58	200,04	296,72
<i>Carne Fileteada Económica</i>	27	252,26	4,92	25,54	652,5	203,5	288,16
<i>Carne de falda sotalomo, pistola</i>	27	256,56	5,3	27,51	757,07	206,09	298,6
<i>Hueso (carnudo, blanco)</i>	27	262,72	4,66	24,23	587,17	209,99	298,86
<i>Costilla</i>	27	259,5	4,65	24,18	584,82	201,57	298,02
<i>Hígado</i>	27	250,45	5,55	28,83	831,4	201,47	297,47
<i>Mondongo</i>	27	245,15	5,36	27,83	774,52	202,32	287,65
<i>Lengua</i>	27	244,43	5,72	29,71	882,59	200,64	297,75
<i>Panza</i>	27	247,57	5,97	31,04	963,52	202,58	299,22
<i>Carne molida especial</i>	27	260,9	4,99	25,94	673,12	206,79	296,75
<i>Ubre, corazón, patas</i>	27	248	4,94	25,66	658,68	208,28	297,34
<i>Sesos por unidad</i>	27	252,65	5,56	28,89	834,87	204,55	293,02
<i>Pulmón, cachetes, piltrafas</i>	27	253,15	6,52	33,86	1146,22	200,56	299,33
<i>Chuleta</i>	27	251,7	5,39	27,99	783,6	210,1	298,04
<i>Carne y hueso</i>	27	249,45	5,72	29,71	882,51	204,44	297,1

*Nota.* Elaborado por: Autores.

Las variables de los diferentes productos analizados dentro de la entidad son cuantitativas y se refiere a la cantidad de ventas por producto semanal dentro de la entidad. Con respecto a la cantidad de datos (N) tenemos un total de 27, los cuales representan la cantidad de semanas consideradas dentro del estudio, se pudo identificar que el producto con mayor cantidad de ventas es el “Hueso (Carnudo Blanco)” que posee un promedio total de ventas de 262.72 L que corresponde un 7% del total de ventas, por otra lado tenemos que el producto con menor cantidad de ventas es el “Estofado” con promedio total de ventas de 243.14 L que corresponden un 6% del total de ventas. Así también se detallan los valores varianza y desviación estándar por producto.

**Figura 15**

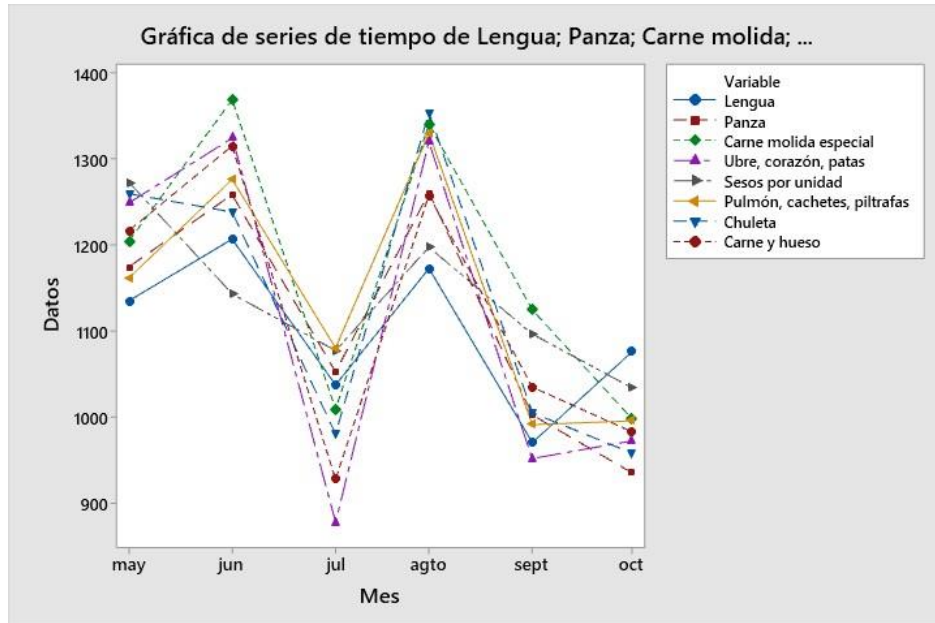
*Productos vendidos (libras)*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

**Figura 16**

*Series de tiempo de productos comercializados*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

En los gráficos de series de tiempo para los 16 productos que oferta la entidad, se puede observar que la serie de tiempo presenta componente estacional y picos en los meses de julio y septiembre, además luego examinar los datos no se observa comportamientos inusuales (Outliers), en este sentido se puede concluir que existe una tendencia estable y una estacionalidad multiplicativa por lo que el modelo de Holt- Winter con estacionalidad multiplicativa proporcionara un pronóstico ajustado para los datos.

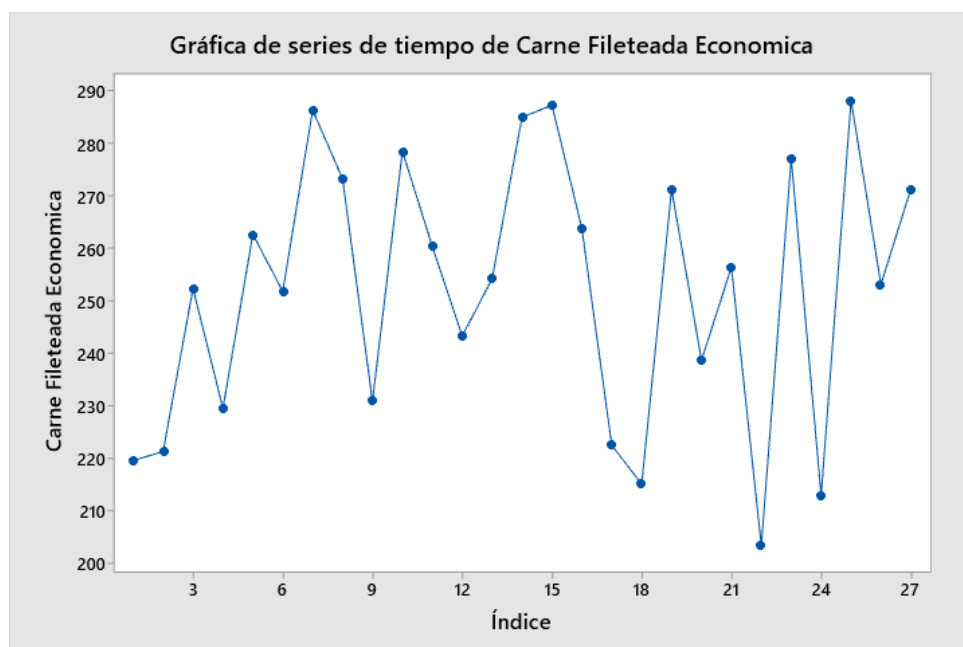
Así pues, se procedió a realizar el pronóstico de la demanda para cada producto; se tomará como modelo el producto correspondiente a "Carne Fileteada Económica". Se deben considerar los siguientes análisis para el pronóstico:

- ❖ Análisis de serie de tiempo con la data histórica
- ❖ Cálculo de valores iniciales para Nivel, Tendencia y Estacionalidad

- ❖ Análisis de autocorrelaciones para medir que tan bien se correlacionan entre si las observaciones en diferentes puntos temporales y buscar un patrón estacional.
- ❖ Cálculo de las predicciones.
- ❖ Evaluación y consideraciones dentro del modelo predictivo.

**Figura 17**

*Serie de tiempo de Carne fileteada económica*

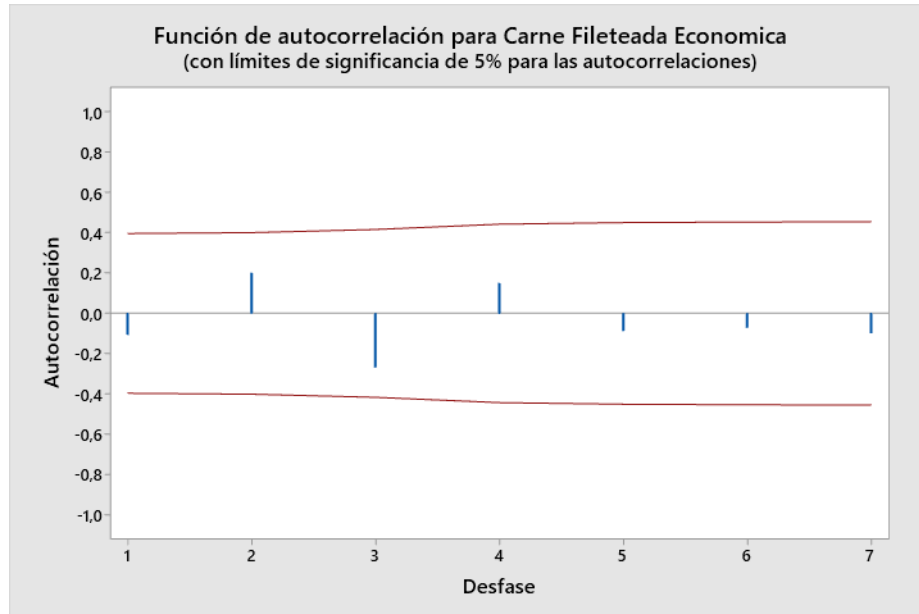


*Nota.* Elaborado por: Autores.

En el gráfico de series de tiempo para la variable Carne fileteada Económica durante el periodo 1 al 27, se puede observar que la serie de tiempo presenta componente estacional y no se observa comportamientos inusuales (Outliers), en este sentido se puede concluir que existe una tendencia estable y una estacionalidad multiplicativa.

## Figura 18

### *Función de autocorrelación para Carne fileteada económica*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

En cuanto al gráfico de autocorrelaciones del error para la variable Carne fileteada Económica durante el periodo 1 al 27, se puede observar que el error no está correlacionado es decir que el modelo se ajustara correctamente a las predicciones. En caso de que el modelo supere los límites permitidos se deberá considerar para elegir los términos que incluirá en un modelo ARIMA.

La predicción se realizó con el modelo Holt - Winters Multiplicativo, con constantes de suavización  $\alpha$  (nivel),  $\gamma$  (tendencia), y  $\delta$  (estacional) igual a 0,2 para un horizonte de 2.25 años generando 6 predicciones, esto con el fin de encontrar una adecuada planificación de la producción del consumo minorista de la variable Carne Fileteada Económica.

**Tabla 11**

*Errores Porcentuales Carne Fileteada Económica*

MAPE	8,261
MAD	20,393
MSD	771,261

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla 12**

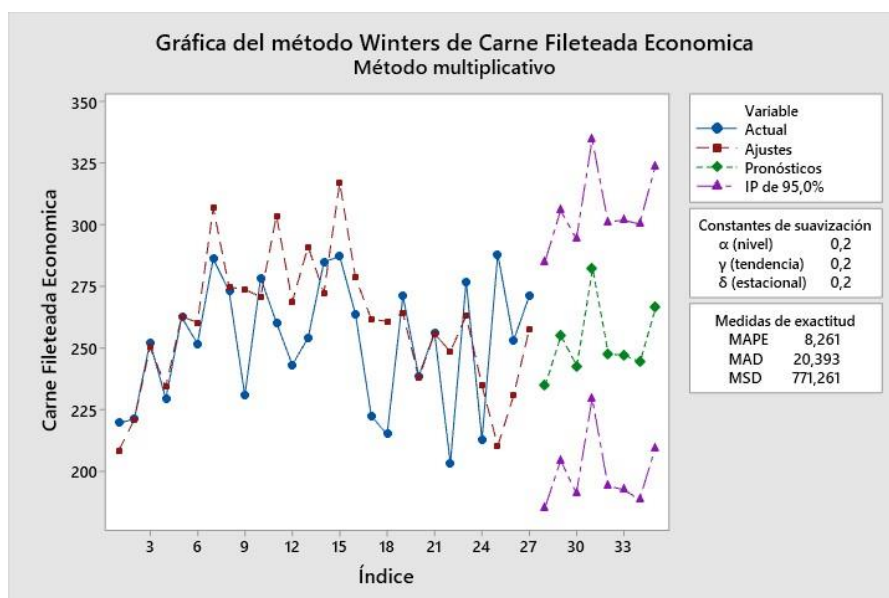
*Resultados del Pronóstico de la demanda para Carne Fileteada Económica*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	235,007	185,044	284,969
29	255,157	204,412	305,903
30	242,784	191,166	294,402
31	282,316	229,739	334,892
32	247,667	194,051	301,283
33	247,300	192,569	302,032
34	244,457	188,538	300,376
35	266,685	209,512	323,858

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura 19**

*Método Winters para Carne fileteada económica*



Nota. Elaborado por: Autores.



Se comparó la función de ajuste con los datos reales, mediante los estadísticos de error MAPE, MAD, y MSD, tomando los siguientes valores: MAPE de 8.261%, MAD de 20.393 y MSD de 771.26. El modelo seleccionado presenta un MAPE menor al 10% por lo que es adecuado para realizar predicciones a corto y mediano plazo.

Así pues, se obtuvieron los siguientes resultados de los 16 productos de la entidad, la tabla 13 muestra un resumen de los estadísticos de error MAPE, MAD, MSD por producto, dentro de lo cual se encontró que el modelo era adecuado para todos los casos de estudio.

**Tabla 13**

*Resumen de estadísticos de error*

<i>Listado de Productos (Consumidor Final)</i>	<i>MAPE</i>	<i>MAD</i>	<i>MSD</i>
<b>Estofado</b>	10,00	25,00	872,12
<b>Carne Fileteada Especial</b>	9,98	24,15	870,35
<b>Carne Fileteada Económica</b>	8,26	20,39	771,26
<b>Carne de falda sotalomo, pistola</b>	10,10	25,04	917,56
<b>Hueso (carnudo, blanco)</b>	8,03	19,93	813,24
<b>Costilla</b>	8,93	22,99	715,70
<b>Hígado</b>	10,19	25,14	972,92
<b>Mondongo</b>	9,33	22,32	784,88
<b>Lengua</b>	11,52	28,10	1125,20
<b>Panza</b>	10,83	25,85	1044,04
<b>Carne molida especial</b>	8,23	20,11	788,59
<b>Ubres, corazón, patas</b>	9,10	22,20	745,11
<b>Sesos por unidad</b>	11,40	28,86	1333,00
<b>Pulmón, cachetes, piltrafas</b>	12,01	29,94	1326,21
<b>Chuleta</b>	8,66	20,92	675,95
<b>Carne y hueso</b>	9,32	22,17	843,03

*Nota.* Elaborado por: Autores.

Finalmente, las tablas 14 y 15 muestran un resumen de los pronósticos por producto de la entidad. Sobre la base de nuestra predicción, un aumento ascendente en las ventas de carnes debe esperarse en el próximo periodo. Por lo tanto, es necesario para mantener este crecimiento con adecuado abastecimiento y producción.

**Tabla 14**

Resumen del pronóstico por producto del 2/11/2020 al 29/11/2020

Listado de Productos (Consumidor Final)	Periodo											
	2/11/2020 al 8/11/2020			9/11/2020 al 15/11/202			16/11/2020 al 22/11/2020			23/11/2020 al 29/11/2020		
	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior
Estofado	289,19	227,96	350,43	276,21	214,02	338,41	282,97	219,70	346,23	240,17	175,73	304,61
Carne Fileteada Especial	246,55	187,40	305,70	207,69	147,61	267,77	205,50	144,39	266,61	231,46	169,22	293,71
Carne Fileteada Económica	235,01	185,04	284,97	255,16	204,41	305,90	242,78	191,17	294,40	282,32	229,74	334,89
Carne de falda sotalomo, pistola	253,46	192,12	314,80	248,45	186,15	310,75	221,48	158,11	284,85	244,26	179,71	308,80
Hueso (carnudo, blanco)	267,43	218,60	316,25	267,86	218,27	317,45	258,10	207,66	308,55	259,10	207,72	310,47
Costilla	258,11	201,79	314,44	272,31	215,10	329,52	246,67	188,48	304,86	257,92	198,65	317,20
Hígado	249,13	187,53	310,73	252,28	189,72	314,84	261,08	197,44	324,73	242,88	178,05	307,70
Mondongo	205,42	150,74	260,11	230,11	174,56	285,65	217,69	161,19	274,19	246,25	188,70	303,80
Lengua	269,32	200,48	338,16	249,69	179,78	319,61	272,08	200,96	343,20	254,67	182,23	327,11
Panza	249,33	186,00	312,65	224,36	160,04	288,68	220,96	155,53	286,38	233,10	166,47	299,74
Carne molida especial	239,62	190,35	288,88	249,12	199,08	299,16	271,43	220,53	322,33	253,42	201,58	305,26
Ubre, corazón, patas	224,43	170,03	278,83	221,97	166,72	277,22	216,02	159,82	272,22	247,68	190,44	304,92
Sesos por unidad	280,64	209,93	351,34	289,48	217,66	361,30	269,80	196,75	342,86	261,36	186,95	335,77
Pulmón, cachetes, piltrafas	257,76	184,40	331,13	223,20	148,69	297,71	268,04	192,25	343,84	234,27	157,07	311,48
Chuleta	224,89	173,64	276,15	237,58	185,52	289,63	194,27	141,32	247,23	216,46	162,52	270,40
Carne y hueso	250,07	195,77	304,38	241,03	185,87	296,19	266,21	210,10	322,31	255,51	198,37	312,66

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla 15**

*Resumen del pronóstico por producto del 30/11/2020 al 27/12/2020*

Listado de Productos (Consumidor Final)	Periodo											
	30/11/2020 al 6/12/2020			7/12/2020 al 13/12/2020			14/12/2020 al 20/12/2020			21/12/2020 al 27/12/2020		
	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior
Estofado	262,58	196,87	328,30	299,62	232,54	366,70	294,16	225,62	362,70	278,46	208,38	348,53
Carne Fileteada Especial	230,91	167,43	294,39	235,98	171,18	300,78	222,99	156,78	289,19	188,48	120,79	256,17
Carne Fileteada Económica	247,67	194,05	301,28	247,30	192,57	302,03	244,46	188,54	300,38	266,69	209,51	323,86
Carne de falda sotalomo, pistola	218,71	152,89	284,54	234,59	167,39	301,78	246,31	177,65	314,96	235,96	165,77	306,15
Hueso (carnudo, blanco)	250,71	198,32	303,11	238,08	184,60	291,57	245,13	190,49	299,78	260,34	204,46	316,21
Costilla	262,89	202,44	323,33	247,21	185,51	308,91	262,03	198,99	325,07	249,72	185,27	314,18
Hígado	248,19	182,09	314,30	266,07	198,59	333,55	236,30	167,36	305,25	277,56	207,07	348,05
Mondongo	212,46	153,78	271,15	244,83	184,92	304,74	217,80	156,59	279,01	222,70	160,12	285,29
Lengua	267,65	193,78	341,52	273,07	197,66	348,48	277,81	200,77	354,86	279,78	201,01	358,56
Panza	243,65	175,69	311,60	213,24	143,87	282,61	197,89	127,02	268,77	201,30	128,84	273,77
Carne molida especial	249,13	196,26	302,00	247,84	193,87	301,80	268,60	213,46	323,74	241,74	185,36	298,11
Ubre, corazón, patas	245,89	187,52	304,27	238,85	179,26	298,45	232,01	171,13	292,89	246,87	184,62	309,11
Sesos por unidad	261,39	185,51	337,27	276,80	199,34	354,26	282,97	203,84	362,11	293,34	212,42	374,25
Pulmón, cachetes, piltrafas	231,17	152,44	309,90	255,76	175,40	336,13	228,38	146,27	310,49	229,99	146,04	313,94
Chuleta	237,20	182,20	292,21	197,50	141,35	253,65	205,09	147,73	262,46	206,77	148,12	265,43
Carne y hueso	238,04	179,77	296,32	279,04	219,55	338,53	238,73	177,95	299,51	223,11	160,97	285,26

Nota. Elaborado por: Autores.

