



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de Gestión de Inventarios para mejorar la satisfacción del  
cliente en el área de producción de una empresa de Carnes, San  
Martin de Porres, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Morán Salinas, Rodny Daniel (ORCID: 0000-0002-6085-7765)

**ASESOR:**

Mgtr. Zeña Ramos José La Rosa (ORCID-0000-0001-7954-6783)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

Dedico mi proyecto de investigación con todo el corazón y orgullo a mi familia, pues sin ellos no habría logrado llegar en donde estoy ahora, sus bendiciones a diario me protegen y me llevan por el camino del bien; es por esta razón les dedico mi trabajo en ofrenda por su paciencia y amor hacia mí, los amo familia.

## **Agradecimiento**

Gracias a Dios por haberme permitido tener y disfrutar de mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en casa decisión y proyecto de mi vida , gracias a la vida porque me dio una esposa e hija maesvillosa quienes siempre fueron mi motor y motivación para poder llegar a este momento tan importante de mi formación profesional.

## Índice de contenido

Carátula.....	i
<b>Dedicatoria</b> .....	ii
<b>Agradecimiento</b> .....	iii
Índice de contenido .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	12
III. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Tipo y Diseño de investigación .....	28
3.2. Variables y Operacionalización.....	29
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis .....	30
Población .....	30
3.4. Técnicas, instrumentos, recolección de datos .....	31
3.5. Procedimientos .....	32
3.6. Métodos de análisis de datos .....	63
3.7. Aspectos éticos.....	63
IV. RESULTADOS .....	64
V. DISCUSIÓN.....	74
VI. CONCLUSIONES .....	76
VII. RECOMENDACIONES .....	77
REFERENCIAS .....	78
<b>ANEXOS</b> .....	82

## Índice de tablas

Tabla 1.Lluvia de ideas.....	3
Tabla 2.Codificación de las causas .....	5
Tabla 3.Matriz de Correlación .....	5
Tabla 4. Tabla de frecuencia para los valores de Pareto .....	6
Tabla 5. Listas de posibles causas con mayor correlación.....	7
Tabla 6. Tabla de estratificación.....	8
Tabla 7. Evaluación de criterios .....	9
Tabla 8. Matriz de priorización .....	10
Tabla 9. Definición Conceptual de las variables.....	29
Tabla 10. Definición Operacional de las variables.....	30
Tabla 11. Grupo - Carnes de res.....	34
Tabla 12. Grupo - Carnes de cerdo.....	35
Tabla 13. Grupo - Menudencia.....	35
Tabla 14. b.1 Propiedades organolépticas de la carne de res.....	37
Tabla 15. b.2 Propiedades organolépticas de la carne de cerdo.....	37
Tabla 16. Características de la empacadora al vacío.....	37
Tabla 17. Tabla de resumen de rotación de inventarios (julio-agosto 2019) .....	38
Tabla 18. Tabla de resumen de exactitud de inventarios (julio-agosto 2019).....	39
Tabla 19. Cuadro de resumen del cumplimiento de pedidos (julio 2019 – agosto 2019) .....	40
Tabla 20. Cuadro de resumen de las entregas a tiempo (julio 2019 – agosto 2019) .....	40
Tabla 21. Cronograma de implementación.....	42
Tabla 22. Método ABC de la empresa de Carnes .....	43
Tabla 23. Lista de productos que pertenecen a la zona A.....	44
Tabla 24. Demanda del lomo fino – Res (febrero 2019 – agosto 2019) .....	47
Tabla 25.Desviación estándar del Lomo fino – Res (febrero 2019 – agosto 2019) .....	48
Tabla 26.Datos del tamaño óptimo de orden del Lomo fino – Res N <sup>o</sup> 1 .....	49
Tabla 27.Datos del tamaño óptimo de orden del Lomo fino – Res N <sup>o</sup> 2 .....	49
Tabla 28. Datos de la utilidad neta del Lomo fino- Res .....	50
Tabla 29.Elección del tamaño óptimo de orden Lomo fino - Res .....	50

Tabla 30. Cuadro de resumen del modelo de inventario período único Lomo fino – Res.....	52
Tabla 31. Cálculo de error del pronóstico Lomo fino – Res.....	52
Tabla 32. Resumen del cumplimiento de pedidos (setiembre – octubre 2019)....	53
Tabla 33. Resumen de las entregas a tiempo (setiembre – octubre 2019) .....	54
Tabla 35. Costos de Hardware.....	56
Tabla 36. Costos de Software .....	56
Tabla 37. Costos de materiales.....	57
Tabla 38. Costos del personal.....	57
Tabla 39. Costos de consumo eléctrico.....	57
Tabla 40. Costos de servicios .....	58
Tabla 41. Costo eléctrico mensual .....	58
Tabla 42. Costo de mantenimiento.....	58
Tabla 43. Costo de depreciación.....	59
Tabla 44. Tiempo de ahorro en horas de trabajo mensual .....	59
Tabla 45. Ingresos planificados.....	59
Tabla 46. Flujo de caja .....	60
Tabla 47. Operación de la Tasa Interna de Retorno .....	62
Tabla 48. Prueba de normalidad de la hipótesis general .....	68
Tabla 49. Satisfacción antes y después con el estadígrafo Wilcoxon .....	69
Tabla 50. Estadísticos de contraste con Wilcoxon .....	69
Tabla 51. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica .....	70
Tabla 52. Entregas a tiempo antes y después con el estadígrafo T-Student .....	71
Tabla 53. Estadísticos de contraste con T-Student.....	71
Tabla 54. Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica.....	72
Tabla 55. Cumplimiento de pedidos antes y después con el estadígrafo Wilcoxon .....	73
Tabla 56. Estadísticos de contraste con Wilcoxon .....	73

## Índice de figuras

Figura 1. Producción de mundial de carne por tipo principal.....	1
Figura 2.Comercio mundial de carne por región geográfica.....	2
Figura 3. Registro nacional desde el 2007 hasta el 2017 del subsector pecuario en miles de toneladas. ....	2
Figura 4. Diagrama de Ishikawa.....	4
Figura 5. Diagrama de Pareto .....	7
Figura 6. Diagrama de estratificación.....	9
Figura 7. Curva 80-20.....	18
Figura 8. Tipos de patrones.....	19
Figura 9. Fórmula para emplear .....	20
Figura 10. Costo total relevante en función del tamaño del pedido.....	21
Figura 11. Fórmula para emplear .....	21
Figura 12. Nivel de inventario para verificar el tamaño óptimo de pedido .....	21
Figura 13. Nivel de inventario cuando se considera una tasa de reposición finita	22
Figura 14. Fórmula de EPQ.....	22
Figura 15. Modelo conceptual de la calidad de servicio .....	24
Figura 16. Modelo de la calidad del servicio – Escuela Nórdica.....	25
Figura 17. Modelo de la calidad del servicio – Escuela Norteamericana.....	26
Figura 18. Los indicadores y su estructuración .....	26
Figura 19. Modelo preexperimental.....	29
Figura 20. Ubicación de la empresa .....	33
Figura 21. Diagrama Analítico del proceso de producción de carnes de res.....	36
Figura 22. Datos obtenidos según el método ABC.....	43
Figura 23. Comportamiento de la demanda (febrero 2019 – agosto 2019).....	45
Figura 24. Cálculo del coeficiente de variación de la demanda.....	45
Figura 25.Fórmula de la demanda promedio.....	47
Figura 26.Fórmula de la desviación estándar .....	48
Figura 27. Fórmula para hallar los excedentes esperados.....	51
Figura 28. Fórmula para hallar los faltantes esperados .....	51
Figura 29. Cumplimiento de pedidos – Post test N°1 .....	53
Figura 30. Entregas a tiempo – Post test N°1 .....	54

Figura 31. Comparación del segundo indicador (Pretest – Post test) .....	55
Figura 32. Comparación del primer indicador (Pretest – Post test) .....	55
Figura 33. Fórmula aplicada .....	61
Figura 34. Fórmula para aplicar .....	61
Figura 35. Valor actual de beneficios .....	62
Figura 36. Valor actual de costos .....	62

## Resumen

La presente tesis titulada, “Aplicación de Gestión de inventarios para mejorar la satisfacción del cliente en el área de producción de una empresa de Carnes, San Martín de Porres, 2020” se realiza debido a que la empresa presenta una baja satisfacción del cliente. Por ello el objetivo general de la investigación es determinar de qué manera la gestión de inventarios mejora la satisfacción al cliente en el área de producción de la empresa de carnes, San Martín 2020. Para lo cual se lleva a cabo una investigación de tipo aplicada, a nivel explicativo, un diseño preexperimental y con un enfoque cuantitativo. La población y muestra empleada son los despachos realizados en el área de almacén en un período de 16 semanas (8 semanas pretest y 8 semanas post test), empleando la técnica de recolección de datos de observación experimental, ya que es necesario tener conocimiento del contexto actual de la empresa de manera directa, así como también se utiliza como instrumento las fichas de recolección de datos a fin de analizar la entrega a tiempo y cumplimiento de pedidos realizados. Luego de la implementación de la gestión de inventarios se llegó a obtener una mejora de la satisfacción del cliente de 77.47% a 89.35%, una entrega a tiempo de 93.31% a un 96.43% y un cumplimiento de pedidos de 83.02% a 92.66%. Por lo cual se concluye que, con la aplicación de la gestión de inventarios, se logró incrementar la satisfacción del cliente del área de producción de la empresa de carnes, San Martín 2020, en 15.33 %.

Palabras clave: Gestión de inventarios, satisfacción del cliente, inventario.