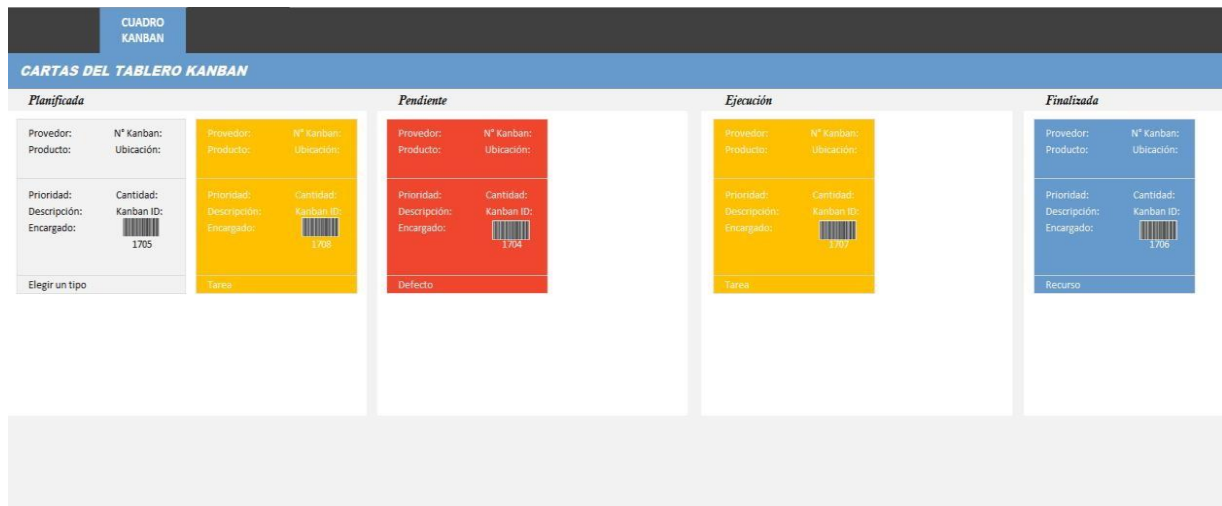
### 3.2.2.2. Sistema de Producción tipo Pull

#### 3.2.2.2.1. Tablero Kanban

Para el presente proyecto se presenta el tablero Kanban en la Figura 20, permitiendo visualizar el flujo de las tareas por actividad, realizadas en la interacción actual. En la tabla 16 se describe cada uno de los elementos del tablero propuesto para la entidad.

**Figura 20**

*Tablero Kanban*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

**Tabla 16**

*Descripción del tablero Kanban*

Elemento	Descripción
<i>Planificada</i>	El estatus "Planificada" se refiere a las tareas que se han sido planteadas de acuerdo con la predicciones y requerimientos de la demanda esperada.
<i>Pendiente</i>	El estatus "Pendiente" significa que las tareas aún no han sido autorizadas y no han sido trasladadas al proceso de producción. En esta etapa aún se pueden hacer modificaciones (Recursos, tiempo asignado, cantidad, etc.)
<i>Ejecución</i>	El estatus "Ejecución" se refiere aquellas operaciones que han sido autorizadas y se encuentran en proceso. Ya no pueden ser modificadas y en caso de no completarse pasaran a estatus "Pendiente"
<i>Finalizada</i>	El estatus "Finalizada" se refiera aquella producción que ha sido finalizada y está lista para ser entregada al cliente.

*Nota.* Elaborado por: Autores.

### 3.2.2.2. Tarjeta Kanban

La tarjeta Kanban constara con parámetros visuales para un mejor control de gestión y visualización del estado en el proceso de producción. La tarjeta servirá cada vez que se planifique un requerimiento y constará de los siguientes datos:

- ❖ **Proveedor:** se detallará el proveedor del que se obtendrá la materia prima.
- ❖ **Producto:** se definirá el tipo de producto a producir.
- ❖ **N° Kanban:** se refiere al número de Kanban por producto.
- ❖ **Ubicación:** se refiere a la localización en el proceso de producción.
- ❖ **Prioridad:** se refiere al nivel de importancia de la actividad, “Prioridad Baja” y “Prioridad Alta”
- ❖ **Descripción:** Se describirá las tareas a realizas y los aspectos con mayor relevancia.
- ❖ **Cantidad:** Cantidad del producto a producir.
- ❖ **Encargado:** Personal asignado para el requerimiento.
- ❖ **Kanban ID:** ID único de la tarjeta Kanban
- ❖ **Tipo:** se tienen 3 tipos, el primero “Tarea” que se identifica con el color amarillo y hace referencia a las actividades a realizar, el segundo “Recurso” con color azul en caso de que se deba asignar un recurso a la producción y por último “Defecto” en caso con color rojo en caso de existir un producto no conforme.

#### Figura 21

*Tarjeta Kanban*

Proveedor:	N° Kanban:
Producto:	Ubicación:
Prioridad:	Cantidad:
Descripción:	Kanban ID:
Encargado:	 1708
Tipo	

*Nota.* Elaborado por: Autores.

### 3.2.2.2.3. Análisis de tareas - Cadena de Suministros

Las técnicas establecidas en la metodología JIT permiten el desarrollo eficiente de las actividades de la cadena de suministros las cuales están establecidas en la figura 22.

**Figura 22**

*Cadena de Suministros Metodología JIT*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

En la tabla 17 se describen cada una de las funciones adaptadas para la entidad en función de los requerimientos de la cadena de suministros.

**Tabla 17**

*Análisis de tareas Cadena de Suministro*

<b>Departamento</b>	<b>Actividades</b>
<i>Ventas</i>	Recepción y Confirmación de pedidos mayoristas y minoristas Facturación de los pedidos
<i>Compras</i>	Realizar el análisis estadístico de la gestión de la demanda. Selección de Proveedores (Indicador nivel de desempeño del proveedor) Pedido de materia prima Negociación con proveedores Devolución en compras Controlar la gestión administrativa y documental de compras
<i>Aprovisionamiento</i>	Ingreso de Existencia Transporte del Producto Evitar retraso de materia prima Almacenamiento de Inventario
<i>Producción</i>	Generación ordenes de producción (Tarjetas Kanban con especificaciones necesarias) Envío de requerimiento de materia prima Preparación y supervisión de la producción Ejecución del Proceso de Producción Inspección ante-mortem Control de Cantidades producidas Control de calidad Salida de Producto Terminado Mantenimiento y Control de equipos
<i>Gestión de Desperdicios</i>	Evitar reprocesos Optimizar Recursos Eliminar Desperdicios Controlar la gestión documental de desperdicios

*Entrega*

Recomendar acciones correctivas Control de Productos no conforme
Gestión y almacenamiento de producto terminado Gestionar Pick and pack Garantizar que se cumplan los plazos de Entrega Medir la satisfacción del Cliente

*Nota.* Elaborado por: Autores.

El sistema de calificación para cada parámetro a realizarse tendrá una prioridad “alta” o “baja” en relación con el requerimiento de la tarea a desempeñarse, en este sentido se propone el planteamiento del siguiente indicador de criticidad:

### **Tabla 18**

*Sistema de calificación de criticidad*

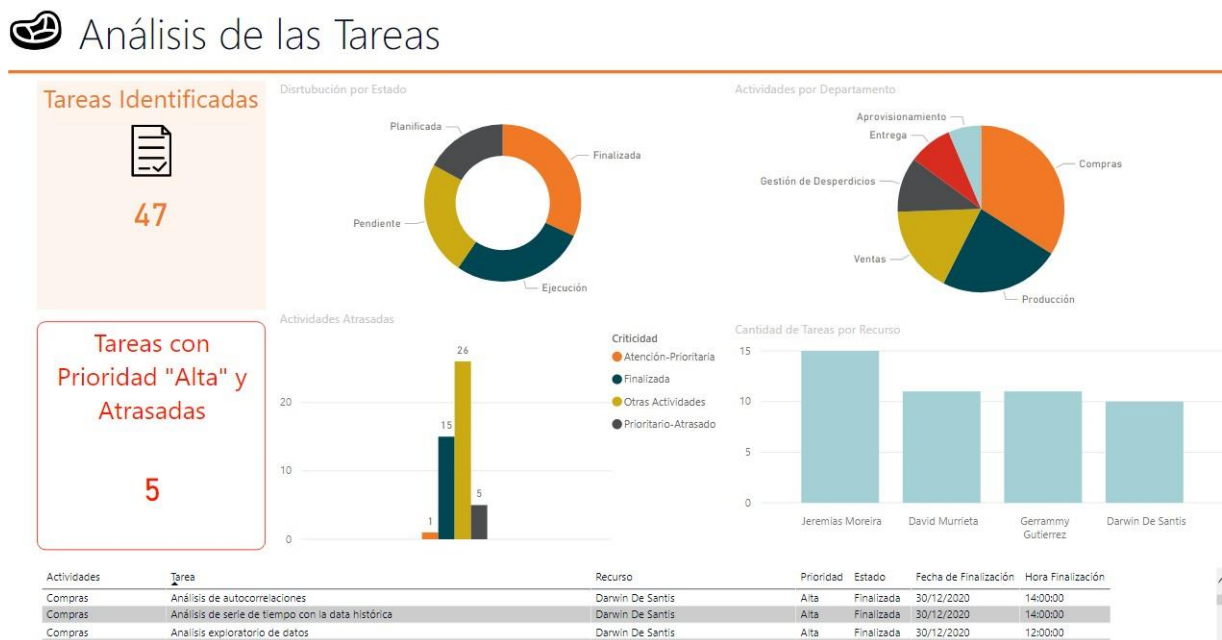
<b>Indicador</b>	<b>Calificación</b>	<b>Escala</b>
<i>Criticidad de tarea</i>	Prioritario-Atrasado	Tarea de "Alta" Prioridad y que ya paso el tiempo de entrega
	Atrasado	Tarea de "Baja" Prioridad y que ya paso el tiempo de entrega
	Atención-Prioritaria	Tarea de "Alta" prioridad y menor a 1h del tiempo de entrega
	Atención	Tarea de "Baja" Prioridad y menor a 1h del tiempo de entrega
	Otras Actividades	Tarea "Baja" o "Alta" y mayor a 1h del tiempo de entrega

*Nota.* Elaborado por: Autores.

En la figura 23 se puede observar el dashboard de análisis de las tareas, el cual refleja una visualización de las tareas identificadas, distribución por estado, actividades por departamento, cantidad de tareas por recursos y el indicador de criticidad.

**Figura 23**

*Dashboard Análisis de las Tareas*



Nota. Elaborado por: Autores.

### 3.2.3. Nivelado de la Producción

El nivelado de la producción se lo llevo a cabo en la herramienta de Microsoft Excel utilizando el lenguaje de programación Visual Basic, donde primero se realizó la calendarización de abastecimiento y producción, para esto se procedió a establecer el tiempo incurrido en promedio de cada etapa del proceso de producción de carne bovina, el cual se puede visualizar en la tabla 19.

**Tabla 19**

*Tiempos incurridos en el proceso de producción de carne bovina*

Proceso	Tiempo Incurrido
Traslado del ganado bovino hasta el Camal Municipal de Guayaquil	Entre 3 horas y media y 4 horas
Reposo del ganado para aliviar estrés	14 horas
Proceso de faenamiento	4 horas con 15 min/ 15 reses
Embarque de las canales al vehículo	3 medias canales/ 2min/ 3 operarios



Traslado de las canales desde el Camal Municipal de Guayaquil hasta la empresa	5 minutos, en el vehículo entran hasta 50 medias canales
Desembarque desde el vehículo al frigorífico	3 medias canales/ 2 min/ 3 operarios
Permanencia de las canales en los frigoríficos para maduración de los músculos	20 horas
Proceso de desposte, lavado y almacenamiento	30 min/ media canal

Nota. Elaborado por: Autores.

En la figura 24 se muestra la Calendarización de abastecimiento y producción diaria de toda una semana para 15 reses, la cual tendrá cambios dependiendo de la cantidad demandada. La mayoría de los pedidos que realizan los mayoristas son de medias canales y cuartos de canales, por lo que estos pedidos estarán listos para su entrega a las 6:30 am del día acordado, es decir después de haber permanecido en el frigorífico para la maduración de los músculos en carne; en cambio la demanda estimada de los minoristas estará lista para su venta de manera que se vaya realizando el proceso de desposte.

**Figura 24**

*Calendarización semanal de abastecimiento y producción*

EMPRESA "XYZ"	CALENDARIZACIÓN SEMANAL	LISTADO DE PRODUCTOS	N° SEMANAS	ORDEN DE PT	BD DE REQ. DE PT	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	INVENTARIO	REQ. DE MP	BD COMPRAS	BD ENTRADAS DE PT
<b>CALENDARIZACIÓN SEMANAL DE ABASTECIMIENTO Y PRODUCCIÓN</b>										

Proceso	Tiempo Incurrido
Traslado del ganado bovino hasta el Camal Municipal de Guayaquil	Entre 3 horas y media y 4 horas
Reposo del ganado para aliviar estrés	14 horas
Proceso de Faenamiento	4 horas con 15 min/ 15 reses
Embarque de las canales al vehículo	3 medias canales/ 2min/ 3 operarios
Traslado de las canales desde el Camal Municipal de Guayaquil hasta la empresa	5 minutos, en el vehículo entran hasta 50 medias canales
Desembarque desde el vehículo al frigorífico	3 medias canales/ 2 min/ 3 operarios
Permanencia de las canales en los frigoríficos para maduración de los músculos	20 horas
Proceso de desposte, lavado y almacenamiento	30 min/ media canal

Calendarización semanal de abastecimiento y producción para el día:	Envío del Requerimiento de MP	Llegada del ganado bovino al Camal Municipal de Guayaquil	Salida del ganado de los corrales de reposo	Culminación del proceso de faenamiento	Ingreso de las medias y cuartos canales al frigorífico después del transporte y descarga	Salida de las medias y cuartos canales del frigorífico y comienzo del proceso de desposte	Producto final listo después de desposte (4 medias canales)
Sábado y lunes	Miércoles	Jueves 3:30 pm	Viernes 5:30 am	Viernes 9:45 am	Viernes 10:30 am	Sábado 6:30 am	Sábado 8:30 am
Martes	Jueves	Viernes 3:30 pm	Lunes 5:30 am	Lunes 9:45 am	Lunes 10:30 am	Martes 6:30 am	Martes 8:30 am
Miércoles	Sábado	Lunes 3:30 pm	Martes 5:30 am	Martes 9:45 am	Martes 10:30 am	Miércoles 6:30 am	Miércoles 8:30 am
Jueves	Lunes	Martes 3:30 pm	Miércoles 5:30 am	Miércoles 9:45 am	Miércoles 10:30 am	Jueves 6:30 am	Jueves 8:30 am
Viernes	Martes	Miércoles 3:30 pm	Jueves 5:30 am	Jueves 9:45 am	Jueves 10:30 am	Viernes 6:30 am	Viernes 8:30 am

Nota. Elaborado por: Autores.

En la figura 25 se puede observar el listado de los productos que la empresa comercializa con su respectivo código y precio, así mismo el listado de la materia prima que compra a sus proveedores (introdutores), además se estableció el peso promedio de cada producto terminado que se obtiene de una res de 500 kg.

**Figura 25**

*Listado de producto terminado y materia prima*

EMPRESA "XYZ"				CALENDARIZACIÓN SEMANAL	LISTADO DE PRODUCTOS	N° SEMANAS	ORDEN DE PT	BD DE REQ DE PT	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	INVENTARIO	REQ DE MP	BD COMPRAS	BD ENTRADAS DE PT
PRODUCTO FINAL & MATERIA PRIMA													
Cód	Producto	Precio/Lb	Costo Unitario/Lb										
M01	Media canal	\$ 1,05	\$ 0,74										
CD1	Cuarto de canal	\$ 1,05	\$ 0,74										
C02	Carne fileteada especial	\$ 3,00	\$ 2,10										
C03	Carne fileteada económica	\$ 2,60	\$ 1,82										
C04	Carne molida especial	\$ 1,80	\$ 1,26										
C05	Ubre, corazón, patas	\$ 0,80	\$ 0,56										
C06	Costilla	\$ 1,60	\$ 1,12										
C07	Chuleta	\$ 1,40	\$ 0,98										
C08	Carne y hueso	\$ 0,90	\$ 0,63										
C09	Carne de falda sotalomo, pistola	\$ 1,50	\$ 1,05										
E01	Estofado	\$ 1,65	\$ 1,16										
H01	Higado	\$ 2,40	\$ 1,68										
H02	Hueso (carnudo, blanco)	\$ 0,20	\$ 0,14										
L01	Lengua	\$ 1,20	\$ 0,84										
M02	Mondongo	\$ 2,60	\$ 1,82										
P01	Panza	\$ 1,10	\$ 0,77										
P02	Pulmon	\$ 0,20	\$ 0,14										
S01	Sesos por unidad	\$ 0,20	\$ 0,14										
Res de 500 kg													
Peso (kg) en promedio	Peso (lbs) en promedio												
150	330												
75	165												
40	88												
40	88												
15	33												
5	11												
20	44												
25	55												
45	99												
25	55												
20	44												
4	8,8												
30	66												
3	6,6												
5	11												
25	55												
3	6,6												
3	6,6												
Materia Prima													
Cód	Producto	Costo/Lb											
G01	Vacuno Charolaise	\$ 0,65											
G02	Vacuno Brahman	\$ 0,60											
G03	Vacuno Holstein	\$ 0,55											
G04	Vacuno Jersey	\$ 0,55											
G05	Vacuno Bronsui	\$ 0,60											

*Nota.* Elaborado por: Autores

En la figura 26 se puede visualizar el listado de semanas, el cual está conformado por todas las semanas del año y son enumeradas con una numeración cardinal, además se puede observar los días de la semana en los que la empresa labora.

**Figura 26**

*Listado de semanas*

EMPRESA "XYZ"	CALENDARIZACIÓN SEMANAL	LISTADO DE PRODUCTOS	N° SEMANAS	ORDEN DE PT	BD DE REQ. DE PT	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	INVENTARIO	REQ. DE MP	BD COMPRAS	BD ENTRADAS DE PT	DB CONTROL DE INV
<b>LISTADO DE SEMANAS</b>											

SEMANA N°	SEMANA	DÍAS DE LA SEMANA
1	2/01/2020 al 4/01/2020	Lunes
2	6/01/2020 al 11/01/2020	Martes
3	13/01/2020 al 18/01/2020	Miercoles
4	20/01/2020 al 25/01/2020	Jueves
5	27/01/2020 al 1/02/2020	Viernes
6	13/01/2020 al 18/01/2020	Sabado
7	3/02/2020 al 8/02/2020	
8	10/02/2020 al 15/02/2020	
9	17/02/2020 al 22/02/2020	
10	24/02/2020 al 29/02/2020	
11	2/03/2020 al 7/03/2020	
12	9/03/2020 al 14/03/2020	
13	16/03/2020 al 21/03/2020	
14	23/03/2020 al 28/03/2020	
15	30/03/2020 al 4/04/2020	
16	6/04/2020 al 11/04/2020	
17	13/04/2020 al 18/04/2020	
18	20/04/2020 al 25/04/2020	
19	27/04/2020 al 2/05/2020	
20	4/05/2020 al 9/05/2020	
21	11/05/2020 al 16/05/2020	
22	18/05/2020 al 23/05/2020	
23	25/05/2020 al 30/05/2020	
24	1/06/2020 al 6/06/2020	
25	8/06/2020 al 13/06/2020	
26	15/06/2020 al 20/06/2020	
27	22/06/2020 al 27/06/2020	

Nota. Elaborado por: Autores.

En la figura 27 se encuentra la orden de requerimiento de producto terminado, en donde se registran los pedidos que los clientes realizan anticipadamente, los cuales son almacenados en la base de datos de requerimiento de productos terminados, como se visualiza en la figura 28; donde una vez entregado el pedido al cliente, el encargado de ventas deberá registrar en la decimoquinta columna de la base de datos el estado del pedido como entregado.



En la figura 29 se puede observar un resumen del pronóstico de la demanda por producto comercializado para minoristas, el cual fue realizado en el punto 3.2.2.1.1. del presente proyecto.

## Figura 29

### Pronóstico de la demanda (minoristas)

EMPRESA "XYZ"	CALENDARIZACIÓN SEMANAL		LISTADO DE PRODUCTOS		N° SEMANAS	ORDEN DE PT	BO DE REQ DE PT	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	INVENTARIO	REQ DE MP	BO COMPRAS	BO ENTRADAS DE PT	DIS CONTROL DE INV																			
	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA (Minoristas)																															
Lista de Productos (Consumidor Final)	Periodo																															
	2/11/2020 al 7/11/2020				9/11/2020 al 14/11/2020				16/11/2020 al 21/11/2020				23/11/2020 al 28/11/2020				30/11/2020 al 5/12/2020				7/12/2020 al 12/12/2020				14/12/2020 al 19/12/2020				21/12/2020 al 26/12/2020			
	Semana N° 46				Semana N° 47				Semana N° 48				Semana N° 49				Semana N° 50				Semana N° 51				Semana N° 52				Semana N° 53			
	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior	Pronóstico	Inferior	Superior		
Etofoado	269.19	227.96	350.43	276.21	214.02	336.41	262.97	219.70	346.23	240.17	175.73	304.61	262.58	196.87	328.30	239.62	232.54	366.70	234.16	225.62	362.70	278.46	208.38	348.53								
Carne fileteada especial	246.55	187.40	305.70	207.69	147.61	267.77	205.50	144.39	266.61	231.46	163.22	293.71	230.31	167.43	294.39	235.98	171.18	300.78	222.99	156.78	289.19	188.48	120.79	256.17								
Carne fileteada economí	235.01	185.04	284.97	255.16	204.41	305.90	242.78	191.17	294.40	282.32	229.74	334.89	247.67	194.05	301.28	247.30	192.57	302.03	244.46	186.54	300.38	266.69	209.51	323.86								
Carne de falda sotalomo, pistola	253.46	192.12	314.80	248.45	186.15	310.75	221.48	158.11	284.85	244.26	179.71	308.80	218.71	152.89	284.54	234.59	167.33	301.78	246.31	177.65	314.96	235.96	165.77	306.15								
Hueso (carnudo, blanco)	267.43	216.60	316.25	267.86	218.27	317.45	258.10	207.66	308.55	259.10	207.72	310.47	250.71	198.32	303.11	238.08	184.60	291.57	245.13	190.49	293.78	260.34	204.46	316.21								
Costilla	258.11	201.79	314.44	272.31	215.10	329.52	246.67	186.48	304.86	257.92	198.65	317.20	262.89	202.44	323.33	247.21	195.51	308.91	262.03	198.99	325.07	249.72	185.27	314.18								
Higado	249.13	187.53	310.73	252.28	189.72	314.84	261.08	197.44	324.73	242.88	178.05	307.70	248.19	182.09	314.30	266.07	198.59	333.55	236.30	167.36	305.25	277.56	207.07	348.05								
Mondongo	205.42	150.74	260.11	230.11	174.56	265.65	217.69	161.19	274.19	246.25	168.70	303.80	212.46	153.78	271.15	244.83	184.92	304.74	217.80	156.59	279.01	222.70	160.12	285.29								
Lengua	269.32	200.46	338.16	249.69	179.78	319.61	272.08	200.96	343.20	254.67	182.23	327.11	267.65	193.78	341.52	273.07	197.66	348.48	277.81	200.77	354.86	279.78	201.01	358.56								
Panza	249.33	186.00	312.65	224.36	160.04	288.68	220.96	155.53	286.38	233.10	166.47	299.74	243.65	175.69	311.60	213.24	143.87	282.61	197.89	127.02	268.77	201.30	128.84	273.77								
Carne molida especial	239.62	190.35	288.88	249.12	199.08	299.16	271.43	220.53	322.33	253.42	201.58	305.26	249.13	196.26	302.00	247.84	193.87	301.80	268.60	213.46	323.74	241.74	185.36	298.11								
Ubre, corazon, patas	224.43	170.03	278.83	221.97	166.72	277.22	216.02	159.82	272.22	247.68	190.44	304.32	245.89	187.52	304.27	238.85	179.26	296.45	232.01	171.13	292.89	246.67	184.62	309.11								
Sesos por unidad	280.64	209.93	351.94	299.49	217.66	361.30	269.80	196.75	342.86	261.36	186.35	335.77	261.39	185.51	337.27	276.80	193.34	354.26	282.97	203.84	362.11	293.34	212.42	374.25								
Pulmón, cachetes, pitra	257.76	184.40	331.13	233.20	148.89	297.71	268.04	192.25	343.84	234.27	157.07	311.48	231.17	152.44	309.90	255.76	175.40	336.13	228.38	146.27	310.43	229.99	146.04	313.94								
Chuleta	224.89	173.64	276.15	237.58	185.52	289.63	194.27	141.32	247.23	216.46	162.52	270.40	237.20	182.20	292.21	197.50	141.35	253.65	205.09	147.73	262.46	206.77	148.12	265.43								
Carne y hueso	250.07	195.77	304.38	241.03	185.87	296.19	266.21	210.10	322.31	255.51	198.37	312.66	238.04	179.77	296.32	279.04	218.55	338.53	238.73	177.95	299.51	223.11	160.97	285.26								

COD	Lista de Productos (Consumidor Final)	Periodo									
		Pronóstico de la demanda									
		46	47	48	49	50	51	52	53		
E01	Etofoado	269.19	276.21	262.97	240.17	262.58	239.62	234.16	278.46		
D02	Carne fileteada especial	246.55	207.69	205.50	231.46	230.91	235.98	222.99	188.48		
C03	Carne fileteada economí	235.01	255.16	242.78	282.32	247.67	247.30	244.46	266.69		
C09	Carne de falda sotalomo	253.46	248.45	221.48	244.26	218.71	234.59	246.31	235.96		
H02	Hueso (carnudo, blanco)	267.43	267.86	258.10	259.10	250.71	238.08	245.13	260.34		
C06	Costilla	258.11	272.31	246.67	257.92	262.89	247.21	262.03	249.72		
H01	Higado	249.13	252.28	261.08	242.88	248.19	266.07	236.30	277.56		
M02	Mondongo	205.42	230.11	217.69	246.25	212.46	244.83	217.80	222.70		
L01	Lengua	269.32	249.69	272.08	254.67	267.65	273.07	277.81	279.78		
P01	Panza	249.33	224.36	220.96	233.10	243.65	213.24	197.89	201.30		
D04	Carne molida especial	239.62	249.12	271.43	253.42	249.13	247.84	268.60	241.74		
S05	Ubre, corazon, patas	224.43	221.97	216.02	247.68	245.89	238.85	232.01	246.87		
C01	Sesos por unidad	280.64	289.48	269.80	261.36	261.39	276.80	282.97	293.34		
P02	Pulmón, cachetes, pitra	257.76	223.20	268.04	234.27	231.17	255.76	228.38	229.99		
C07	Chuleta	224.89	237.58	194.27	216.46	237.20	197.50	205.09	206.77		
C08	Carne y hueso	250.07	241.03	266.21	255.51	238.04	279.04	238.73	223.11		

Nota. Elaborado por: Autores.

En la figura 30 se puede visualizar el análisis del inventario, el cual detalla la cantidad de inventario inicial, comprada y vendida para determinar la cantidad de inventario actual, así mismo detalla la cantidad de inventario requerido anticipadamente por mayoristas y la cantidad pronosticada para minoristas, permitiendo determinar la cantidad necesaria en libras de cada producto para poder cumplir con la demanda y reducir el nivel de desperdicios; cantidad que finalmente se ve reflejada en número de reses a requerir a los introductores. El análisis del inventario se lo puede visualizar de manera semanal y diaria.

**Figura 30**

*Análisis del Inventario*

EMPRESA "XYZ"		CALENDARIZACIÓN SEMANAL	LISTADO DE PRODUCTOS	N° SEMANAS	ORDEN DE PT	BD DE REQ DE PT	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	INVENTARIO	REQ DE MP	BD COMPRAS	BD ENTRADAS DE PT		
<b>ANÁLISIS DE INVENTARIO</b>													
Actualizar													
DÍA DE ENTREGA	SEMANA N°	COD	PRODUCTO	COSTO UNITARIO DE PRODUCTO	LIBRAS								CANT DE RESES REQ
					CANTIDAD DE INVENTARIO INICIAL	CANTIDAD DE INVENTARIO COMPRADO	CANTIDAD VENDIDA	CANTIDAD INVENTARIO ACTUAL	CANTIDAD DE INVENTARIO REQUERIDO	CANTIDAD PRONOSTICADA (Minoristas)	CANTIDAD A PEDIR	CANTIDAD (\$) INVENTARIO ACTUAL	
Martes	46	M01	Medio canal	\$ 0.74	330.00	330.00	3630.00	0.00	1960.00	0	1960.00	\$ -	
Martes	46	C01	Cuarto de canal	\$ 0.74	85.00	916.00	9280.00	0.00	6765.00	0	6765.00	\$ -	
Martes	46	C02	Carne fileteada especial	\$ 2.10	0.00	90.00	89.98	0.02	33.00	41.03	74.08	\$ 0.03	0.84
Martes	46	C03	Carne fileteada económica	\$ 1.82	0.00	101.00	101.00	0.00	0.00	39.17	39.16	\$ 0.01	0.45
Martes	46	C04	Carne molida especial	\$ 1.26	15.00	25.00	37.00	3.00	0.00	39.94	36.94	\$ 3.78	1.12
Martes	46	C05	Libre, corazón, patas	\$ 0.56	0.00	40.00	37.00	3.00	0.00	37.44	34.44	\$ 1.68	3.18
Martes	46	C06	Costilla	\$ 1.12	10.00	33.00	41.00	2.00	0.00	43.0	41.02	\$ 2.24	0.93
Martes	46	C07	Chuleta	\$ 0.98	0.00	40.00	37.00	3.00	0.00	37.48	34.48	\$ 2.94	0.63
Martes	46	C08	Carne y hueso	\$ 0.63	0.00	118.00	118.00	0.00	0.00	41.68	41.68	\$ -	0.42
Martes	46	C09	Carne de falda solalomo, pisto	\$ 1.05	5.00	38.00	41.00	2.00	0.00	42.24	40.24	\$ 2.10	0.73
Martes	46	E01	Estofado	\$ 1.16	17.00	30.00	47.00	0.00	0.00	46.21	43.21	\$ -	1.10
Martes	46	H01	Hígado	\$ 1.68	20.00	21.00	41.00	0.00	0.00	41.52	41.52	\$ -	4.72
Martes	46	H02	Hueso (carnudo, blanco)	\$ 0.14	0.00	44.00	44.00	0.00	0.00	44.57	44.57	\$ -	0.68
Martes	46	L01	Lengua	\$ 0.84	20.00	26.40	44.00	2.40	0.00	44.69	42.49	\$ 2.02	6.44
Martes	46	M02	Mandingo	\$ 1.82	5.00	30.00	34.00	1.00	55.00	34.24	89.24	\$ 1.82	8.02
Martes	46	P01	Paniza	\$ 0.77	0.00	41.00	41.00	0.00	0.00	41.55	41.55	\$ -	0.76
Martes	46	P02	Pulmon	\$ 0.14	28.00	16.00	42.50	1.50	0.00	42.96	41.46	\$ 0.21	6.28
Martes	46	S01	Sesos por unidad	\$ 0.14	20.00	26.40	46.00	0.40	0.00	46.77	46.37	\$ 0.06	7.03
										RESES A REQUERIR SIN DESPOSTAR	12		
										RESES A REQUERIR PARA DESPOSTE	1		
										RESES TOTAL A REQUERIR	13		

Nota. Elaborado por: Autores.

En la figura 31 se puede observar el requerimiento de materia prima, el cual una vez llenado es ingresado en la base de datos de compras como se visualiza en la figura 33, además el requerimiento es convertido y guardado automáticamente en formato pdf para su envío al proveedor vía correo electrónico, manteniendo de esta manera documentación soporte.