## Abstract

The present thesis entitled, "Inventory Management Application to improve customer satisfaction in the production area of a Meat company, San Martín de Porres, 2020" is carried out because the company presents low customer satisfaction. Therefore, the general objective of the research is to determine how inventory management improves customer satisfaction in the production area of the meat company, San Martín 2020. For which an applied type of research is carried out, at the explanatory level, a pre-experimental design and with a quantitative approach. The population and sample used are the dispatches made in the warehouse area in a period of 16 weeks (8 weeks pre-test and 8 weeks post-test), using the experimental observation data collection technique, since it is necessary to have knowledge of the current context of the company directly, as well as the data collection sheets are used as an instrument in order to analyze the delivery on time and fulfillment of orders placed. After the implementation of inventory management, an improvement in customer satisfaction was obtained from 77.47% to 89.35%, a delivery on time from 93.31% to 96.43% and order fulfillment from 83.02% to 92.66%. Therefore, it is concluded that with the application of inventory management, it was possible to increase customer satisfaction in the production area of the meat company, San Martín 2020, by 15.33%.

Keywords: Inventory management, customer satisfaction, inventory.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, existe una directa relación entre la demanda de carnes y el incremento de la población, lo que supone que la industria ganadera de cada territorio debe cumplir con las exigencias de consumo para brindar un excelente nivel de servicio. Este es uno de los grandes problemas que afronta el sector y que debe superar cada año.

Por otro lado, la producción de carne que se registró en el periodo del 2019 y 2020, fue cinco veces más de la que se registró a inicios de 1960, pasando de 70 a 337,2 millones de toneladas. Uno de los motivos del aumento de la población es alimentar a más personas ya que, durante la década de los 60 habitan más de 3 mil millones, pero hoy en día hay más de 7,7 mil millones de individuos. Al realizar una comparación del consumo de carne, encontramos generalmente que cuanto más rico es un país, más carne consumen.



Figura 1. Producción de mundial de carne por tipo principal

Asimismo, se evidencia un claro vínculo entre el consumo de carne y la riqueza en todo el mundo. En el 2020, según estudios realizados por Our World y FAO, los países que lideran en el consumo de carne, superando los 100 Kg por personas son los siguientes: Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y Argentina. A diferencia de los países europeos occidentales que ingieren entre 80 y 90 Kg de carne por persona. Por último, los países de bajos recursos registran cantidad menores de consumo.

En el contexto nacional, el Perú se encuentra en el último lugar en el consumo de carne, ya que se espera el cumplimiento de la demanda en base a la población. En el 2017, según los últimos registros disponibles de las Direcciones Regionales de Agricultura, señalan que el sector pecuario alcanzó una producción de 5068.2 mil toneladas con relación a productos cárnicos, donde la carne de vacuno, porcino y ave presentan una mayor demanda, logrando una producción de 370, 210.3 y 1913.8 mil toneladas. De igual manera, el desarrollo de los productos mencionados desde el año 2007 hasta el 2017 fue de 15.63%, 37.72% y 103.68% respectivamente, evidenciándose que la población peruana mayormente consume carne de ave.

Año	Habitantes (Miles)	TOTAL	CARNE								PESCADO <sup>2</sup>	HUEVO
			Ave <sup>1</sup>	Pollo <sup>1</sup>	Ovino <sup>1</sup>	Porcino <sup>1</sup>	Vacuno <sup>1</sup>	Caprino	Alpaca	Llama		
2007	28 481,9	53,989	27,346	24,747	1,188	4,050	5,835	0,235	0,329	0,142	15,336	9,045
2008	28 807,0	56,819	30,759	28,323	1,159	4,030	5,758	0,224	0,330	0,137	14,889	9,253
2009	29 132,0	60,828	33,420	30,356	1,149	3,981	5,669	0,212	0,357	0,142	16,398	9,224
2010	29 461,9	64,114	35,011	32,287	1,143	4,030	5,837	0,208	0,355	0,138	17,885	9,677
2011	29 797,7	68,049	37,691	33,884	1,183	4,028	5,997	0,207	0,380	0,148	18,944	10,660
2012	30 135,9	71,594	40,689	36,283	1,172	4,110	6,105	0,210	0,387	0,149	19,309	10,420
2013	30 475,1	71,981	41,630	38,580	1,145	4,300	6,256	0,211	0,399	0,137	18,438	11,478
2014	30 814,2	74,946	43,273	40,018	1,117	4,531	6,366	0,200	0,409	0,135	19,459	11,638
2015	31 151,6	78,789	46,266	42,692	1,112	4,710	6,281	0,190	0,383	0,128	20,230	12,399
2016	31 488,6	83,242	48,922	44,636	1,079	5,025	6,266	0,185	0,395	0,126	21,766	12,734
2017 <sup>P</sup>	31 826,0	85,666	50,527	46,525	1,048	5,256	6,039	0,169	0,401	0,126	21,066	13,050

P Preliminar. 1 Incluye nacional e importada. 2 Incluye fresco, congelado, curado y enlatado.

Figura 3. Registro nacional desde el 2007 hasta el 2017 del subsector pecuario en miles de toneladas.

Especie/Producto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 <sup>P</sup>
<b>Subsector pecuario</b>											
Ave <sup>1</sup>	939,6	1 069,7	1 176,1	1 243,8	1 358,7	1 477,0	1 529,7	1 606,6	1 736,1	1 846,3	1 913,8
Ovino <sup>1</sup>	84,6	83,4	83,6	84,2	85,6	88,3	87,3	86,1	82,9	84,9	83,6
Porcino <sup>1</sup>	152,7	153,6	153,0	154,2	156,8	163,1	170,2	180,5	190,6	199,2	210,3
Vacuno <sup>1</sup>	320,1	320,2	322,9	337,0	351,1	365,9	378,6	384,8	384,3	373,0	370,0
Caprino <sup>1</sup>	16,7	16,0	15,4	15,3	15,4	15,6	16,1	15,4	14,8	14,6	13,9
Alpaca <sup>1</sup>	20,8	21,2	22,6	23,9	25,2	26,7	27,0	28,0	26,5	27,7	28,3
Llama <sup>1</sup>	9,0	8,8	9,3	9,1	9,4	9,7	9,3	9,3	8,8	8,8	8,9
Huevo	257,6	266,5	268,7	285,1	317,7	314,0	349,8	358,6	386,3	401,0	415,3
Leche fresca vaca	1 455,8	1 565,5	1 652,1	1 678,4	1 755,5	1 790,7	1 807,8	1 840,2	1 903,2	1 954,2	2 011,0
Fibra Alpaca	3,9	4,0	4,4	4,4	4,7	4,8	4,4	4,5	4,4	4,5	4,3
Fibra Llama	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Lana	10,9	10,1	10,3	10,2	10,3	11,0	10,4	10,0	9,0	9,4	8,1

P Preliminar. 1 Peso de animal vivo.

Figura 2. Comercio mundial de carne por región geográfica

En ese mismo año, el consumo per cápita que registraron los productos pecuarios importados como nacionales fue de 85.666 Kg por persona, lo que se traduce que alrededor de 31826 miles de habitantes consumieron de 6.039 Kg carne de vacuno, 5.256 Kg carne de porcino y 50.528 Kg carne de ave.

En el contexto local, la empresa de estudio debe cubrir la demanda de carnes con sus clientes fieles, en este caso, los restaurantes, sin embargo, se han evidenciado problemas recurrentes en el departamento de producción perjudicando el cumplimiento de la demanda. Para ello, se emplearán una serie de herramientas que permitirán identificar las causas posibles que originan el problema principal como: Diagrama de Ishikawa, Matriz de Correlación y Diagrama de Pareto.

Al respecto Bonilla, Díaz & Kleeberg (2010, p.66), “el diagrama también conocido como espina de pescado, tiene como objetivo examinar y discutir el problema, agrupándose a su vez en seis importantes aspectos: Maquinaria, Mano de obra, Medio Ambiente, Medición, Materia prima y Métodos.

En primer lugar, se realizó una lluvia de ideas para registrar las posibles causas que generan el bajo nivel de satisfacción al cliente en el área de producción. Posteriormente, las agrupamos en las 6M para la elaboración del Diagrama de Ishikawa.