**Figura 31**

*Requerimiento de materia prima*

CALENDARIZACIÓN SEMANAL	LISTADO DE PRODUCTOS	N° SEMANAS	ORDEN DE PT	BD DE REQ DE PT	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	INVENTARIO	REQ DE MP	BD COMPRAS	BD ENTRADAS DE PT
<b>REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA</b>									

**EMPRESA XYZ**

Requerimiento N° 1  
Celular:

**Requerimiento de MP**

Proveedor: Angel Correa Ochoa  
Fecha: 29/10/2020

Responsable: Jeremias Moreira  
E-mail:

Ingresar Limpiar

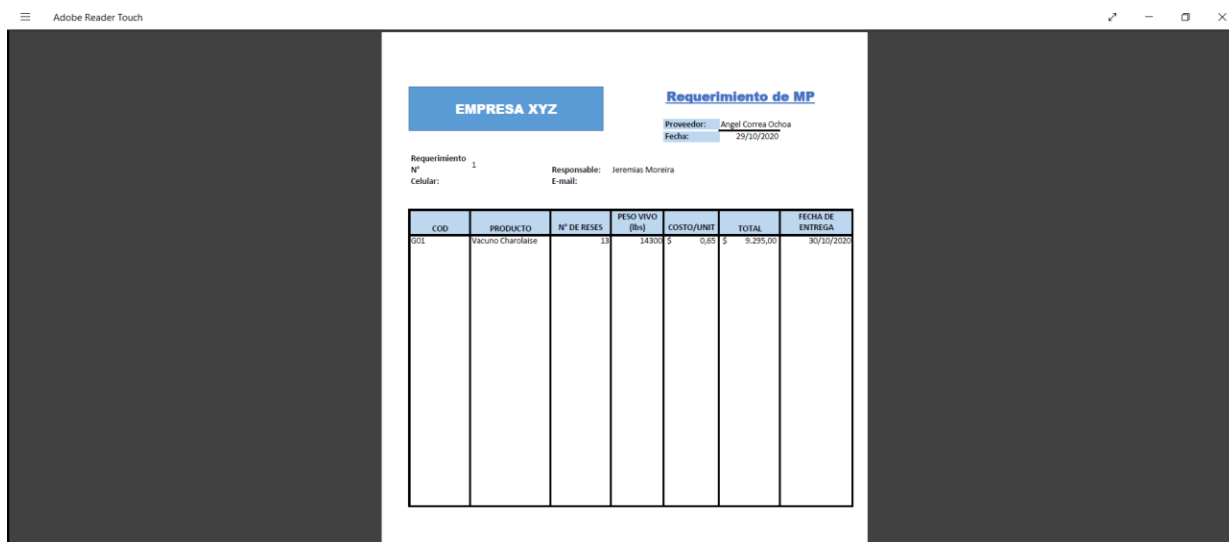
  

COD	PRODUCTO	N° DE RESES	PESO VIVO (lbs)	COSTO/UNIT	TOTAL	FECHA DE ENTREGA	DÍA DE ENTREGA	SEMANA N°
G01	Vacuno Charolaise	13	14300	\$ 0,65	\$ 9.295,00	30/10/2020	Viernes	46

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura 32**

*Requerimiento de materia prima en formato pdf*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura 33**

*Base de datos de entradas de materia prima*

EMPRESA	CALENDARIZACIÓN SEMANAL	LISTADO DE PRODUCTOS	N° SEMANAS	ORDEN DE PT	BD DE REQ DE PT	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	INVENTARIO	REQ DE MP	BD COMPRAS	BD ENTRADAS DE PT		
<b>BASE DE DATOS ENTRADAS DE MP</b>												
COD	PRODUCTO	N° DE RESES	PESO VIVO (lbs)	COSTO/UNIT (lb)	TOTAL	FECHA DE ENTREGA	DÍA DE ENTREGA	SEMANA N°	PROVEEDOR	RESPONSABLE	REGISTRO N°	FECHA DE PEDIDO
G02	Vacuno Brahman	13	14300	\$ 0,60	\$ 712,80	29/10/2020	Jueves	46	Jose Zumba Goc	David Murrieta	1	27/10/2020
G01	Vacuno Charolaise	7	1100	\$ 0,65	\$ 715,00	3/11/2020	Martes	46	Angel Correa Oc	Jeremias Moreira	2	29/10/2020
G02	Vacuno Brahman	8	1100	\$ 0,60	\$ 660,00	3/11/2020	Martes	46	Angel Correa Oc	Jeremias Moreira	2	29/10/2020

Nota. Elaborado por: Autores.

En la figura 34 se puede visualizar la base de datos de entradas de producto terminado, en la cual se registran los productos que ingresan al frigorífico de la empresa después del proceso de faenamamiento, así mismo aquellos productos finales destinados a los minoristas.

**Figura 34**

*Base de datos de entradas de producto terminado*

EMPRESA "XYZ"	CALENDARIZACIÓN SEMANAL	LISTADO DE PRODUCTOS	N° SEMANAS	ORDEN DE PT	BD DE REQ DE PT	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	INVENTARIO	REQ DE MP	BD COMPRAS	BD ENTRADAS DE PT	
<b>BASE DE DATOS DE ENTRADAS DE PT</b>											
COD	PRODUCTO	CANT (kg)	CANT (lbs)	COSTO/UNIT (lb)	TOTAL	N° SEMANA					
M01	Media canal	150	330,00	\$ 0,74	\$ 244,20	45					
C01	Cuarto de canal	75,00	165,00	\$ 0,74	\$ 122,10	45					
C02	Carne fileteada especial	0,00	0,00	\$ 2,10	\$ -	45					
C03	Carne fileteada económica	0,00	0,00	\$ 1,82	\$ -	45					
C04	Carne molida especial	6,82	15,00	\$ 1,26	\$ 18,90	45					
C05	Ulbre, corazon, patas	0,00	0,00	\$ 0,56	\$ -	45					
C06	Costilla	4,55	10,00	\$ 1,12	\$ 11,20	45					
C07	Chuleta	0,00	0,00	\$ 0,98	\$ -	45					
C08	Carne y hueso	0,00	0,00	\$ 0,63	\$ -	45					
C09	Carne de falda sotalomo, p	2,27	5,00	\$ 1,05	\$ 5,25	45					
E01	Estofado	7,73	17,00	\$ 1,16	\$ 19,72	45					
H01	Hígado	9,09	20,00	\$ 1,68	\$ 33,60	45					
H02	Hueso (carnudo, blanco)	0,00	0,00	\$ 0,14	\$ -	45					
L01	Lengua	29,55	20,00	\$ 0,84	\$ 16,80	45					
M02	Mondongo	4,55	5,00	\$ 1,82	\$ 9,10	45					
P01	Panza	0,00	0,00	\$ 0,77	\$ -	45					
P02	Pulmon	25,00	28,00	\$ 0,14	\$ 3,92	45					
S01	Sesos por unidad	34,09	20,00	\$ 0,14	\$ 2,80	45					
M01	Media canal	1500	3300,00	\$ 0,74	\$ 2.442,00	46					
C01	Cuarto de canal	2325	5115,00	\$ 0,74	\$ 3.785,10	46					

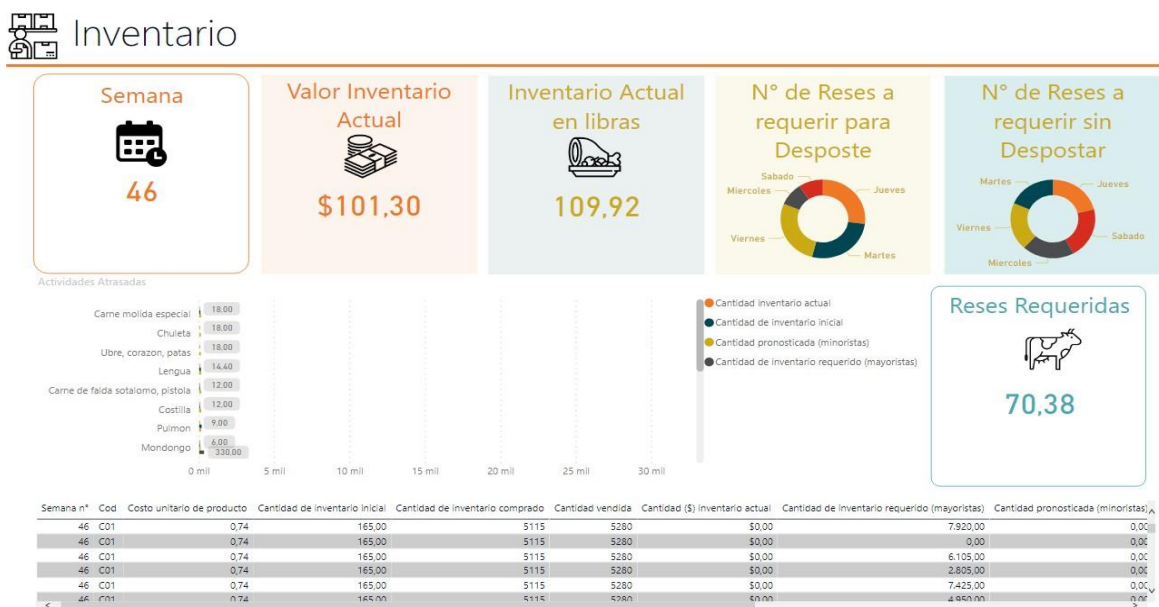
Nota. Elaborado por: Autores.



En la figura 35 se puede observar el dashboard de control de inventario por semana para una mejor visualización de los resultados obtenidos en el nivelado de la producción, el cual refleja el inventario total actual en dólares y en libras, como por producto; además del número de reses total a requerir para desposte y sin despostar.

**Figura 35**

*Dashboard Control de inventario*

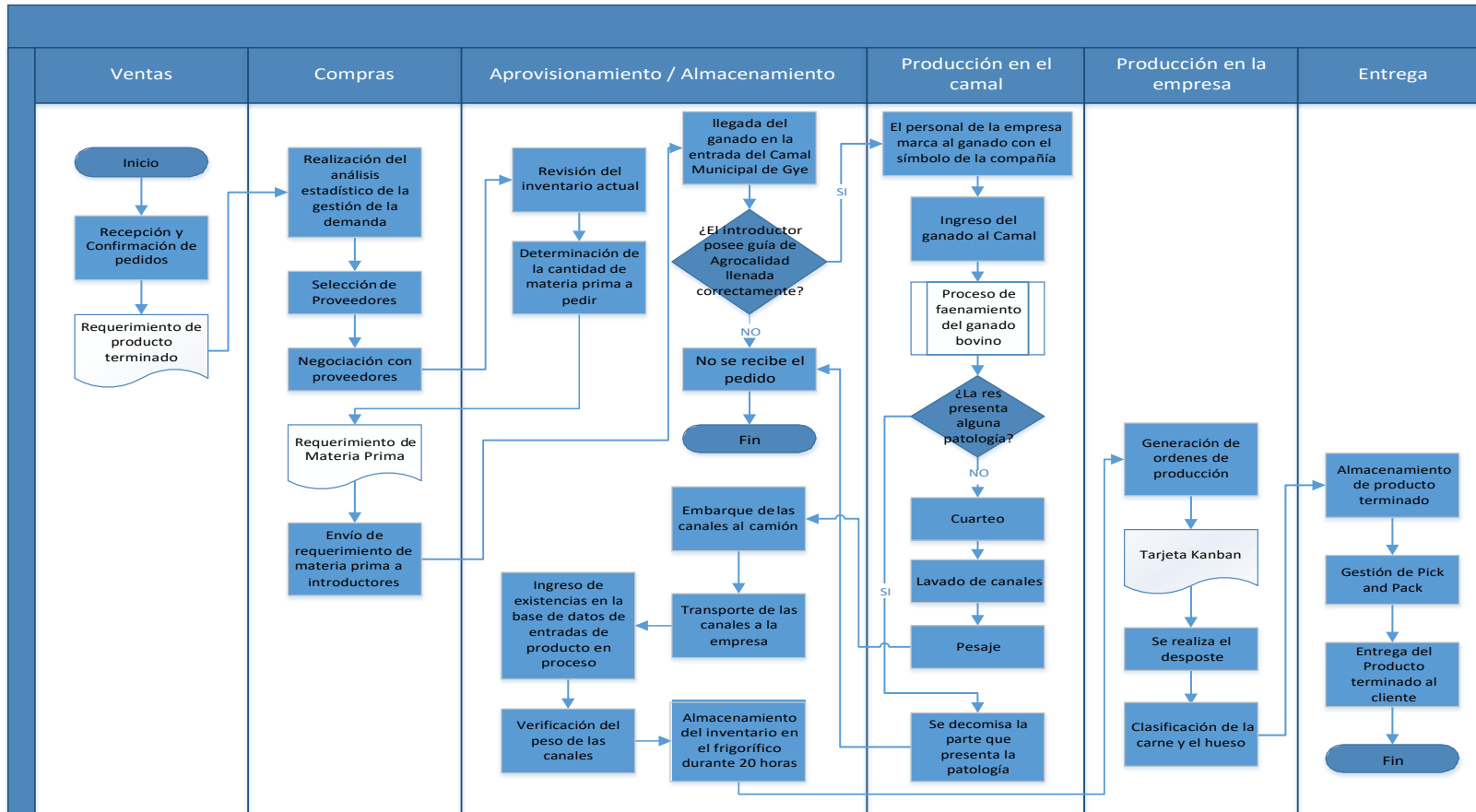


*Nota.* Elaborado por: Autores.

### 3.3. Mejora de Proceso

Figura 36

Proceso Mejorado



Nota. Elaborado por: Autores.

### 3.4. Presupuesto y viabilidad de propuesta

**Tabla 20**

*Cantidad de desperdicios generados semestralmente*

Listado de Productos (Consumidor Final)	Cantidad Desperdicios (Lb)	Costo/Lb	Cantidad Desperdicio (\$)
Estofado	1369,74	\$ 1,16	\$ 1.582,05
Carne Fileteada Especial	1296,17	\$ 2,10	\$ 2.721,96
Carne Fileteada Económica	1438,28	\$ 1,82	\$ 2.617,67
Carne de falda sotalomo, pistola	1050,38	\$ 1,05	\$ 1.102,90
Hueso (carnudo, blanco)	877,42	\$ 0,14	\$ 122,84
Costilla	1385,53	\$ 1,12	\$ 1.551,79
Hígado	1452,64	\$ 1,68	\$ 2.440,44
Mondongo	1593,21	\$ 1,82	\$ 2.899,64
Lengua	1447,66	\$ 0,84	\$ 1.216,03
Panza	1736,87	\$ 0,77	\$ 1.337,39
Carne molida especial	972,54	\$ 1,26	\$ 1.225,40
Ubre, corazón, patas	1388,33	\$ 0,56	\$ 777,46
Sesos por unidad	1363,87	\$ 0,14	\$ 190,94
Pulmón, cachetes, piltrafas	1235,13	\$ 0,14	\$ 172,92
Chuleta	1428,38	\$ 0,98	\$ 1.399,81
Carne y hueso	1377,47	\$ 0,63	\$ 867,81

*Nota.* Elaborado por: Autores.

**Tabla 21**

*Inversión Inicial*

<b>INVERSIÓN INICIAL</b>	
Hardware (tablets)	\$ 1.000,00
Mantenimiento Computadora de oficina	\$ 200,00
Licencia de office 365 + BI (5años)	\$ 1.800,00
Instalación de internet	\$ 100,00
Servicio de internet (5años)	\$ 2.190,00
<b>TOTAL INV. INICIAL</b>	<b>\$ 5.290,00</b>

*Nota.* Elaborado por: Autores.

Para la eficiente aplicación de la metodología Just In Time en la línea de procesamientos cárnicos, se procederá a contratar a un coordinador de producción, el cual

se encargará de realizar la programación de la producción que incluye efectuar el pronóstico de la demanda, además de ejecutar el dashboard de inventario. También se contratará a un coordinador de supply chain, el cual se encargará de realizar el análisis de tareas y el dashboard Kanban, además verificará que la cadena de suministros fluya de manera correcta.

**Tabla 22**

*Gastos de sueldos y salarios mensual*

<b>GASTOS DE SUELDOS Y SALARIOS MENSUAL</b>								
Detalle	Sueldos	Aporte Personal (9,45%)	Aporte Patronal (11,15%)	Total ingresos	Décimo tercer sueldo	Décimo cuarto sueldo	Vacaciones	TOTAL
Coordinador de Producción	\$ 700,00	\$ 66,15	\$ 78,05	\$ 633,85	\$ 58,33	\$ 33,33	\$ 26,41	\$ 751,93
Coordinador de Supply Chain	\$ 700,00	\$ 66,15	\$ 78,05	\$ 633,85	\$ 58,33	\$ 33,33	\$ 26,41	\$ 751,93
<b>TOTAL</b>	<b>\$1.400,00</b>	<b>\$ 132,30</b>	<b>\$156,10</b>	<b>\$1.267,70</b>	<b>\$116,67</b>	<b>\$ 66,67</b>	<b>\$ 52,82</b>	<b>\$1.503,85</b>

*Nota.* Elaborado por: Autores.

**Tabla 23**

*Flujo de caja proyectado*

<b>FLUJO DE CAJA PROYECTADO</b>						
Años	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial en hardware (Tablets)	\$ -5.290,00					
Ahorro de la perdida/año		\$24.894,30	\$ 24.894,30	\$ 24.894,30	\$ 24.894,30	\$ 24.894,30
Costo Operativo - Sueldo (Coordinador de producción y coordinador de supply chain)		\$-18.046,25	\$-18.046,25	\$ -18.046,25	\$ -18.046,25	\$ -18.046,25
Costo Operativo - Aporte Patronal (Coordinador de producción y coordinador de supply chain)		\$ -1.873,20	\$ -1.873,20	\$ -1.873,20	\$ -1.873,20	\$ -1.873,20
Flujo de Caja	\$ -5.290,00	\$ 4.974,85	\$ 4.974,85	\$ 4.974,85	\$ 4.974,85	\$ 4.974,85
<b>TIR</b>	<b>90%</b>					
<b>VAN</b>	<b>\$ 13.568,60</b>					

*Nota.* Elaborado por: Autores.

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

- ❖ Luego de la investigación secundaria y de campo realizada en la entidad, se encontró que dentro de las pymes cuyo giro principal de negocio es la producción de productos cárnicos, se necesita una forma de control y gestión sobre áreas estratégicas como abastecimiento, producción y despacho para reducir excesos o faltantes de materia prima, considerando la homologación de los procesos y una relación entre proveedores y clientes, a fin de entregar el producto justo a tiempo en el que es requerido por lo que la adaptación de la metodología JIT permite reducir el porcentaje de desperdicios de inventario con el fin de optimizar costos y aumentar la rentabilidad del negocio.
- ❖ Mediante el análisis exploratorio de datos se logró identificar los productos con mayor rotación de inventario, además los resultados del pronóstico de inventario mediante el modelo Holt-Winter revelaron, que en los próximos años, debido a los cambios en el sector cárnico y economía se espera un aumento ascendente del consumo de carne bovino, por lo que es importante para los proveedores trabajar en mejoras en temas relacionados a la genética, alimentación y sanidad del ganado.
- ❖ El uso de la metodología JIT permite la mejora de las compras en la línea de abastecimiento de la entidad. Se encontró que la empresa cuenta con 25 proveedores, en este sentido mediante el uso del indicador de análisis de desempeño del proveedor se logró identificar los proveedores de mayor significancia y beneficio para la entidad.
- ❖ La implementación del sistema Kanban permite un mayor control de inventarios en la producción del sector cárnico, se llegó a determinar que la entidad maneja grandes

volúmenes de producción con diferentes características para cada producto por lo que el uso de las tarjetas Kanban permite un control visual de la producción para agilizar el flujo de la producción.

- ❖ Mediante la aplicación de la metodología JIT en la entidad se espera una reducción de desperdicios de 23983 libras de producto cárnico, lo que representa un ahorro para la entidad en términos monetarios de aproximadamente \$24894.30 anual y una disminución aproximadamente del 10% de la brecha establecida en el análisis del inventario.

#### **4.2.Recomendaciones**

- ❖ Se debe evaluar la mejora en el área de Recursos Humanos de la entidad, a fin de fomentar la polivalencia de los trabajadores y las capacitaciones continuas en el manejo de los productos.
- ❖ Se recomienda que la entidad evalúe las políticas de aprovisionamiento JIT planteadas en el presente de proyecto de forma anual a fin de ajustarlas a los nuevos requerimientos y necesidades para su buen funcionamiento.
- ❖ A pesar de haber basado los pronósticos de demanda en la data histórica proporcionada por la entidad, esta puede ser ajustada estacionalmente considerando las temporadas altas y bajas. Así mismo, se recomienda emplear el uso de la herramienta Minitab o RStudio para las simulaciones y predicciones, ya que brindan un gran beneficio para la entidad.
- ❖ Se debe contemplar la capacidad de la entidad para la gestión de las devoluciones por lo que se recomienda la realización de un plan de control de recepción estándar basado en el JIT, a fin de evitar tiempos muertos y operaciones superfluas que afecten a la producción.

- ❖ Implementar y segmentar las áreas planteadas en la cadena de suministros basadas en la metodología JIT: ventas, compras, aprovisionamiento, producción, gestión de desperdicio y entrega.
- ❖ Se recomienda que la empresa aproveche la reducción de espacio que la materia prima ocupa en el frigorífico con la aplicación de la metodología JIT, de esta manera la empresa puede generar otra fuente de ingreso alquilando el frigorífico diariamente a aquellas microempresas del sector que no poseen uno; cobrando \$2 por res.

## REFERENCIAS

- (RAE), R. A. (2019). *Diccionario de la Lengua Española (Del)*. Obtenido de <https://dle.rae.es/desperdicio>
- Aguilar, C. (13 de 12 de 2016). Obtenido de Causa&Efecto: <https://cyecompetitividad.wordpress.com/2016/12/13/cuales-herramientas-utilizo-kaizen-5s-6-sigma-tpm-jit/>
- Anderson, D. (2010). *Kanban, Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*.
- Ballou, R., & Mendoza Barraza , C. (2004). *Logística: administración de la cadena de Suministro* . México: Pearson/ Educación .
- Bermúdez, J. S. (2006). A decision support system methodology for forecasting of time series based on soft computing. En J. S. Bermúdez, *Computational Statistics & Data Analysis* (págs. 177 – 191).
- CAFCA. (s.f.). *Aplicaciones Estadísticas*. Obtenido de <https://campus.fca.unc.edu.ar/login/index.php>
- Carranza Vargas, M. M. (2017). *Filosofía justo a tiempo (JIT) en la empresa de muebles Santa Anita*. Latacunga: Universidad técnica de Cotopaxi.
- Castellano Lendínez, L. (25 de 03 de 2019). *Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. 3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme, 8(1), pp. 30-41*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n1e29/30-41>



- Castillo, M. (2015). *Análisis de la Productividad y Competitividad de la Ganadería de Carne en el Litoral Ecuatoriano (Resultados de Consultoría para RIMISP – Parte I)*. Santiago, Chile: Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. RIMISP.
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Educación.
- Chopra, S. &. (2007). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. New Jersey: Pearson – Prentice Hall.
- Everett E. Adam, J. R. (1991). *Administración de la producción y las operaciones, 4ta Edición*. Pearson prentice hall.
- García, J., Ramos, C., & Ruiz, G. ( 2008). *Estadística administrativa*. España: Universidad de Cádiz.
- Garza Morales, R., & Ortiz Banda , H. (2014). *Aplicación teórica del método HoltWinters al problema de credit scoring*. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-AplicacionTeoricaDelMetodoHoltWintersAlProblemaDeC-5811252%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-AplicacionTeoricaDelMetodoHoltWintersAlProblemaDeC-5811252%20(1).pdf)
- González, X. (26 de Junio de 2019). *AGRONEGOCIOS*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/a-que-edad-se-debe-sacrificar-el-ganado-2877884>
- Grinnell, R. (1997). *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches (Sa. ed.)*. Itasca: Peacock Publishers.

- Guayaquil, M. d. (2014). *Gaceta Oficial No. 7 - Ordenanza que reglamenta la operación interna del personal operativo externo del camal municipal de Guayaquil*. Guayaquil.
- Hay, E. (2003). *Justo a Tiempo: la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Grupo Editorial Norma.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Principios de Administración de operaciones*. México: Pearson Educación.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación Sexta edición*. México: Mc Graw Hill Education.
- Humphrey, J. (1995). The adoption of Japanese management techniques in Brazilian. *Journal of Management Studies*.
- IASB. (2015). *NIIF para las PYMES*. London: IFRS Foundation.
- INEN. (2013). *Código de Práctica Ecuatoriano: Higiene para la carne*. Quito.
- J., I. L. (2010). *Modelo para la implementación de manufactura esbelta*. Cuenca: Universidad de cuenca .
- Janesick, V. (1998). *Stretching: Exercises for qualitative researchers*. EEUU: SAGE .
- Jarrín, F. B. (15 de 12 de 2016). *Universidad de San Francisco de Quito USFQ*.  
Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6226/1/128660.pdf>
- Lasek, A., Cercone, N., & Saunders, J. (2003). *Smart Restaurants: survey on customer demand and sales forecasting*. Department of Electrical Engineering

and Computer Science, Lassonde School of Engineering, York University, Toronto, ON, Canada; Fuseforward Solutions Group, Vancouver, BC, Canada.

Liker, J. K. (2006). *Las claves del éxito de toyota*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.

Lino, D. J. (2007). *Diseño de un sistema de administración de inventarios colaborativos basado en la filosofía justo a tiempo para una industria manufacturera*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Marín, F., & Delgado, J. (2000). *Ministerio de Industria Comercio y Turismo - Gobierno de España*. Obtenido de <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/331/07.FERNANDO%20MARIN.pdf>

Meindl P, & Chopra S. (2013). *Administración de la Cadena de Suministro: Estrategia, planeación y operación (5th ed.)*. México: Pearson Educación.

Mejía Vásquez, E., & Gonzales Chávez, S. (2019). *Prediction of residential electric power consumption in the Cajamarca Region through Holt -Winters models*. Peru.

Méndez, C. (1998). *Metodología. Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas*. México: McGraw-Hill.

Mertens, D. (2005). *Research and evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods (2a. ed.)*. Thousand Oaks: Sage.

- Molina, M., Mulero, J., Nueda, M., & Pascual, A. (2013). *Estadística aplicada a las ciencias sociales*. España: UNE.
- Monden, Y. (1990). *El sistema de producción de Toyota*. Buenos Aires: Macchi.
- Monden, Y. (1996). *Toyota Production System: an integrated approach to just-in-time*. Industrial Engineering and Management.
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones (5th ed.)*. México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Narasimhan, Sim, McLeavey, D., & Billington, P. (1996). *Planeación de la Producción y Control de Inventarios*. México: Prentice Hall.
- República, P. d. (2019). *Reglamento General de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria* . Ecuador: Decreto 919.
- ROBAYO AYALA, M. (2015). “Desarrollo y evaluación de un prototipo de sistema colaborativo de dirección de proyectos, enfocado en kanban y centrado en los procesos de la gestión de las comunicaciones y gestión de los interesados del estándar pmi - pmbok 5ed. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/99143/D-103254.pdf>
- Salas, H. G. (2009). *Inventarios: manejo y control*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Schroeder, R. G., Goldstein, S. M., & Rungtusanatham, M. J. (2011). *Administración de operaciones conceptos y casos contemporáneos (5ta edición ed.)*. México: Mc Graw Hill.

Scielo. (16 de Octubre de 2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa.

Algunas precisiones necesarias. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.

Taha, H. (2004). *Investigación de Operaciones*. Fayetteville: Editorial University of Arkansas. Séptima edición.

UOC. (01 de 10 de 2013). UOC. Obtenido de <https://blogs.x.uoc.edu/logistica/dell-un-classico-de-la-produccion/>

Vermorel, J. (12 de Abril de 2012). *PUNTO DE REORDEN (CADENA DE SUMINISTRO)*. Obtenido de LOKAD: <https://www.lokad.com/es/definicion-punto-de-reorden#:~:text=El%20punto%20de%20reorden%20es,y%20las%20existencias%20de%20seguridad.>

Visconti, R. y. (2006). *Todo Costos*. Rosario: UNR Editora.

Wagener, J., Schmit, S., & Mandal, A. (2011). *PROJECT MANAGEMENT USING KANBAN, 2011, pp. 6.*

Yacuzzi, E., Fajntich, C., & Romeo, M. P. (2013). *Aplicaciones del just-in-time en la Argentina*. Buenos Aires: Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA). Obtenido de ECONSTOR.

## APÉNDICE A. FOTOGRAFÍAS

**Figura A1**

*Local comercial frontal*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

**Figura A2**

*Local comercial lateral*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

### Figura A3

*Local de producción exterior*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

### Figura A4

*Local de producción interior*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

**Figura A5**

*Frigorífico*



*Nota.* Elaborado por: Autores.

**Figura A6**

*Área de desposte*



*Nota.* Elaborado por: Autores.



## APÉNDICE B. ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADAS



### ENTREVISTA #1

#### ENTREVISTA A REALIZAR PARA CONOCIMIENTO DEL PROCESO DEL SECTOR CARNICO

- ❖ *¿Cuáles son los procesos existentes?*
- ❖ *¿Cómo comienza su procedimiento?*
- ❖ *¿Cómo recibe la materia prima de sus procesos?*
- ❖ *¿Cómo se comunican con los otros departamentos?*
- ❖ *¿Cómo se comunican con los otros sistemas, servicios o clientes?*
- ❖ *¿Cuáles son los actuales reglamentos que deben cumplir?*
- ❖ *¿Qué documentación se requiere?*
- ❖ *¿De qué forma se administra el almacenamiento del producto?*
- ❖ *¿Qué procedimientos existen para mantener controlados y operativos los stocks de inventario?*
- ❖ *¿Cuáles son los productos que más vende?*
- ❖ *¿Satisface a toda su demanda, o tiene déficit/superávit de inventario?*
- ❖ *¿Cada que tiempo realiza compras para abastecer sus productos?*
- ❖ *¿Cómo termina el procedimiento?*
- ❖ *¿A quién le envía los resultados del proceso cuando termina su trabajo?*
- ❖ *¿Cuáles son las cosas que encuentran más difíciles en el proceso actual y que cosas piensan que pueden ser cambiadas para mejorar la producción?*
- ❖ *¿Existe algún requerimiento que se necesita implementar?*
- ❖ *¿Quiénes son sus potenciales compradores?*
- ❖ *Una vez que se obtiene el producto final, ¿Cuánto tiempo dura en refrigeración sin que se dañe?*



## **ENTREVISTA #2**

### **ENTREVISTA A REALIZAR PARA CONOCIMIENTO DEL PROCESO DEL SECTOR CARNICO**

- ❖ *¿Ustedes compran directamente las canales al camal o sacrifican en el camal el ganado comprado directamente por ustedes?*
- ❖ *¿Con cuántos proveedores cuenta la empresa?*
- ❖ *¿Cuántos de sus proveedores son de la Costa, cuántos de la Sierra y cuántos del Oriente?*
- ❖ *¿Quiénes son sus principales proveedores?*
- ❖ *¿Qué días compran las canales o las reses bovina (materia prima)?*
- ❖ *¿Con cuántos días o horas de anticipación piden la materia prima a sus proveedores?*
- ❖ *¿Tienen políticas de compras o requerimientos que sus proveedores deben cumplir?*
- ❖ *¿La compra la realizan por canales enteras, medias canales o cuartos de canales?*
- ❖ *¿Cuáles son las razas de bovinos que más compran?*
- ❖ *¿Qué costo tiene la libra en peso vivo de una res?*
- ❖ *¿El personal que transporta la carga de los canales son empleados de la empresa o del camal?*
- ❖ *¿Cuáles son los cortes de res que ofertan a los clientes?*
- ❖ *¿Realizan algún proceso para determinar la calidad de la carne que viene del camal? Por ejemplo: tomas de pH para determinar el grado de acidez de la carne (proceso de inspección de materia prima)*
- ❖ *¿Realizan algún proceso para desinfectar la canal para bajar la carga microbiana? Por ejemplo, limpieza con ácido cítrico/láctico?*
- ❖ *¿Lavan las botas con algún jabón especial o algún líquido para desinfectar?*



### ENTREVISTA #3

#### ENTREVISTA A REALIZAR PARA CONOCIMIENTO DEL PROCESO DEL SECTOR CARNICO

- ❖ *¿Cuánto demoran en faenar una res?*
- ❖ *¿Cuáles es el precio al público de cada corte que venden?*
- ❖ *¿Cuáles son los periodos (meses) donde tienen mayor demanda de productos?*
- ❖ *¿Cuáles son los 5 principales productos más vendidos durante el día?*
- ❖ *¿Cuáles son los precios de patas, lengua y corazón?*
- ❖ *¿El local donde se encuentran es propio o pagan alquiler mensual?*
- ❖ *¿Por lo que vi tienen dos frigoríficos, aproximadamente cuántas canales entran en cada frigorífico?*
- ❖ *¿Cuántas medias canales entran en uno de sus transportes?*
- ❖ *¿Qué procesos realizan después del faenamiento?*
- ❖ *¿Cuántas resé faenan en promedio al día?*
- ❖ *¿El personal que entra al camal que procesos no más realiza?*
- ❖ *¿Como llevan el registro de sus inventarios de materia prima y del producto final?*
- ❖ *¿Qué sistema de inventarios utilizan? Peps? Primero en entrar primero en salir*
- ❖ *¿Cómo saben cuándo deben volver a pedir ganado bovino?*
- ❖ *¿Realizan planificaciones de ventas?*
- ❖ *¿En promedio cuanto venden al día?*
- ❖ *¿Cuáles son los factores internos o externos que imposibilitan el cumplimiento de la demanda de carne o la sobreproducción de carne?*