**Tabla 1.** *Lluvia de ideas*

Nº	Posibles causas	Nº	Posibles causas
1	Falta de comunicación	8	Áreas de trabajo desordenada
2	Falta de medición del stock	9	Exceso de mercadería de baja rotación
3	Mala distribución de actividades	10	Falta de compromiso
4	Falta de control del inventario	11	Falta de mercadería de alta rotación
5	Falta de clasificación de la Mercadería	12	Falta de control en los procesos
6	Áreas de trabajo mal distribuida	13	Falta de equipos
7	Falta de mantenimiento preventivo	14	Falta de un pronóstico de la demanda

Fuente: elaboración propia

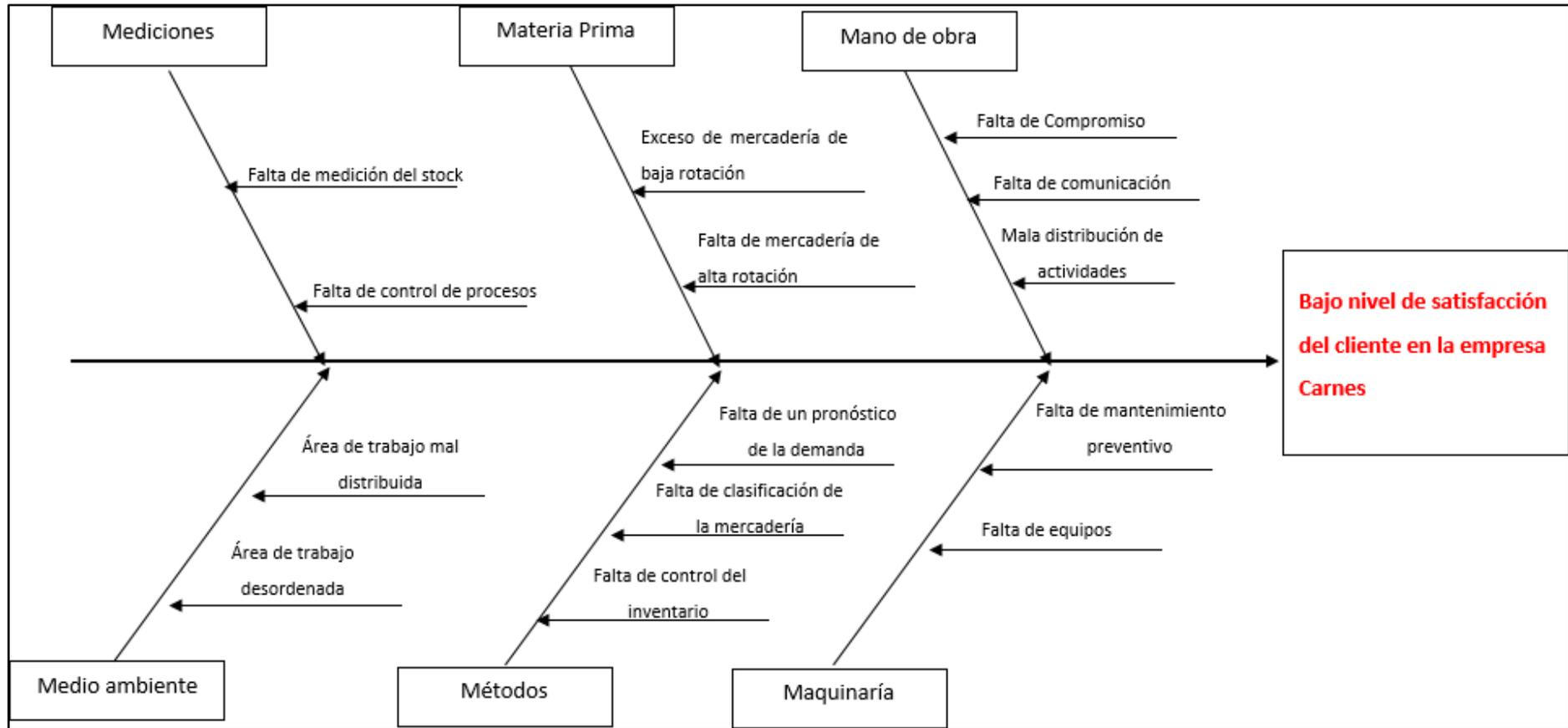


Figura 4. Diagrama de Ishikawa

Tras haber identificado y agrupado las causas en el Diagrama de Ishikawa, se procede a realizar la Matriz de Correlación de Causas.

**Tabla 2. Codificación de las causas**

Posibles causas	Cód	Posibles causas	Cód
Falta de medición del stock	C1	Área de trabajo desordenada	C8
Falta de control en los procesos	C2	Área de trabajo mal distribuida	C9
Exceso de mercadería de baja rotación	C3	Falta de control del inventario	C10
Falta de mercadería de alta rotación	C4	Falta de clasificación de la mercadería	C11
Falta de compromiso	C5	Falta de un pronóstico de la demanda	C12
Falta de comunicación	C6	Falta de equipos	C13
Mala distribución de actividades	C7	Falta de mantenimiento preventivo	C14

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3. Matriz de Correlación**

C1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	9
C2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
C4	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
C5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
C6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
C7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
C8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
C9	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
C10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	13
C11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11
C12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	9
C13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
C14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
															55

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3, se puede observar que se realizó la confrontación de causas, donde el propósito fue establecer si existe relación entre dichas causas que generan el bajo nivel de satisfacción del cliente. Por consiguiente, la escala de relación que se estableció fue la siguiente: 1= existe relación y 0=no existe relación.

**Tabla 4.** *Tabla de frecuencia para los valores de Pareto*

	<b>Causas</b>	<b>Correlación</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>C10</b>	Falta de control del inventario	13	23.64 %	23.64 %
<b>C11</b>	Falta de clasificación de la mercadería	11	20.00 %	43.64 %
<b>C1</b>	Falta de medición del stock	9	16.36 %	60.00 %
<b>C12</b>	Falta de un pronóstico de la demanda	9	16.36 %	76.36 %
<b>C4</b>	Falta de mercadería de alta rotación	3	5.45 %	81.82 %
<b>C9</b>	Área de trabajo mal distribuida	2	3.64 %	85.45 %
<b>C2</b>	Falta de control en los procesos	1	1.82 %	87.27 %
<b>C3</b>	Exceso de mercadería de baja rotación	1	1.82 %	89.09 %
<b>C5</b>	Falta de compromiso	1	1.82 %	90.91 %
<b>C6</b>	Falta de comunicación	1	1.82 %	92.73 %
<b>C7</b>	Mala distribución de actividades	1	1.82 %	94.55 %
<b>C8</b>	Área de trabajo desordenada	1	1.82 %	96.36 %
<b>C13</b>	Falta de equipos	1	1.82 %	98.18 %
<b>C14</b>	Falta de mantenimiento preventivo	1	1.82 %	100.00 %
<b>TOTAL</b>		<b>55</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: elaboración propia

Citando a Bonilla, Díaz & Kleeberg (2010, p.67). “los gráficos de curva de distribución ABC se utilizan para distinguir el efecto o impacto de la influencia que presentan determinados elementos con relación a un aspecto.

Para determinar las principales causas que originan el bajo nivel de satisfacción del cliente y graficar el Diagrama de Pareto se hará uso de la tabla 4, por ende, es primordial mencionar la regla 80-20, la cual señala que el 20% de las causas totales generan el 80% de los rebotes internos y efectos.

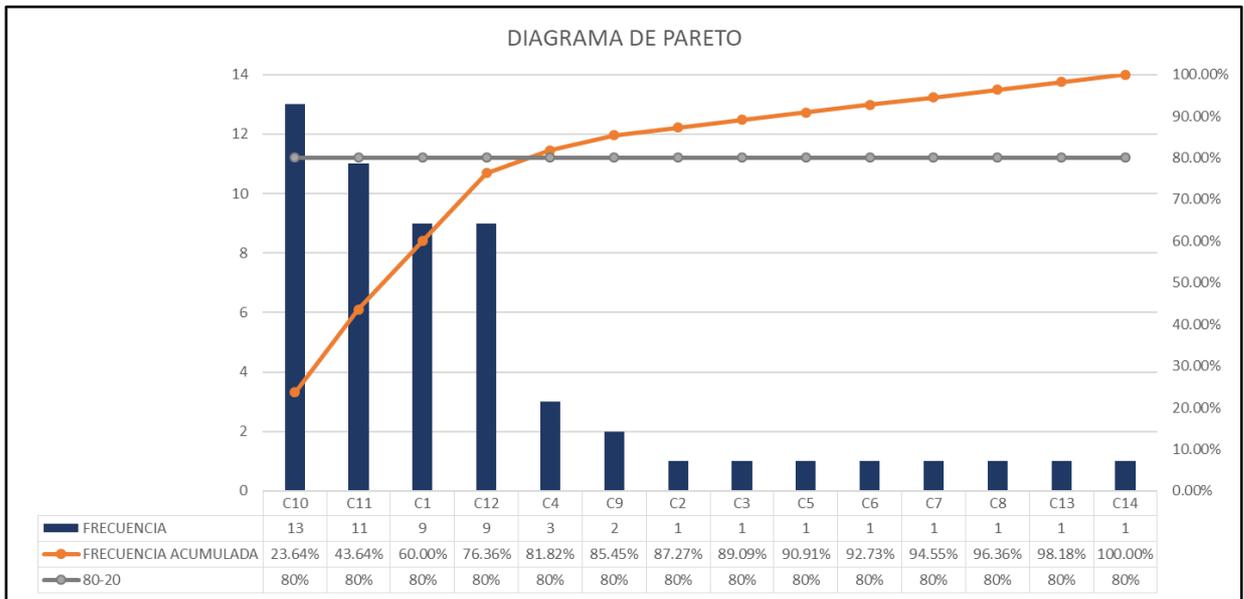


Figura 5. Diagrama de Pareto

A continuación, presentaremos la lista de las principales causas:

**Tabla 5.** Listas de posibles causas con mayor correlación

Causas principales
Falta de control del inventario
Falta de clasificación de la mercadería
Falta de medición del stock
Falta de un pronóstico de la demanda

Fuente: elaboración propia

Para el sustento de las causas mencionadas, es fundamental hacer referencia al contexto internacional y nacional descrito anteriormente, el cual señala que el objetivo principal del sector pecuario es satisfacer la demanda del consumidor, mientras que, a nivel local, la empresa de estudio tiene como finalidad satisfacer la expectativa de demanda de sus clientes (restaurantes). Es así, que la lista de causas presentadas en la tabla 5 guardan relación directa con el problema actual que atraviesa el área de producción.

Otra herramienta de calidad utilizada es el diagrama de estratificación, una técnica que permite agrupar los datos en subconjuntos, donde a cada uno de ellos se le denomina estrato. En la tabla 6, se pueden observar tres estratos, que a su vez son las áreas que conforman el flujo de operaciones de la empresa de estudio, las cuales son: Calidad, Administración y Producción.