## APÉNDICE C. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

**Tabla C1**

*Errores Porcentuales Estofado*

MAPE	10,003
MAD	24,995
MSD	872,118

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C2**

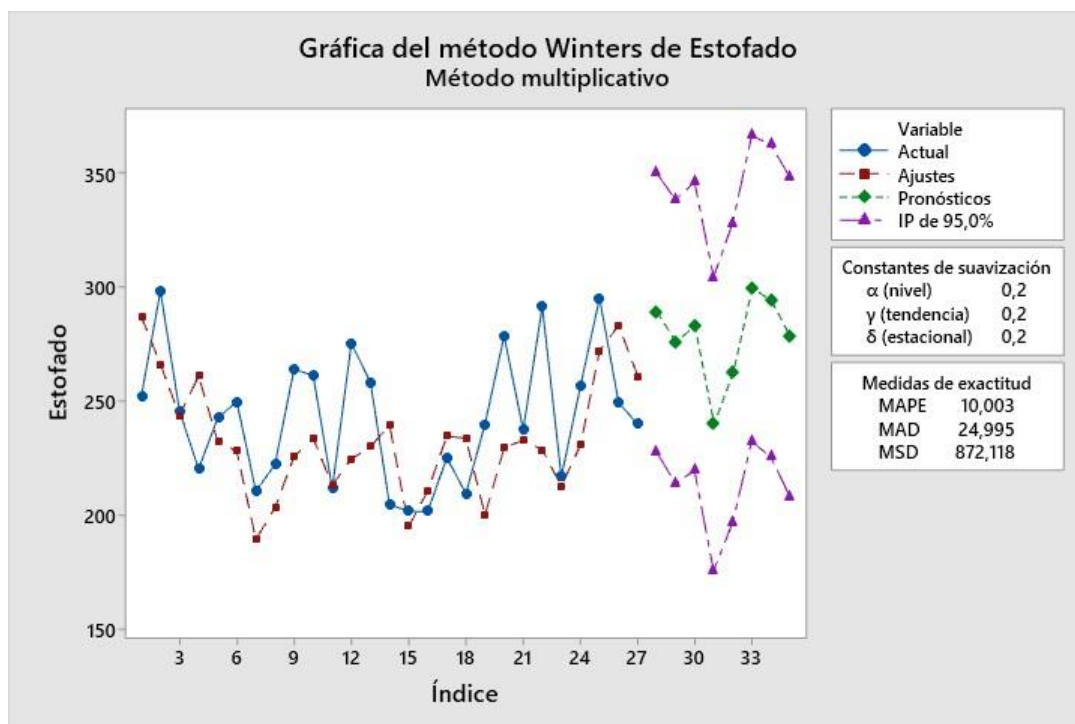
*Resultados del pronóstico de la demanda para Estofado*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	289,193	227,957	350,429
29	276,212	214,016	338,407
30	282,969	219,704	346,234
31	240,169	175,730	304,609
32	262,582	196,869	328,295
33	299,617	232,536	366,697
34	294,159	225,623	362,695
35	278,457	208,384	348,531

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C1**

*Método Winters para Estofado*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C3**

*Errores Porcentuales Carne Fileteada Especial*

MAPE	9,975
MAD	24,145
MSD	870,351

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C4**

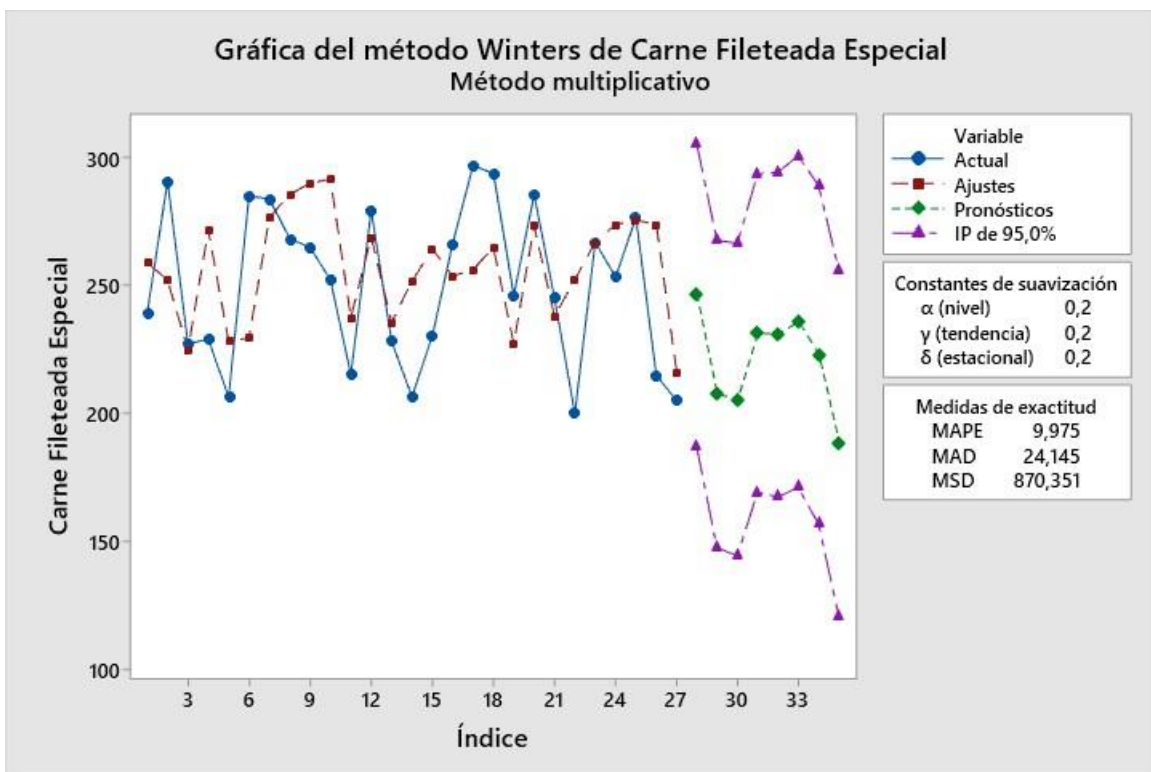
*Resultados del pronóstico de la demanda para Crane Fileteada Especial*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	246,549	187,395	305,702
29	207,693	147,613	267,774
30	205,501	144,387	266,614
31	231,464	169,216	293,713
32	230,908	167,430	294,387
33	235,975	171,176	300,775
34	222,988	156,782	289,193
35	188,482	120,791	256,173

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C2**

*Método Winters para Carne Fileteada Especial*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C5**

*Errores Porcentuales Carne Fileteada Económica*

MAPE	8,261
MAD	20,393
MSD	771,261

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C6**

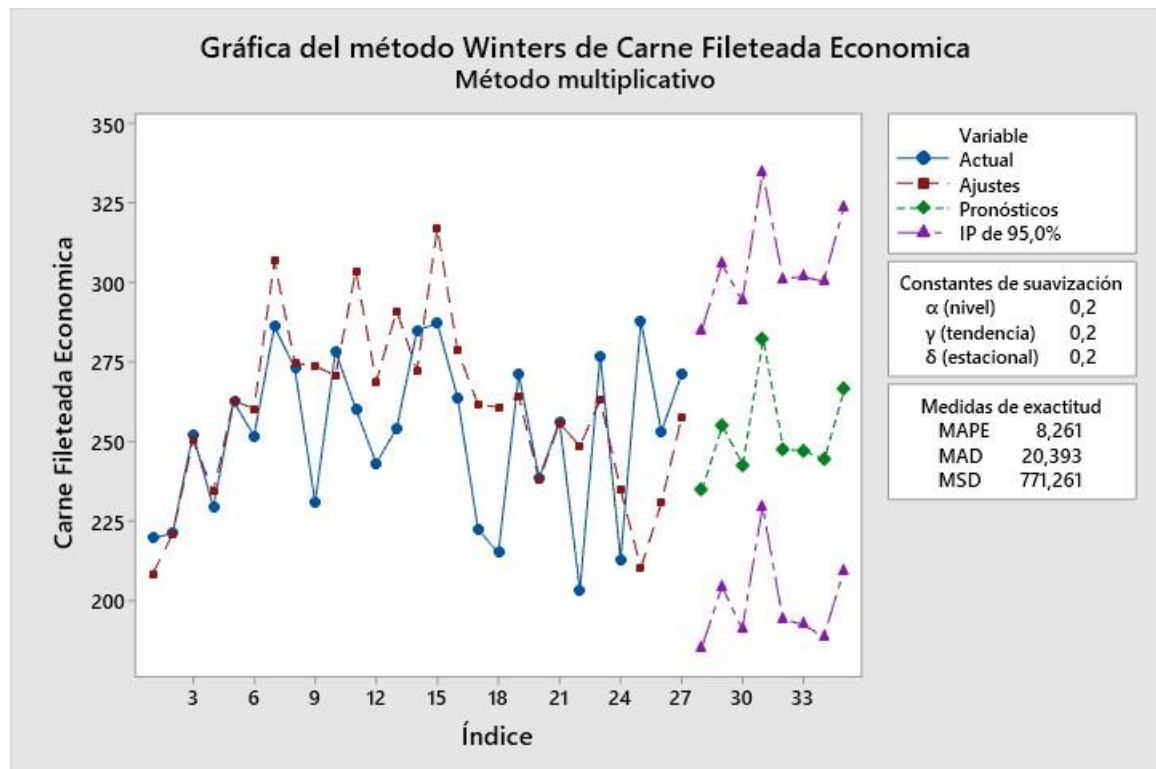
*Resultados del pronóstico de la demanda para Carne Fileteada Económica*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	235,007	185,044	284,969
29	255,157	204,412	305,903
30	242,784	191,166	294,402
31	282,316	229,739	334,892
32	247,667	194,051	301,283
33	247,300	192,569	302,032
34	244,457	188,538	300,376
35	266,685	209,512	323,858

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C3**

*Método Winters para Carne Fileteada Económica*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C7**

*Errores Porcentuales Carne de Falda Sotalomo, Pistol*

MAPE	10,097
MAD	25,037
MSD	917,557

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C8**

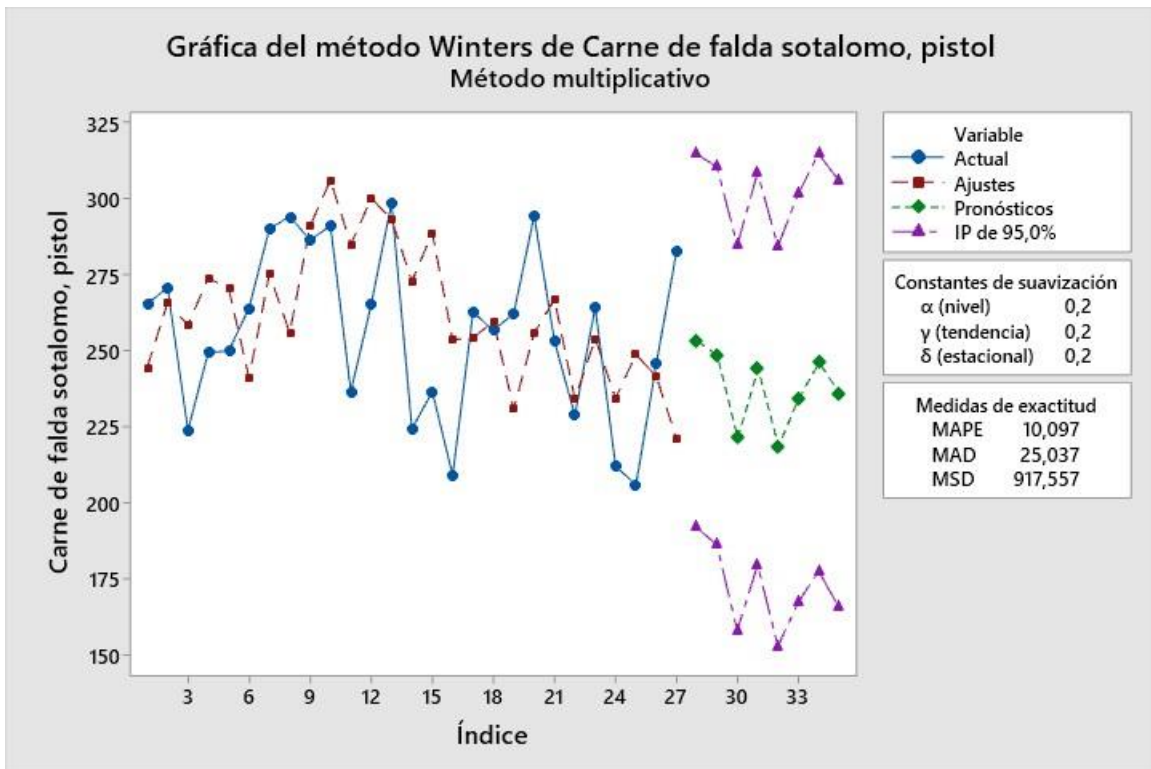
*Resultados del pronóstico de la demanda para Carne de Falda Sotalomo, Pistol*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	253,462	192,122	314,801
29	248,450	186,149	310,751
30	221,480	158,107	284,852
31	244,255	179,706	308,803
32	218,712	152,887	284,537
33	234,585	167,391	301,779
34	246,306	177,654	314,958
35	235,957	165,765	306,150

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C4**

*Método Winters para Carne de Falda Sotalomo, Pistol*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C9**

*Errores Porcentuales Hueso (carnudo, blanco)*

MAPE	8,034
MAD	19,929
MSD	813,235

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C10**

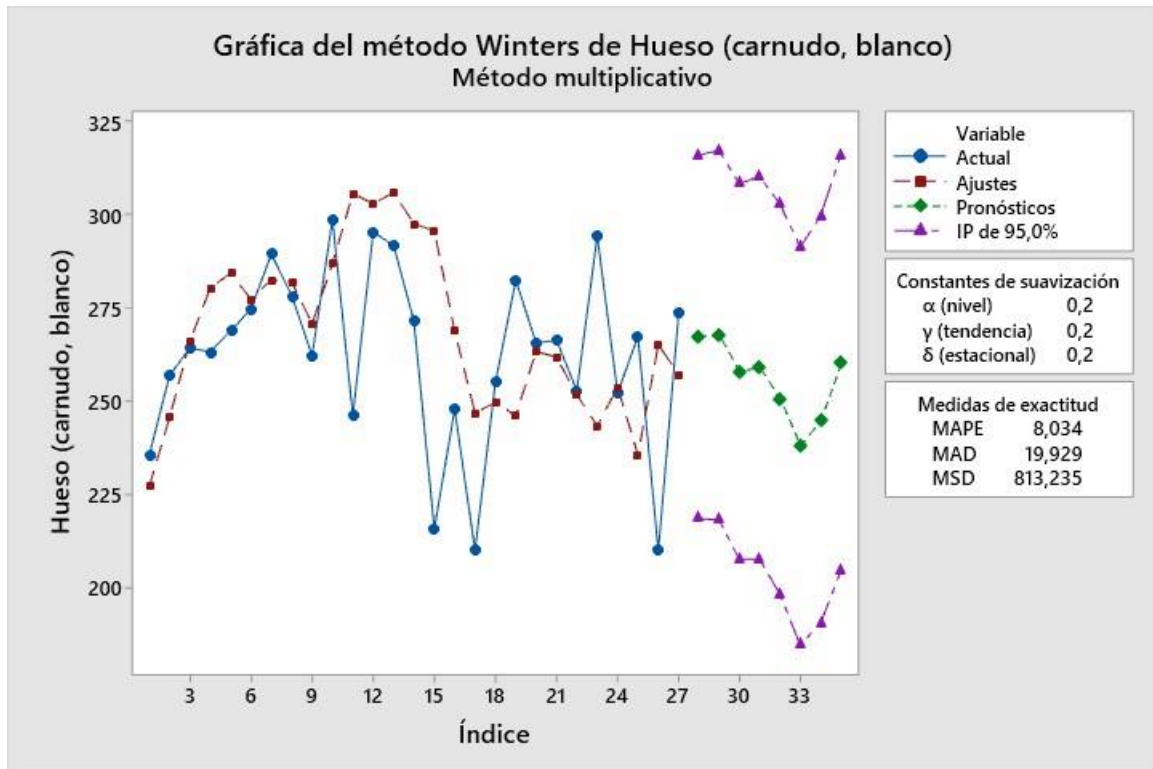
*Resultados del pronóstico de la demanda para Hueso (carnudo, blanco)*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	267,426	218,601	316,251
29	267,857	218,267	317,447
30	258,102	207,659	308,545
31	259,095	207,716	310,474
32	250,713	198,319	303,108
33	238,083	184,598	291,569
34	245,132	190,487	299,778
35	260,336	204,464	316,207

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C5**

*Método Winters para Hueso (carnudo, blanco)*



Nota. Elaborado por: Autores.