**Tabla 6.** *Tabla de estratificación*

	<b>Causas</b>	<b>Correlación</b>	<b>Estrato</b>
<b>C10</b>	Falta de control del inventario	13	Producción
<b>C11</b>	Falta de clasificación de la mercadería	11	Producción
<b>C1</b>	Falta de medición del stock	9	Producción
<b>C12</b>	Falta de un pronóstico de la demanda	9	Producción
<b>C4</b>	Falta de mercadería de alta rotación	3	Producción
<b>C9</b>	Área de trabajo mal distribuida	2	Producción
<b>C2</b>	Falta de control en los procesos	1	Calidad
<b>C3</b>	Exceso de mercadería de baja rotación	1	Producción
<b>C5</b>	Falta de compromiso	1	Producción
<b>C6</b>	Falta de comunicación	1	Producción
<b>C7</b>	Mala distribución de actividades	1	Administración
<b>C8</b>	Área de trabajo desordenada	1	Producción
<b>C13</b>	Falta de equipos	1	Administración
<b>C14</b>	Falta de mantenimiento preventivo	1	Administración

Fuente: elaboración propia

Luego de clasificar las causas en los tres principales segmentos, se realizará la sumatoria de cada correlación para conocer qué departamento ocasiona el nivel bajo de satisfacción de clientes, de igual manera, los resultados se mostrarán en un gráfico de barras.

Para el desarrollo de las herramientas de calidad, se empleó el programa Minitab 18.

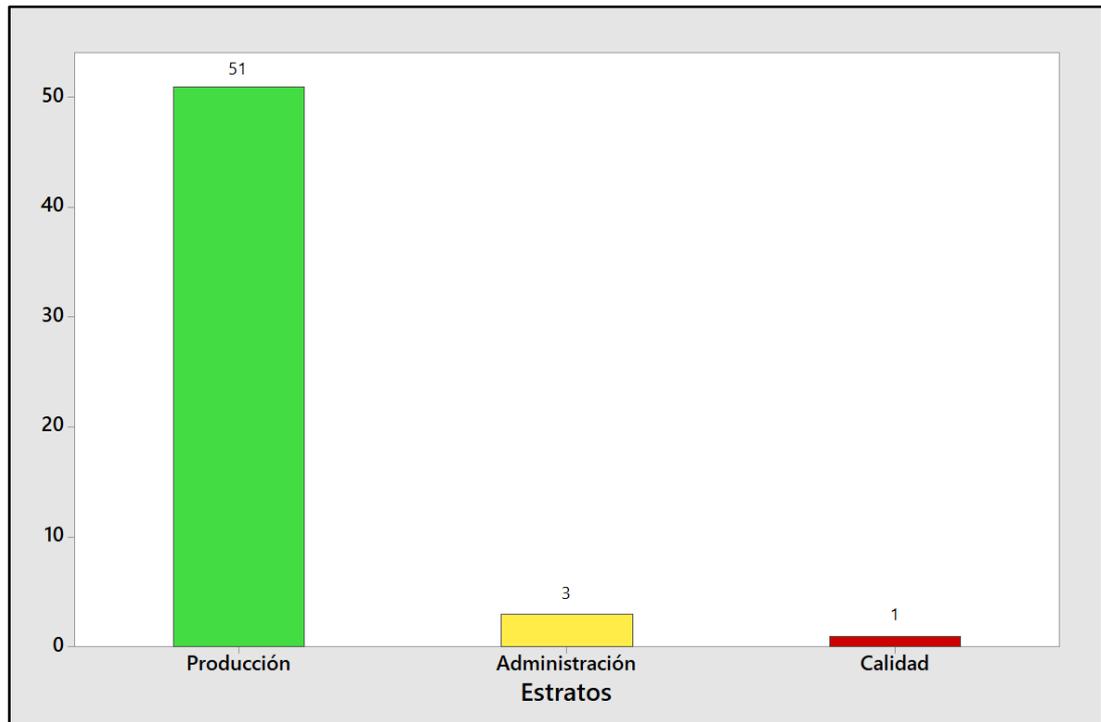


Figura 6. Diagrama de estratificación

La figura 6, muestra que el estrato de Producción presenta problemas mayores, por ende, para contrarrestar el impacto negativo que está ocasionando en la empresa de Carne será necesario plantear opciones de mejora.

La tabla de evaluación de criterios ayudará a identificar cuál es la variable independiente de estudio, por ello, se mencionan las siguientes metodologías a evaluar: Mejora de Procesos, Ciclo Deming y Gestión de Inventarios, las cuales también guardan relación con el diagrama de estratificación.

Tabla 7. Evaluación de criterios

Alternativas	Criterios				Total
	Solución del problema	Costo de aplicación	Tiempo de aplicación	Facilidad de aplicación	
Gestión de inventarios	2	2	2	2	8
Mejora de procesos	1	1	0	1	3
Ciclo Deming	0	2	1	1	4

Fuente: elaboración propia

La matriz de priorización cumple la función de medir la tasa porcentual, impacto, calificación y nivel de criticidad de las líneas de metodología en relación con las posibles causas del problema.

Por último, se determinó que la herramienta Gestión de Inventarios, se perfila como la mejor alternativa de solución para mitigar las causas originadas en el departamento de producción.

**Tabla 8.** Matriz de priorización

Causas	Materia prima	Mano de obra	Maquinaria	Métodos	Medio ambiente	Medición	Criticidad	Total de problemas	Tasas porcentuales	Impacto	Calificación	Prioridad	Modelo
Producción	2	2	0	3	2	1	Alto	10	71.43%	5	50	1	Gestión de inventarios
Administración	0	1	2	0	0	0	Medio	3	21.43%	8	24	2	Mejora de procesos
Calidad	0	0	0	0	0	1	Bajo	1	7.14%	8	8	3	Ciclo Deming
Total	2	3	2	3	2	2		14	100%				

Fuente: elaboración propia

El problema general consistirá en determinar ¿Cómo la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejorará la satisfacción del cliente de la empresa de Carnes, San Martin de Porres, 2020?

Los problemas específicos que se han planteado son los siguientes: ¿Cómo la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejorará las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martin de Porres, 2020? y ¿Cómo la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejorará el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martin de Porres, 2020?.

La presente tesis menciona las siguientes justificaciones agrupadas en tres alcances:

La justificación práctica. La presente tesis ofrecerá las metodologías y recursos útiles para llevar a cabo las definiciones de periodo único del modelo de Gestión de

Inventarios en una organización cualquiera que se encargue de la fabricación de productos perecibles.

La justificación metodológica. La siguiente tesis hará uso de una metodología que posibilitará la cuantificación de las variables de investigación, las cuales son: Gestión de Inventarios y Satisfacción del cliente.

La justificación económica. En la presente tesis se planteará una metodología que ayude a obtener la mejor inversión en el área de estudio en las funciones y procesos de compra de los insumos principales.

El objetivo general del proyecto de investigación es: Determinar como la aplicación de la Gestión de Inventario en el área de producción mejora la satisfacción del cliente de la empresa Carnes ,San Martin de Porres, 2020 y los objetivos específicos propuestos son: Determinar como la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martin de Porres,2020 y determinar como la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martin de Porres, 2020.

La hipótesis general formulada es: La aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora la satisfacción del cliente de la empresa de Carnes ,San Martin de Porres, 2020 y las hipótesis específicas formuladas son: La aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martin de Porres, 2020 y la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martin de Porres, 2020.

## II. MARCO TEÓRICO

En este apartado se detallan estudios nacionales como internacionales, los cuales guardan relación con el presente trabajo de investigación.

Como estudios previos internacionales, se mencionan los siguientes:

Por su parte PÉREZ, Ileana y otros (2013). En su artículo proponen como finalidad mejorar el nivel de servicio a través de la herramienta Gestión de Inventarios, bajo un diseño explicativo, preexperimental y aplicativo. Los resultados demostraron que después de la implementación de la herramienta de mejora, el nivel de servicio mejoró en un 87.23%, obteniendo un beneficio en cada año de 80 656 695. 36 dólares. Se sugirió seguir renovando los datos del pronóstico de la demanda y ejecutar la herramienta de revisión y control del inventario para incrementar la efectividad del sistema. El aporte que brinda el presente estudio es la aplicación del sistema de gestión de inventario focalizado en los indicadores económicos y pronóstico de la demanda.

OVALLE, Joan. (2013). En su tesis tuvo como finalidad mejorar el nivel de servicio y generar una ventaja competitiva, utilizando un diseño cuantitativo, preexperimental, aplicativo y explicativo. Dentro de las posibles causas que originaban el bajo nivel de servicio se encontraron las siguientes: retraso en la entrega de los pedidos, mantenimientos no programados en el sistema de información, niveles altos de inventarios, ausencia de planeación y faltantes en el stock de inventarios. Tras la aplicación de la herramienta de mejora, se concluye que se logró una liberación del 10% y 22.4% del área de almacén y recursos respectivamente, de esta manera, se obtuvo una ganancia de 18,587.5 dólares. El aporte que dejó este proyecto es el estudio de los indicadores de la variable dependiente y la ejecución de la clasificación ABC.

ALFONSO, Mariette y DIAZGRANADOS, Daniela (2013). En su tesis tuvo como finalidad mejorar los índices de cumplimiento de la demanda y satisfacción del cliente mediante la metodología Gestión de Inventarios en una empresa que se dedica a la venta de diversos accesorios para la remodelación de hogares. Empleó

un diseño explicativo, preexperimental y cuantitativo. Los resultados de la investigación demostraron que, gracias a la ejecución de gestión de inventarios, el cumplimiento de la demanda incrementó de un 42.00% a un 85.00%. En conclusión, la empresa deberá tener énfasis en los inventarios mediante la clasificación ABC, porque esta herramienta permitirá dedicar los recursos y tiempos necesarios a aquellos productos que engloban a mayor medida los costos, rotación y ganancias. El aporte que brinda este estudio es el conocimiento de los criterios principales del sistema de Gestión de Inventarios.

PIERRI, Vera (2009). En su tesis propone como objetivo demostrar que la aplicación de Gestión de Inventarios puede incrementar el nivel de servicio al cliente a través del cumplimiento de la demanda de productos terminados. Se desarrolló bajo un diseño preexperimental y aplicado. En la recolección de información se detectó que los retrasos y las entregas incompletas, eran las principales causas del bajo nivel de servicio en la empresa metalmecánica. Los resultados demostraron que, en una etapa inicial las ventas reales registraron una variación del 5 y 8%, por lo que se espera que, a través de la implementación de la herramienta de mejora el porcentaje de variación reduzca a un 2 o 3%. En conclusión, la organización debe inspeccionar cada semana el plan de requerimientos de los materiales, para determinar si existieron variaciones en los datos planteados y así solicitar las cantidades exactas. El aporte que brinda el investigador es el cálculo de confiabilidad del sistema de pronóstico realizando una comparación con la demanda real al concluir el plazo determinado.

Mpwany (2005). En su artículo tiene como finalidad demostrar que la implementación de la metodología Gestión de Inventarios mejora la calidad de servicio al cliente. Se enfocó en una investigación del tipo cuantitativa y descriptiva y una vez sometidos los datos al software SPSS comprobar las hipótesis planteadas. Para ello, utilizó herramientas como el método Just in time y clasificación ABC. Para la recolección de la información, hicieron uso de las encuestas, donde los resultados arrojaron que el 68% de la población no está conforme con el nivel de servicio de las industrias manufactureras, el 86,96% tiene la capacidad de satisfacer las necesidades logísticas del cliente externo y el 27%

opina que la unidad de gestión de calidad debe resolver los problemas originados por roturas de stock e incremento de la calidad del producto. Para finalizar, llevar a cabo la metodología de Gestión de Inventarios garantiza la eficiencia y efectividad del nivel de expectativa del cliente. El aporte que deja el presente estudio es la relación directa que se estableció entre gestión de inventarios y el indicador satisfacción del cliente.

Prado (2018). En su tesis planteó como objetivo principal mejorar el nivel de servicio del área de almacén en una empresa que se dedica a la fabricación de alimentos y bebidas mediante la aplicación de Gestión de Inventarios. Para el levantamiento de la información utilizó sistemas que apoyo que comprenden la herramienta de mejora como: rotación de mercadería, lote económico de pedido, exactitud del inventario y clasificación a través del método ABC para determinar aquellos productos que añaden valor o no al área de la empresa de estudio. Los resultados expuestos detallan que en promedio las entregas perfectas incrementaron de un 84% a un 96%, las entregas a tiempo de un 88% a un 96% y por último la exactitud del inventario de un 88% a un 92%. El autor concluye que gracias a la ejecución de la metodología Gestión de Inventarios, la empresa mejoró el nivel de servicio. El aporte que nos deja esta investigación es el uso adecuado de herramientas y técnicas que en conjunto están orientados a obtener resultados favorables, a pesar de los problemas encontrados.

A continuación, se detallan los estudios previos nacionales:

HINOSTROZA, Marylyn (2018). En su tesis planteó como objetivo implantar la metodología Gestión de Inventarios para mejorar el nivel de servicio al cliente. Utilizó un diseño descriptivo, cuantitativo, preexperimental y aplicado. Al hacer el uso de herramientas de calidad para la recolección de datos encontraron que el deterioro de los productos, el control inadecuado de inventario y falta de orden y limpieza de estos en el área de almacén eran las causas principales que originaban el bajo nivel de servicio al cliente. Tras haber puesto en marcha la metodología escogida, los resultados fueron los siguientes: la confiabilidad aumentó en un 24.58%, el nivel de servicio en un 15.5% y la fiabilidad en un 20.25%. Se concluye

que los responsables del área de almacén deberán analizar a detalle los indicadores de rotación de la mercadería anualmente. El aporte que nos deja este estudio es el análisis de datos para la medición de los indicadores de la variable independiente de estudio y el desarrollo de la clasificación ABC.

FUERTES, Steven (2017). En sus tesis propuso como objetivo principal mejorar el nivel de servicio mediante un modelo de Gestión de Inventarios en una empresa que desempeña sus funciones en el rubro minero. La metodología empleada corresponde al diseño del tipo aplicado, explicativo, preexperimental y cuantitativo. Dentro de las posibles causas que generan el bajo nivel de servicio, el investigador encontró las siguientes: inadecuada combinación de productos, mercancía extraviada y retrasos en el proceso de devoluciones y despacho. Los resultados expuestos evidencian que después de implementar la herramienta de mejora, se registró una reducción del 20% en las demoras de recolección de productos, lo que trajo consigo en medio año un ahorro en los costos de S/144,871.30. Finalmente, el investigador sugiere a la empresa de estudio sensibilizar a sus colaboradores del área de almacén en temas relacionados a logística para emplear de manera adecuada los espacios del almacén y realizar en el menor tiempo posible la técnica del picking. El aporte que se obtiene de este estudio es que permite tener una visión clara en la recopilación de los datos para analizar los indicadores de la variable dependiente e independiente y emplear el método de la clasificación ABC.

CHERO, Ego & JARA, Tania (2015). En su tesis propuso como objetivo la implantación de un sistema de Gestión de Inventarios para aumentar el nivel de servicio al cliente en una empresa que se dedica principalmente al mantenimiento y reparación de vehículos. El estudio pertenece al diseño aplicado, preexperimental, cuantitativo y descriptivo. En la recopilación de información, se dieron a conocer que el retraso en los pedidos y el incumplimiento de estos, eran las principales causas que provocaban el bajo nivel de servicio. Una vez ejecutado el sistema de Gestión de Inventarios se evidenció que los indicadores de la variable independiente, es decir, la satisfacción y confianza registró un incremento del 48.3%, lo cual generó una ganancia de S/98,758.25. El aporte que brinda este estudio es la adecuada aplicación de la clasificación ABC para establecer los

productos que tienen mayor grado de inversión.

OLIVERA, Steve (2017). Su tesis tuvo como finalidad incrementar en el área de almacén el nivel de satisfacción al cliente, mediante la ejecución de Gestión de Inventarios en una empresa que se dedica a la venta de equipos de uso doméstico. Enfocado en un diseño descriptivo, cuantitativo, descriptivo y preexperimental. Los resultados arrojados demuestran que, gracias a la implementación de la variable independiente, las quejas presentadas por los usuarios se redujeron en un 10% y la rotación de inventario incrementó pasando de un 13.39 a 16.16. Se recomendó a la empresa de estudio implementar la metodología en los procesos de picking para minimizar las incidencias que provoquen nuevamente la insatisfacción del cliente. El aporte de esta investigación nos ayudará a realizar el análisis estadístico y el cálculo de los indicadores de la variable independiente.

RODRIGUEZ, Frank (2017). Planteó como objetivo incrementar el nivel de servicio en el área de almacén mediante la metodología Gestión de Inventarios en una organización que se dedica a la fabricación de productos alimenticios. El diseño fue cuantitativo, cuasi experimental, aplicado y descriptivo. Después de la implementación de dicha herramienta, los resultados arrojados demuestran que existió una mejora del 9% en las entregas perfectas, 4% en exactitud del inventario y 7% en las entregas a tiempo. En conclusión, el investigador recomienda realizar la inspección de los procedimientos del sistema de gestión de inventarios, de esta manera, se dispondrá de un mejor flujo de los productos que ingresan al área de producción y almacenamiento. El aporte que brinda esta investigación es el apoyo en la recopilación de datos para establecer los indicadores de la variable dependiente y el desarrollo de la clasificación ABC.

PÉREZ, Marita & WONG, Higinio. En su artículo lleva a cabo la implementación de un modelo de Gestión de Inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente en una peluquería. Desarrollado bajo un diseño cuantitativo, preexperimental y aplicado. Posterior a la aplicación de dicha herramienta de mejora, el nivel de servicio incrementó un 8%. Se concluye que otras de las herramientas que ayudaron a incrementar el porcentaje de la variable dependiente fueron las 5S y el

control de inventarios. El aporte que brinda este estudio es que mediante la clasificación ABC podemos determinar qué productos presentan mayor impacto en la empresa.

En los párrafos siguientes se presentarán las definiciones, importancia y metodología para ambas variables de estudio.

### **Variable independiente: Gestión de Inventarios**

Por su parte Zapata (2014, p.11) “es un método que se encarga de garantizar que existan recursos suficientes dentro de una organización para asegurar la continuidad del negocio y satisfacer las necesidades del cliente”.

Según Wild (2002, p.7) señala que la finalidad del método de gestión de inventarios es mantener el negocio funcionando sin problemas por medio de la conjunta optimización de los tres objetivos: costos operativos, costos de inventario y servicio al cliente.

Citando a Meana (2017, p.3). “implementar un sistema de Gestión de Inventario es fundamental ya que permite brindar una lista de factores de valoración pormenorizada de los productos que se disponen cada día”.

Por su parte Cruz (2018, p.1). “para llevar a cabo el modelo de Gestión de Inventarios, se debe desarrollar dos técnicas fundamentales: el comportamiento de la demanda de forma secuenciada y la revisión del stock. Los inventarios conforman la principal actividad de la organización por esta razón deben estar destinados a la venta”.