**Tabla C11**

*Errores Porcentuales Costilla*

MAPE	8,925
MAD	22,990
MSD	715,697

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C12**

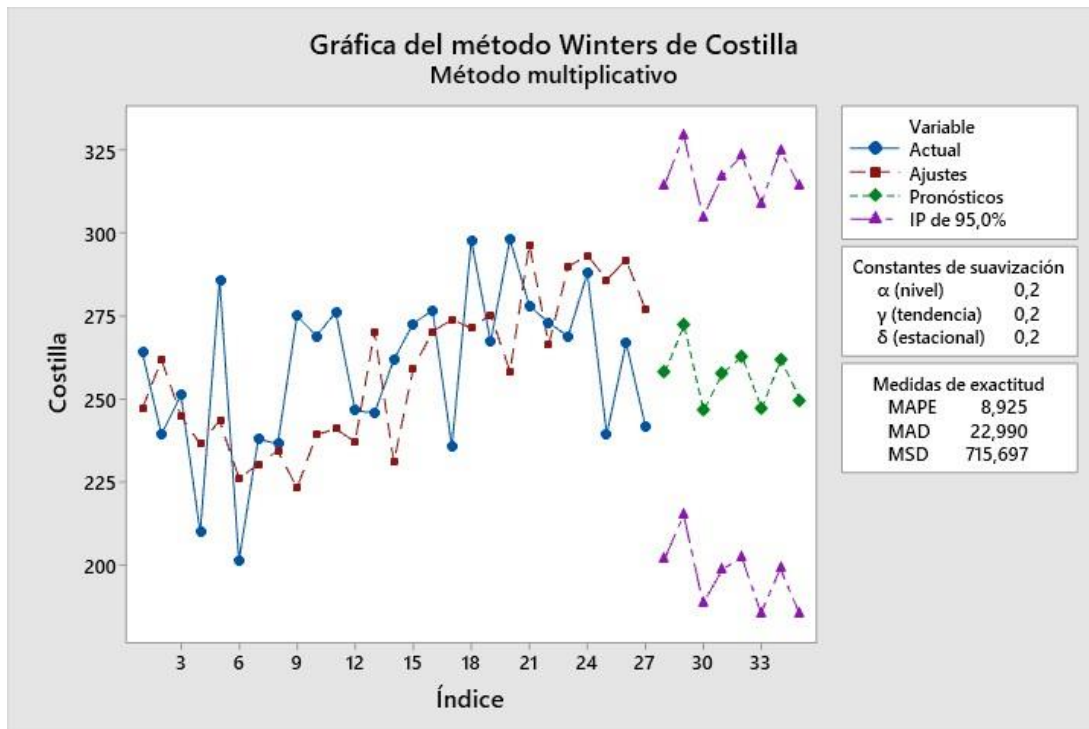
*Resultados del pronóstico de la demanda para Costilla*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	258,110	201,785	314,435
29	272,307	215,100	329,515
30	246,673	188,481	304,864
31	257,923	198,651	317,195
32	262,885	202,441	323,328
33	247,209	185,508	308,910
34	262,026	198,986	325,066
35	249,721	185,266	314,175

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C6**

*Método Winters para Costilla*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C13**

*Errores Porcentuales Hígado*

MAPE	10,187
MAD	25,143
MSD	972,918

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C14**

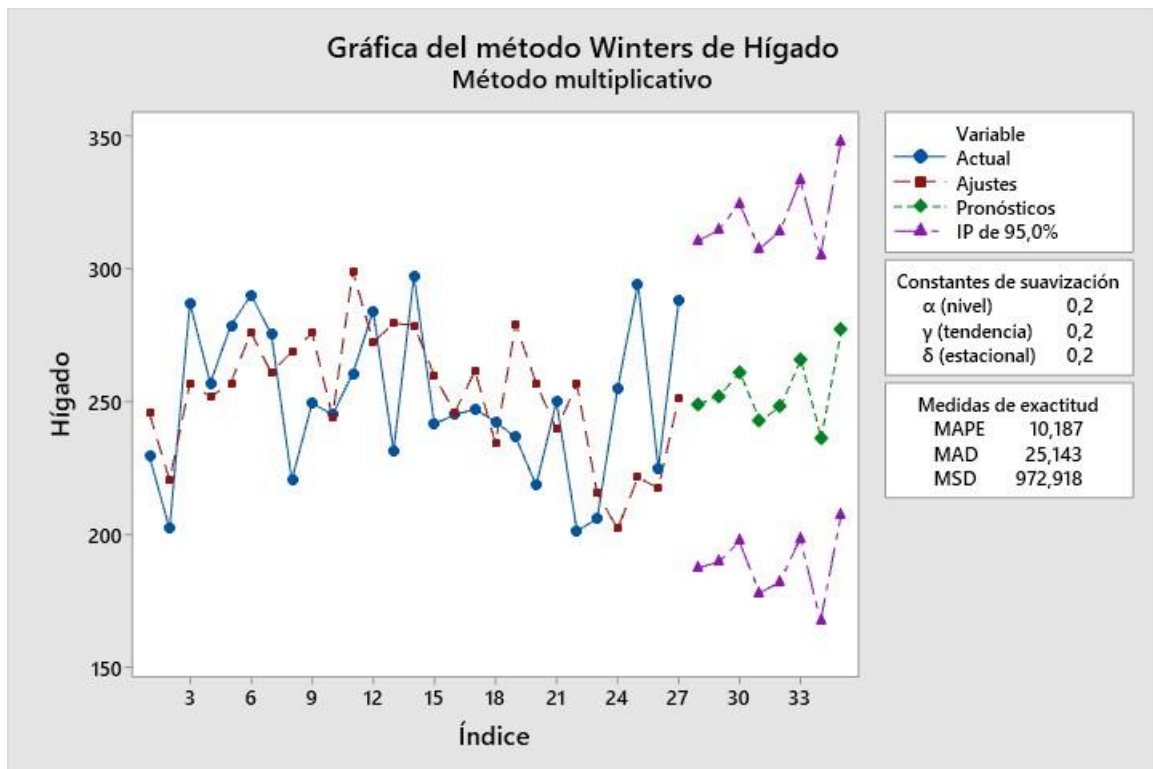
*Resultados del pronóstico de la demanda para Hígado*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	249,134	187,534	310,733
29	252,280	189,715	314,844
30	261,084	197,444	324,725
31	242,875	178,053	307,698
32	248,194	182,090	314,297
33	266,071	198,593	333,550
34	236,304	167,361	305,247
35	277,555	207,065	348,045

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C7**

*Método Winters para Hígado*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C15**

*Errores Porcentuales Mondongo*

MAPE	9,331
MAD	22,322
MSD	784,877

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C16**

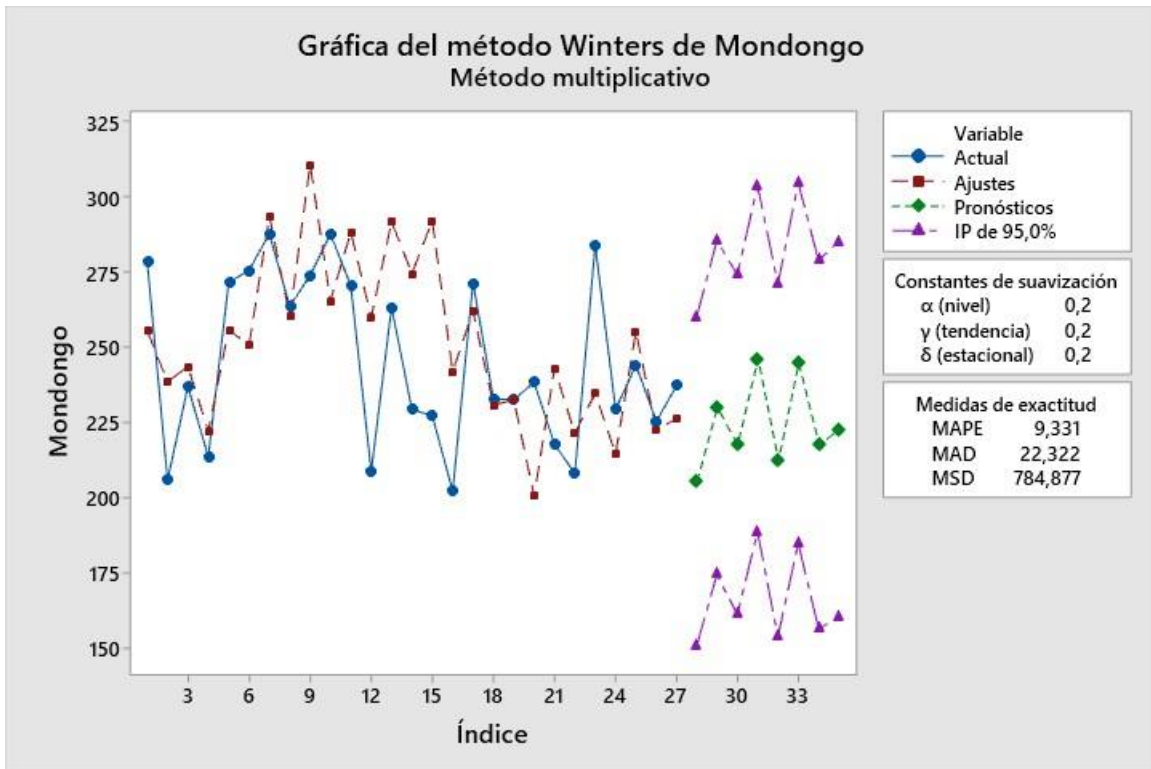
*Resultados del pronóstico de la demanda para Mondongo*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	205,424	150,736	260,112
29	230,108	174,563	285,652
30	217,688	161,188	274,188
31	246,250	188,701	303,799
32	212,462	153,775	271,148
33	244,832	184,924	304,739
34	217,798	156,591	279,005
35	222,704	160,124	285,285

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C8**

*Método Winters para Mondongo*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C17**

*Errores Porcentuales Lengua*

MAPE	11,52
MAD	28,10
MSD	1125,20

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C18**

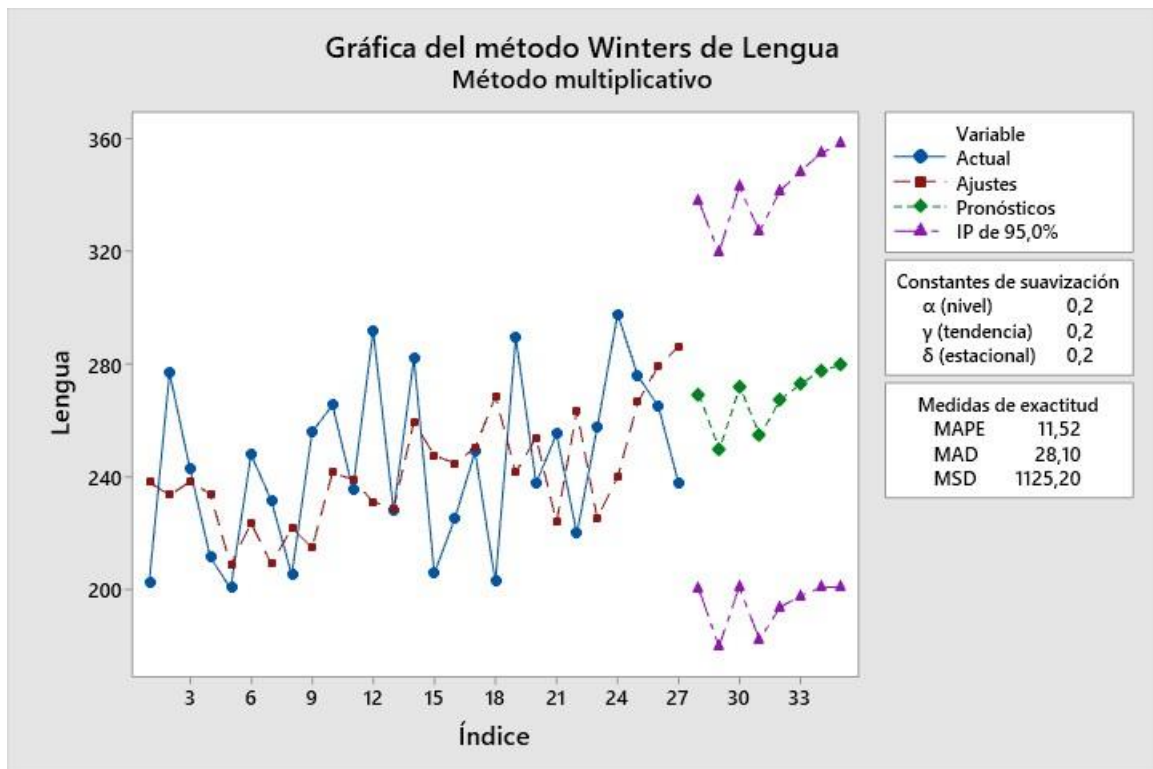
*Resultados del pronóstico de la demanda para Lengua*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	x	200,478	338,155
29	249,692	179,776	319,609
30	272,081	200,962	343,200
31	254,666	182,226	327,105
32	267,647	193,775	341,518
33	273,070	197,661	348,478
34	277,812	200,768	354,857
35	279,783	201,010	358,556

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C9**

*Método Winters para Lengua*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C19**

*Errores Porcentuales Panza*

MAPE	10,83
MAD	25,85
MSD	1044,04

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C20**

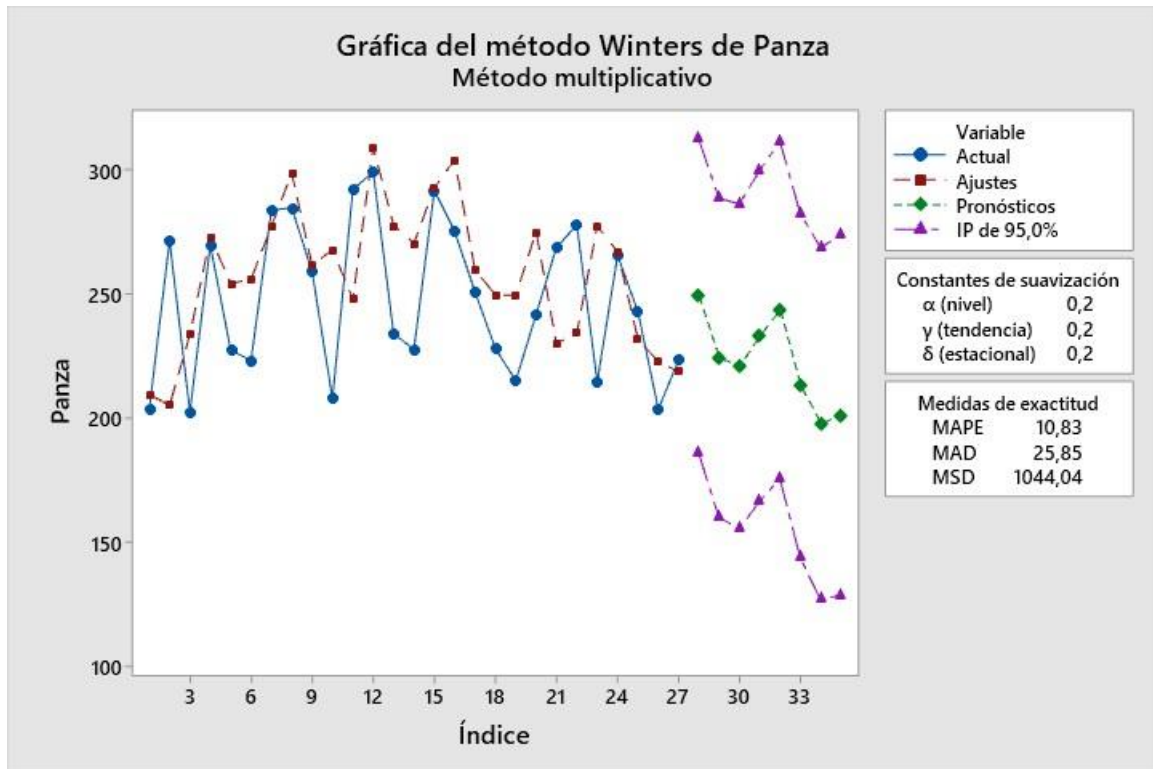
*Resultados del pronóstico de la demanda para Panza*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	249,327	186,001	312,652
29	224,357	160,039	288,675
30	220,957	155,532	286,381
31	233,103	166,465	299,742
32	243,648	175,692	311,604
33	213,237	143,867	282,607
34	197,893	127,018	268,768
35	201,303	128,837	273,768

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C10**

*Método Winters para Panza*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C21**

*Errores Porcentuales Carne Molida Especial*

MAPE	8,233
MAD	20,109
MSD	788,590

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C22**

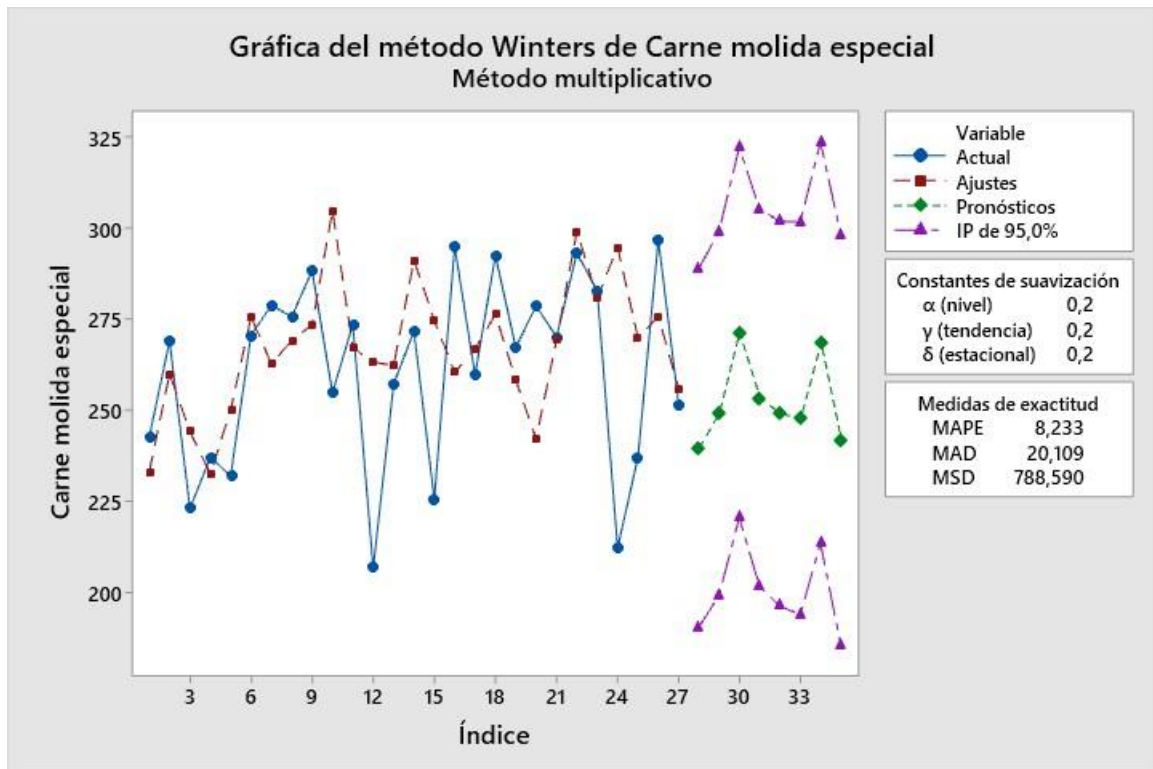
*Resultados del pronóstico de la demanda para Carne Molida Especial*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	239,618	190,353	288,884
29	249,121	199,083	299,158
30	271,428	220,530	322,326
31	253,420	201,577	305,263
32	249,130	196,262	301,998
33	247,835	193,867	301,803
34	268,599	213,460	323,737
35	241,739	185,363	298,114