Inventario. Para Baraza, Carballos y Guitart el inventario de una organización es también conocido como stock, y se refiere a cualquier recurso que adquiera un valor económico que en un determinado periodo será vendido o utilizado en un proceso productivo (2015, p.62).

Por su parte Ballou (2004) define al inventario como “el almacenamiento de

componentes, provisiones, materias primas, actividades en ejecución y productos finales que figuran en puntos diferentes a través de los canales de logística y producción de una organización (p.326). Por otro lado, menciona que existen cuatro tipos de inventarios, los cuales son: stock de materia prima, productos en proceso, terminados y de provisión.

Es primordial tener en cuenta que los productos almacenados en una unidad no necesitan el mismo nivel de servicio, esto depende de la significancia de estos ya que la relevancia del cliente puede cambiar. Toda asociación necesita dar categorías a los recursos para determinar aquellos que por su naturaleza necesitan tener seguimiento de cerca (Zapata, 2014, p.18).

#### A. Clasificación del inventario: Método ABC

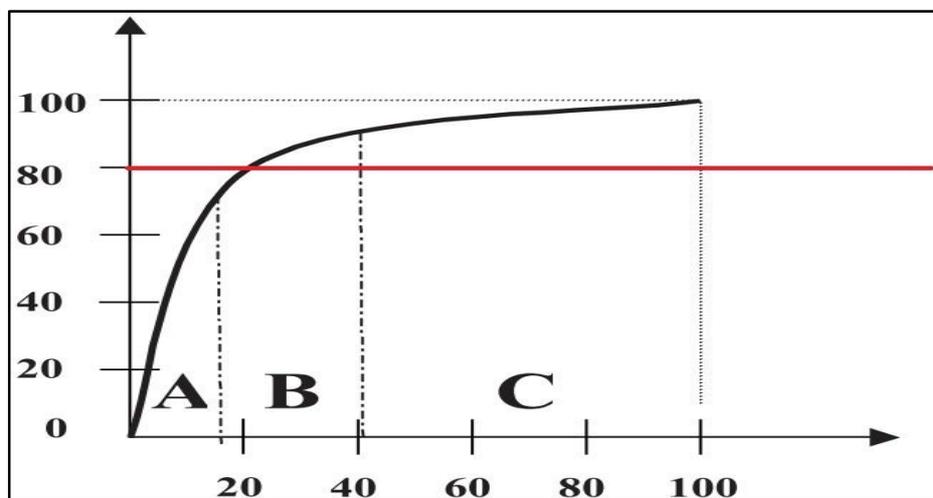


Figura 7. Curva 80-20

Basado en los aportes del economista Pareto Vilfredo, el método ABC también recibe el nombre de la curva 80- 20 (Gutiérrez, 2009, p.173).

Al respecto Vidal (2010, p.25) “para determinar qué elementos deben incorporarse en la clase A, B o C, se deben seleccionar los porcentajes de manera creciente empleando diferentes elementos.

## B. Clasificación del inventario: Patrón y tipo de la demanda

Para la siguiente clasificación del inventario se debe tener en cuenta dos tipos de demanda: la probabilística y la determinística. De igual manera, es importante mencionar que el patrón de la demanda es uno de los aspectos fundamentales para la estructura de un método de administración de inventarios. A partir de ello, existen cuatro tipos de patrones, los cuales son: patrón errático, estacional, de tendencia y perpetua, como se observa en la siguiente figura.

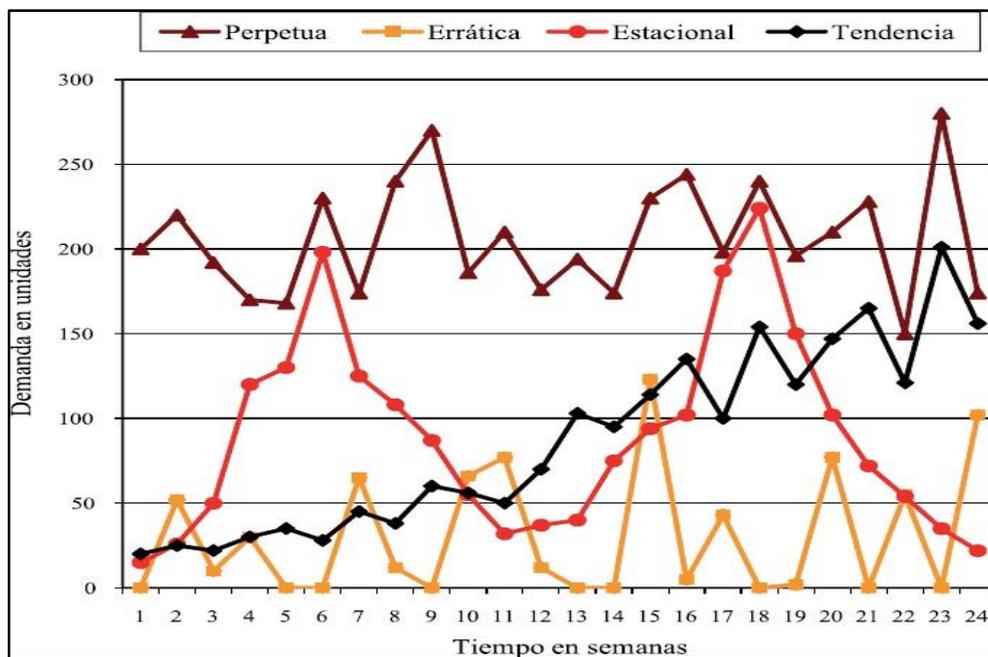


Figura 8. Tipos de patrones

Para Vidal (2017, p.63) “el pronóstico de la demanda se convierte en un clave elemental para cumplir los objetivos trazados por la empresa y para mejorar los niveles de competitividad”. Diversos autores coinciden en que existen cuatro sistemas de pronósticos:

1. **Sistema de pronóstico cualitativo.** Citando a Zapata (2014, p.21) señala que dentro de este tipo de pronóstico existen los siguientes modelos: estudio de mercado, paneles de consenso, estimación del personal comercial y analogía histórica.
2. **Sistema de pronóstico histórico.** Citando a Zapata (2014, p.21) menciona

que dentro de este tipo de pronóstico existen los siguientes modelos: promedios móviles, suavización exponencial, nivelación adaptable y extendida, modelo de pronóstico estático y periódico único.

3. **Sistema de pronóstico actual**

4. **Sistema de pronóstico por simulación**

**Control de Inventario:**

A. Control de inventarios de demanda determinística

Por su parte Vidal señala que a continuación este tipo de control se deriva del caso básico del tamaño económico de pedido, mundialmente conocido como EOQ (2017, p,174).

- **Cantidad económica que pedir (EOQ)**

Para Zapata (2014, p.36) “el tamaño económico del lote comprende dos aspectos fundamentales: en primer lugar, el costo total de pedir y en segundo lugar la cantidad ordenada por un abastecedor.

<p><i>Costo total relevante = Costo de ordenar + Costo de almacenamiento</i></p> $Costo\ total\ relevante = \frac{AD}{Q} + vr\frac{Q}{2}$
---

Figura 9. Fórmula para emplear

Donde:

- D= Demanda anual
- A= Costo de ordenar
- r= Costo de mantener el inventario
- v= valor unitario

- $Q$  = Cantidad ordenar

### Cantidad económica que pedir

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DA}{vr}}$$

Donde:

- $D$  = Demanda anual
- $A$  = Costo de ordenar
- $r$  = Costo de mantener el inventario
- $v$  = Valor unitario

Figura 12. Fórmula para emplear

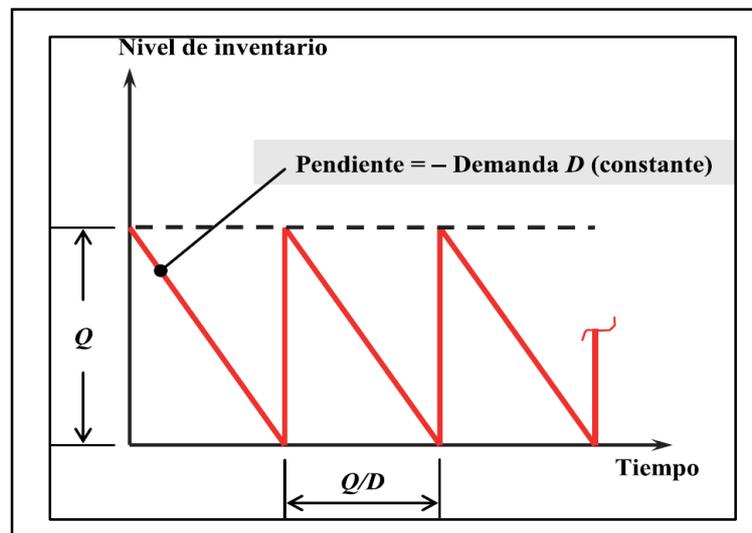


Figura 11. Nivel de inventario para verificar el tamaño óptimo de pedido

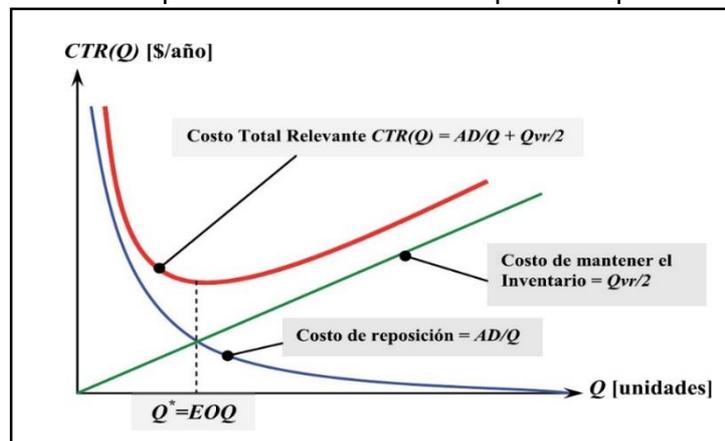


Figura 10. Costo total relevante en función del tamaño del pedido

- **Tamaño de lote óptimo de producción (EPQ)**

Para Vidal (2010, p.191) “la supuesta eliminación se registra cuando las devoluciones solo ocurren de manera continua y no inmediatamente, porque va de acuerdo con la producción continua o rata de reposición”.