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C11**

*Método Winters para Carne Molida Especial*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C23**

*Errores Porcentuales Ubre, corazón, patas*

MAPE	9,098
MAD	22,204
MSD	745,114

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C24**

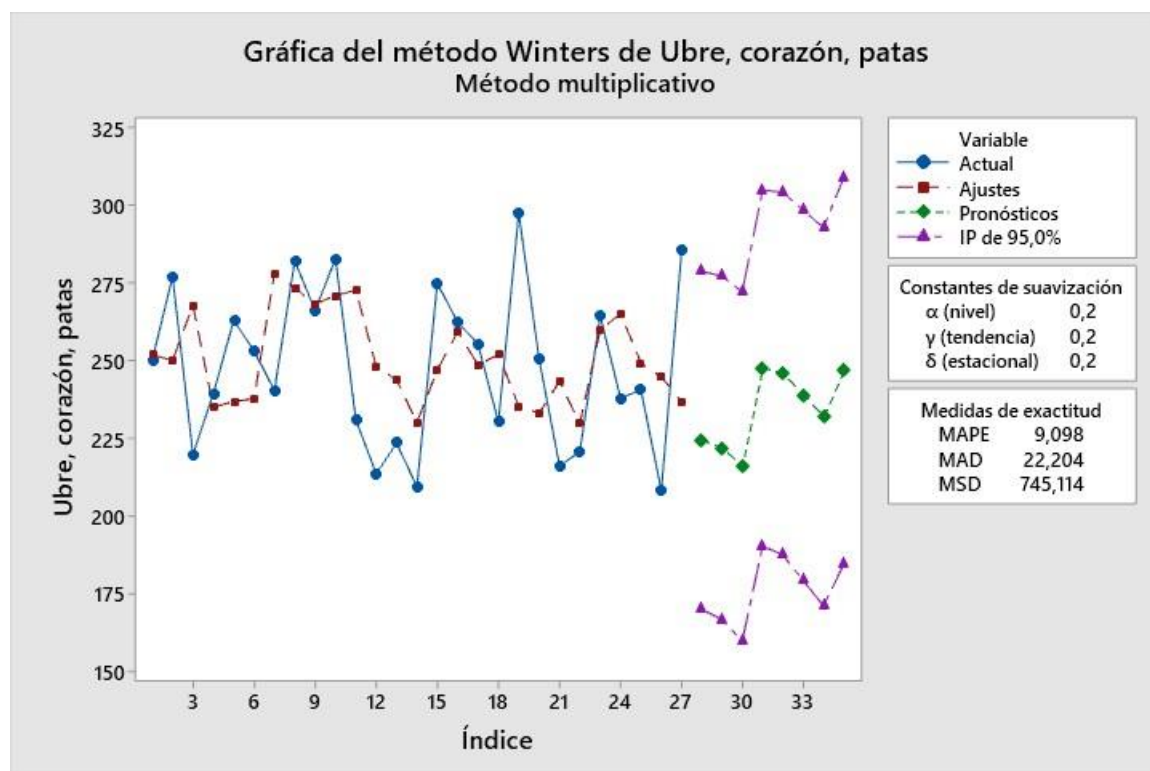
*Resultados del pronóstico de la demanda para Ubre, corazón, patas*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	224,433	170,034	278,831
29	221,972	166,721	277,223
30	216,021	159,819	272,222
31	247,679	190,435	304,924
32	245,891	187,515	304,267
33	238,854	179,263	298,445
34	232,009	171,125	292,893
35	246,865	184,615	309,114

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C12**

*Método Winters para Ubre, corazón, patas*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C25**

*Errores Porcentuales Sesos por unidad*

MAPE	11,40
MAD	28,86
MSD	1333,00

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C26**

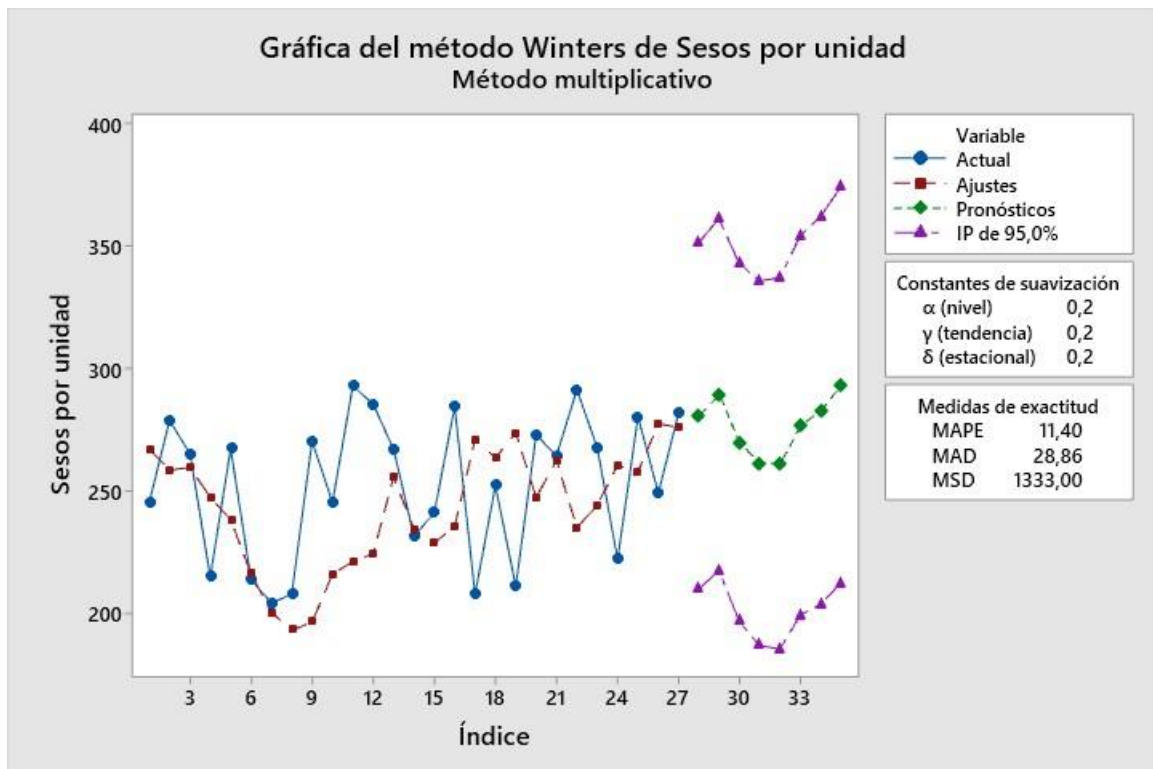
*Resultados del pronóstico de la demanda para Sesos por unidad*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	280,635	209,927	351,344
29	289,479	217,663	361,295
30	269,804	196,753	342,856
31	261,359	186,952	335,767
32	261,388	185,509	337,266
33	276,800	199,343	354,257
34	282,973	203,835	362,111
35	293,337	212,424	374,250

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C13**

*Método Winters para Sesos por unidad*



Nota. Elaborado por: Autores.



**Tabla C27**

*Errores Porcentuales Pulmón, cachetes, piltrafas*

MAPE	12,01
MAD	29,94
MSD	1326,21

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C28**

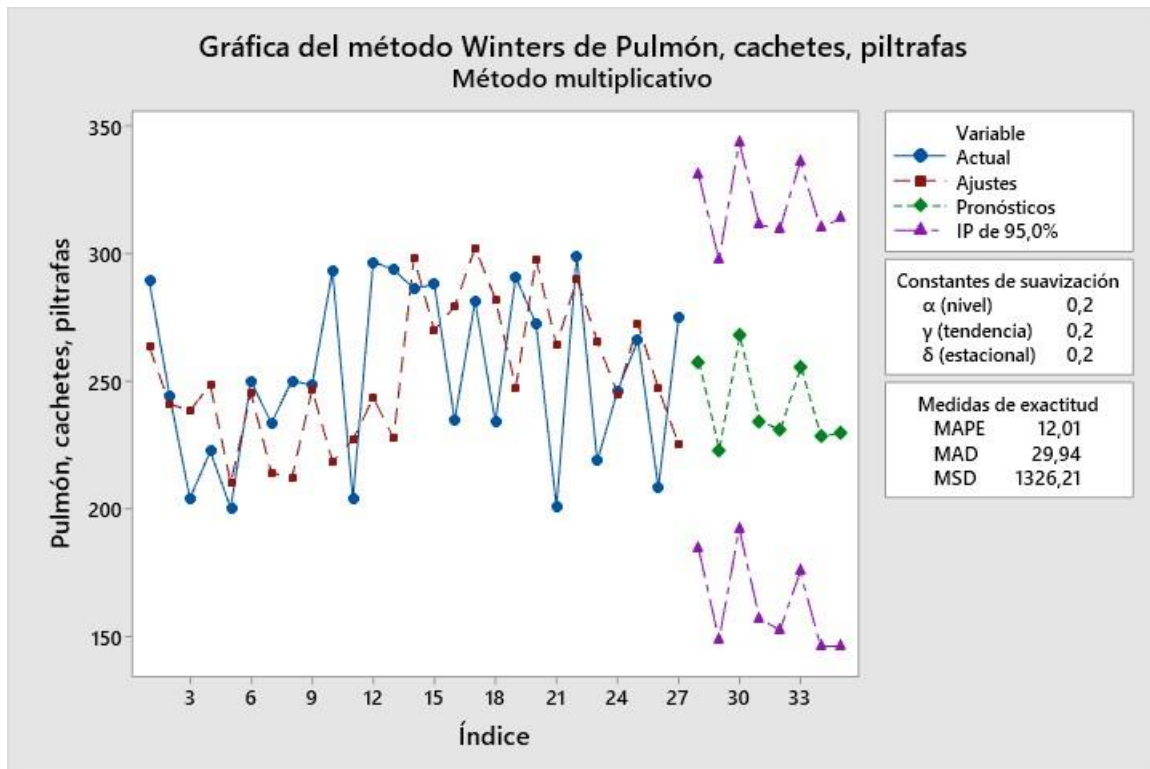
*Resultados del pronóstico de la demanda para Pulmón, cachetes, piltrafas*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	257,763	184,399	331,127
29	223,200	148,687	297,713
30	268,042	192,248	343,837
31	234,273	157,071	311,475
32	231,171	152,443	309,899
33	255,760	175,395	336,126
34	228,379	146,269	310,488
35	229,990	146,039	313,942

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C14**

*Método Winters para Pulmón, cachetes, piltrafas*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C29**

*Errores Porcentuales Chuleta*

MAPE	8,664
MAD	20,921
MSD	675,946

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C30**

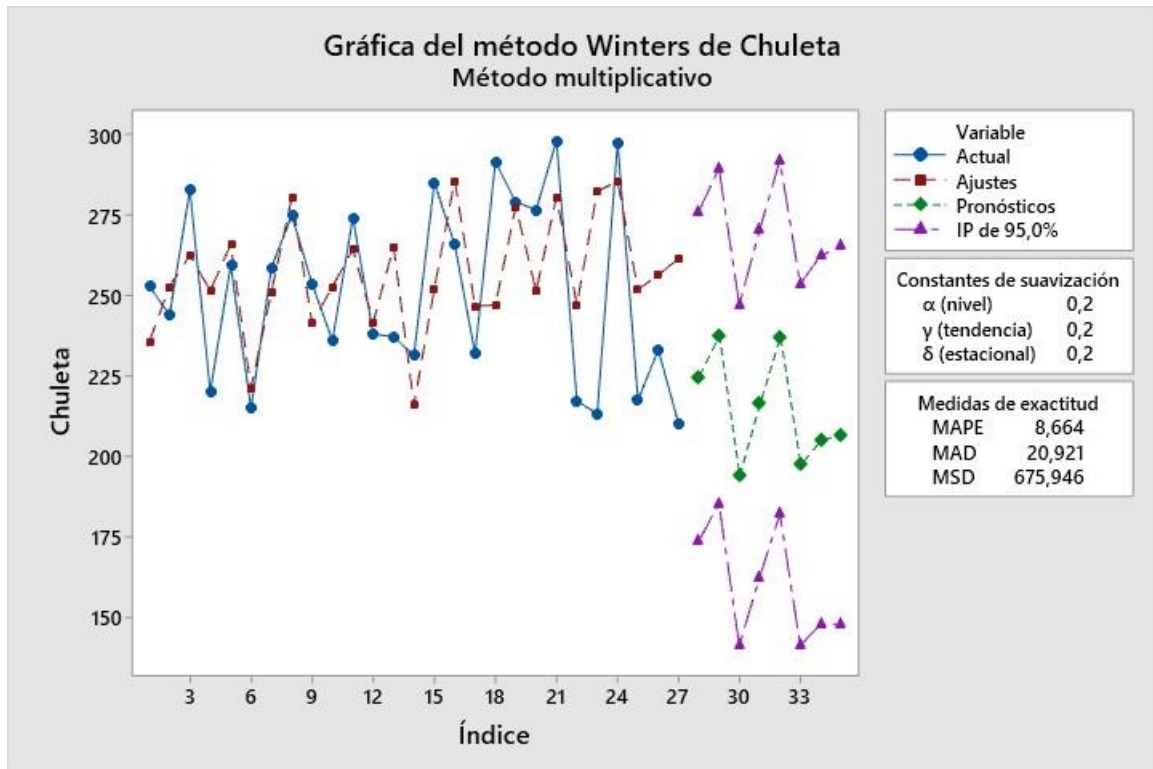
*Resultados del pronóstico de la demanda para Chuleta*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	224,892	173,636	276,149
29	237,575	185,515	289,634
30	194,272	141,317	247,227
31	216,460	162,522	270,398
32	237,201	182,197	292,205
33	197,498	141,349	253,647
34	205,094	147,727	262,461
35	206,771	148,117	265,425

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C15**

*Método Winters para Chuleta*



Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C31**

*Errores Porcentuales Carne y hueso*

MAPE	9,320
MAD	22,167
MSD	843,025

Nota. Elaborado por: Autores.

**Tabla C32**

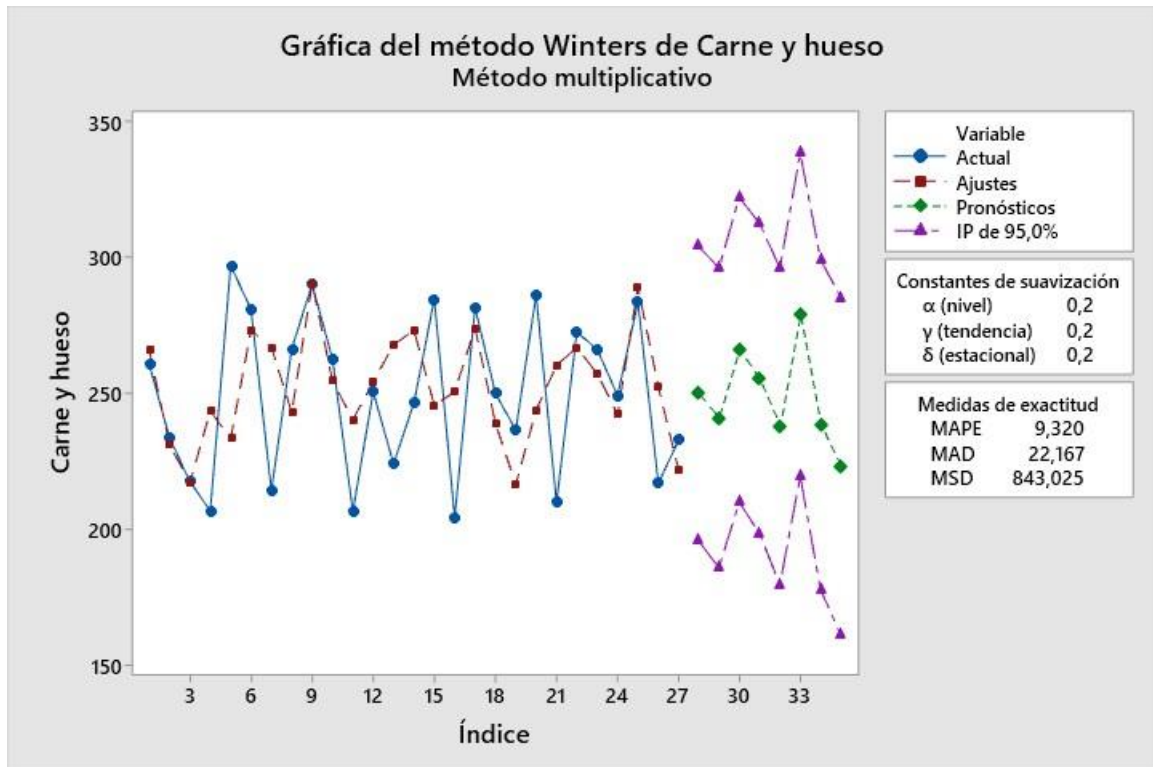
*Resultados del pronóstico de la demanda para Carne y hueso*

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
28	250,074	195,766	304,382
29	241,033	185,874	296,192
30	266,206	210,099	322,314
31	255,514	198,365	312,663
32	238,044	179,765	296,322
33	279,037	219,546	338,528
34	238,728	177,945	299,510
35	223,113	160,967	285,259

Nota. Elaborado por: Autores.

**Figura C16**

*Método Winters para Carne y hueso*



Nota. Elaborado por: Autores.