$$\text{Costo total relevante} = \frac{AD}{Q} + \frac{Q \left(1 - \frac{D}{p}\right) vr}{2}$$

**Tamaño de lote óptimo de producción**

$$EPQ = EOQ \sqrt{\frac{1}{1 - D/p}}$$

Figura 14. Fórmula de EPQ

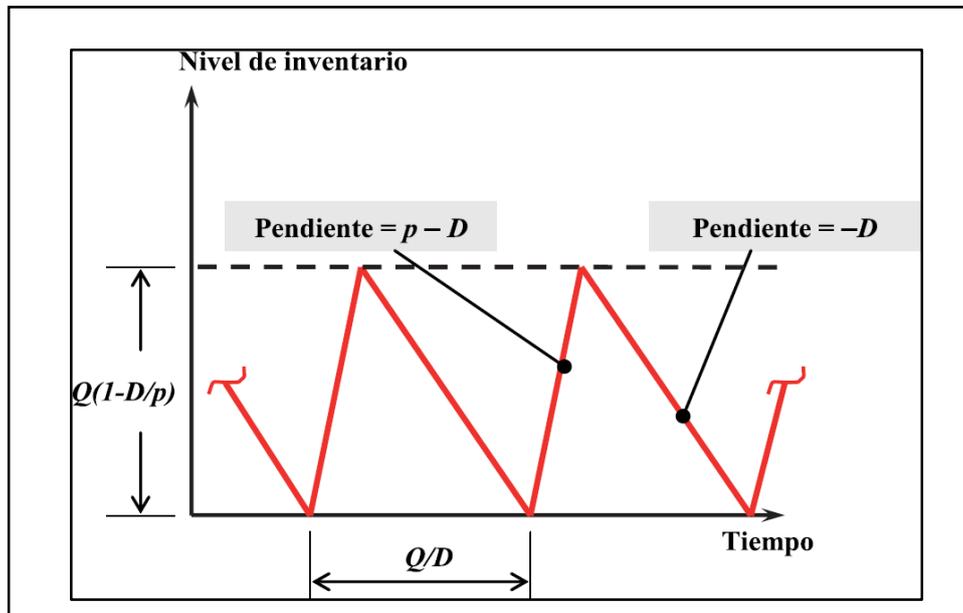


Figura 13. Costo total relevante en función del tamaño del pedido

## B. Control de inventarios de demanda probabilística

### a. Periodo único

Para Vidal (2010, p.334) “un aspecto importante del control de inventario es la gestión de artículos perecederos, de temporada o de moda. De hecho, estos artículos pueden volverse obsoletos con relativa rapidez. Lo que quiere decir que, suele ser mercadería de vida muy corta, como los móviles, calculadoras, alimentos

e incluso, las computadoras”.

b. Control de ítems perecederos – Modelo basado en análisis marginal

Según Chopra y Meindl (2008) “el análisis marginal manifiesta que el valor óptimo a solicitar está sujeto a los costes por bajo y exceso de inventario.

**Pasos para la implementación del sistema de gestión de inventario:** Se mencionan a continuación la lista de pasos para la ejecución correcta de la metodología:

1. Organización de los productos: Técnica ABC y Patrón y tipo de la demanda.
2. Selección de los productos críticos.
3. Ejecución del sistema de pronóstico de periodo única
4. Cálculo de los excedentes, faltantes esperados y utilidad.
5. Cálculo de la falla del pronóstico para establecer su confiabilidad.

Las dimensiones que se utilizarán para la variable independiente son:

**Rotación del inventario.** Al respecto Zapata señala que comprende el número de veces que el inventario de un recurso es reemplazado dentro de una organización. El cálculo se realiza mediante una división entre las ventas acumuladas por un determinado periodo y el inventario promedio (2014, p.56).

**Exactitud del inventario.** Por su parte Zapata define que es la confiabilidad en porcentajes de un registro de inventario. Para su cálculo se debe realizar la siguiente operación: primero se resta el inventario real con el inventario de registro para luego dividirlo entre el inventario real (2014, p.57).

**Variable dependiente: Satisfacción del cliente**

Para Vavra (2002, p.25) “es la valoración de la disconformidad percibida entre las percepciones y expectativas de un producto o servicio otorgado por una organización”.

**Expectativas:** Creencia en la prestación de servicios que funciona como criterio o punto de relación para determinar el rendimiento de un negocio. Es lo que los clientes esperan de un servicio, creado por la experiencia y comunicación de otros servicios.

**Percepción:** Es la evaluación y valoración que los usuarios realizan por los servicios brindados en una empresa.

Por último, hablar de calidad de servicio, es referirse a la consecuencia de un procedimiento de valoración en el que los clientes confrontan percepciones y expectativas.

El mejor modelo constituido de este hecho es el de Berry, Zeithaml y Parasuraman en 1988, como se observa en la figura 12, donde se diferencian dos partes que guardan relación entre sí. El primero es el servicio recibido, cuando se refiere a la manera en la que los usuarios constituyen opiniones sobre la calidad y el segundo engloba los defectos que pueden suceder en la empresa donde minimiza la calidad de servicio proporcionado a sus clientes.

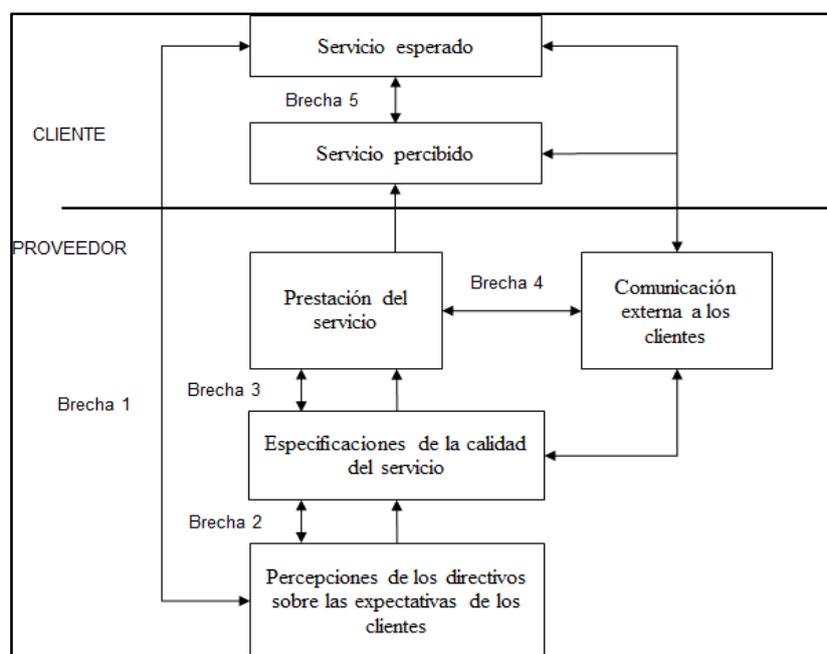


Figura 15. Modelo conceptual de la calidad de servicio

En la figura mostrada, señala que el modelo inserta y examina una serie de brechas o vulnerabilidades que son distinguidas por el cliente como en la brecha 5 y las

brechas del 1 al 4 fueron creadas en el interior de la empresa de servicios.

Christian Glenruth, una escuela nórdica pionera de la School of Service Management and Marketing Thinking, conocida internacionalmente como Nordic Marketing School, propuso una guía de integración de la calidad del servicio basado en el modelo de 1988, como se visualiza en la figura 15, la cual expresa el resultado de la percepción que un usuario tiene de la empresa mediante los servicios que presta a la organización, además de influir en la captación de la calidad del servicio y asociar a la figura de la organización formada a partir de una experiencia o comunicación previa recibida.

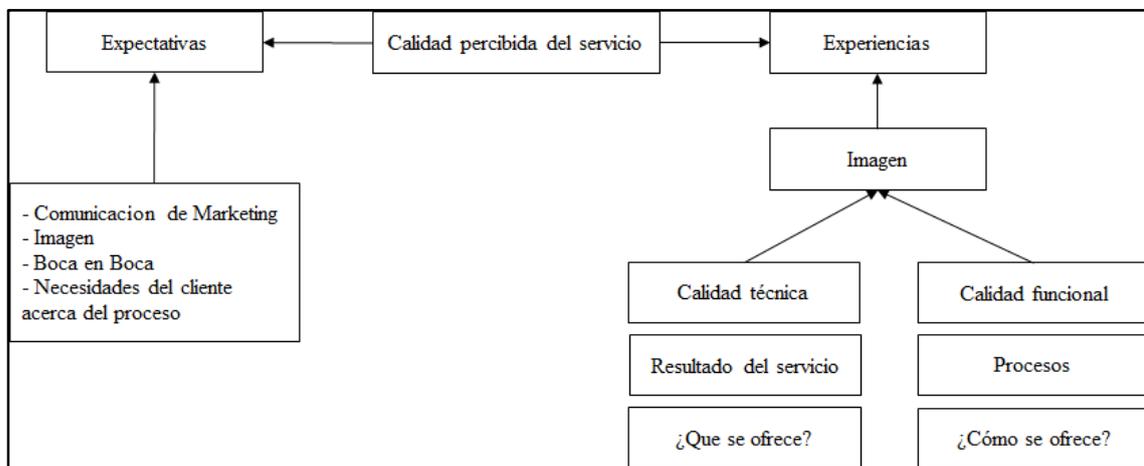


Figura 16. Modelo de la calidad del servicio – Escuela Nórdica

Escuela de América del Norte, es un documento poco común de la década de 1980 sobre la calidad del servicio y la necesidad de equipos para cuantificarla, donde impulsó la evolución del modelo SERVQUAL, uno de los trabajos más reconocidos y antiguos de la industria. Esta propuesta de la American School of Marketing fue desarrollada por sesiones por un grupo de indagadores como Parasuraman y Zeithaml.

El prototipo SERVQUAL es una oferta de indagación comercial que facilita comprender las expectativas del cliente, medir y evaluar la calidad del servicio.

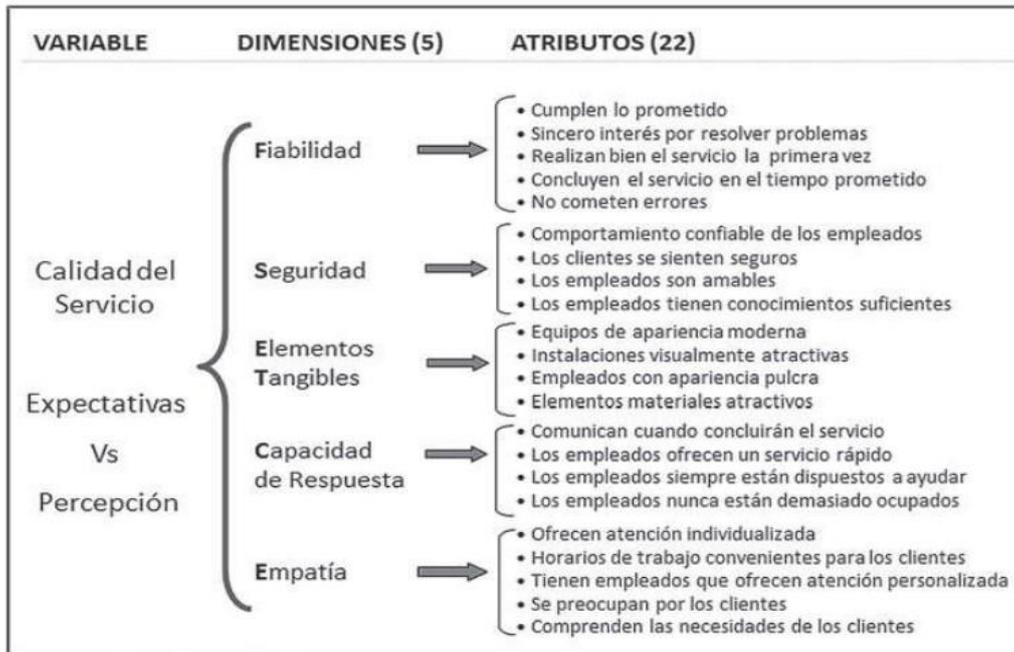


Figura 17. Modelo de la calidad del servicio – Escuela Norteamericana

Si nos enfocamos en la perspectiva del prestador es importante conocer que hace referencia a los **indicadores internos** que, a su vez, están determinados por objetivos institucionales o gubernamentales, estándares y regulaciones. Para cuantificarlo se debe hacer uso de la información disponible de la organización.

En cuanto a los **indicadores externos**, según Ruiz son aquellos que tratan de cuantificar el criterio explícito del cliente sobre la atención recibida, lo que significa la insatisfacción o satisfacción del usuario con el servicio o producto brindado (2001, p.10). Mismo autor nos presenta la estructuración de los indicadores

	Indicadores internos	Indicadores externos
Calidad	<b>Financieros</b> Costo de prevención Costo de evaluación Costo de fallos en la empresa <b>No financieros</b> N° de unidades defectuosas N° de unidades reprocesadas Tiempos perdidos, etc	
Satisfacción del cliente	<b>Financieros</b> Costo de fallos con clientes <b>No financieros</b> N° de quejas N° de facturas mal confeccionadas N° de pedidos cumplidos N° de entregas a tiempo N° de clientes que repiten compras, etc	<b>No financieros</b> SERVQUAL SERVPERF Desempeño evaluado Calidad normalizada

Figura 18. Los indicadores y su estructuración

En el presente trabajo de investigación se emplearán dos dimensiones que guardan relación con la variable dependiente de estudio, las cuales son: entregas a tiempo y cumplimiento de los pedidos. Ambos indicadores permitirán calcular el nivel de satisfacción del consumidor.

**Dimensiones de la variable dependiente:**

**Las entregas a tiempo:** Se refieren a la idoneidad de contestación insinuando a la capacidad de ayudar a los clientes para abastecerlos de un rápido producto o servicio.

**El cumplimiento de los pedidos:** Engloba a la seguridad, señalando la destreza que posee la empresa para efectuar la atención prometida de forma cuidadosa y fiable.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación

Por su finalidad (Aplicado)

El siguiente trabajo de investigación es aplicado porque su propósito es solucionar una realidad problemática de manera práctica y no con conceptos o definiciones. El aprovechamiento de esta tesis será la recopilación de datos didácticos que sirven para aumentar la calidad sobre la Gestión de Inventarios.

Por su profundidad (Descriptivo)

El presente trabajo de investigación es descriptivo ya que la finalidad es proporcionar las especificaciones de los fenómenos y estudios de sus relaciones para percibir la dinámica de todas las variables de estudio.

Por su carácter (Cuantitativo)

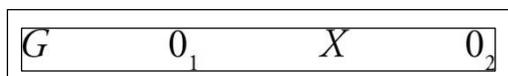
El presente trabajo de investigación es cuantitativo ya que su metodología es empírico- analítica que se sostiene en pruebas estadísticas para la recopilación y análisis de datos.

Por su diseño (Preexperimental)

Para Kerlinger y Lee (2001). El siguiente tipo de diseño carece de valor científico porque no asegura la causalidad y no puede construir una teoría a partir de los datos encontrados, sin embargo, puede resolver el problema de la situación.

La tesis es experimental, del tipo preexperimental, característicamente del modelo pretest y post test con un único grupo de estudio, denominado también grupo experimental, ya que en una etapa inicial y final se le administrará un estímulo o tratamiento a la variable dependiente, además de realizar muchas mediciones para conocer y evaluar el resultado final.

Para una mayor comprensión de este diseño, el diagrama se presenta a continuación:



Donde:

**G** =  $O_1 \times O_2$

**O1, O2** = Nivel de satisfacción del cliente

**X** = Estimulo basado en la gestión de inventarios

Figura 19. Modelo preexperimental

### 3.2. Variables y Operacionalización

Tabla 9. Definición Conceptual de las variables

Variables	Definición Conceptual
V.I. <b>Gestión de Inventarios</b>	"La gestión de inventarios es el método encargado de asegurar la cantidad adecuada de recursos dentro de una organización, de tal manera, que se pueda asegurar la continua operación de las actividades de producción y distribución para satisfacer las expectativas del cliente." (Zapata, 2014, p.11).
V.D. <b>Satisfacción del cliente</b>	"La satisfacción del cliente es la evaluación de la discrepancia percibida entre las percepciones y expectativas de un servicio o producto brindado por una empresa." Vavra (2002, p.25).

Fuente: elaboración propia

**Tabla 10.** *Definición Operacional de las variables*

<b>Variab</b> les	<b>Definición operacional</b>
<b>V.I.</b> <b>Gestión de Inventarios</b>	Es la metodología encargada de recopilar, analizar e implementar procedimientos, para asegurar el stock de los insumos, productos en proceso y producto terminado, mediante las herramientas rotación y exactitud de inventarios.
<b>V.D.</b> <b>Satisfacción del cliente</b>	Es la evaluación de un servicio brindado al cliente para determinar el grado cumplimiento de pedidos y entregas a tiempo.

Fuente: elaboración propia

### 3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

#### Población

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.104) “la población está constituida por el grupo total de los casos que guardan relación con una lista de referencias.” En la presente investigación la población está compuesta por los pedidos de carnes para la satisfacción del cliente.

Respecto al **criterio de inclusión** serán considerados todos los pedidos de carne realizados de lunes a sábado. Por otro lado, en los **criterios de exclusión**, no serán considerados los pedidos de carnes realizados el domingo.

#### Muestra

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.120) “es una parte representativa de la población que debe ser determinada de manera correcta para posteriormente someterla a análisis o experimentación, de tal manera lograr los objetivos del estudio y buscar solución a la problemática planteada. En la presente tesis la muestra será igual a la población, lo que significa que, estará conformada por los pedidos de carnes ejecutados en un plazo de 16 semanas (8 semanas para el pretest y 8 semanas para el post test).

## Muestreo

Navarro 2017, conceptualiza al muestreo como un método para analizar la muestra, con la finalidad de conseguir cifras o datos estadísticos que brindan la cantidad real de elementos que representan a una determinada población. Esta técnica generalmente es empleada cuando la población está constituida por un número amplio de elementos, caso contrario no es necesaria su utilización (p.57). Por tal motivo, la presente investigación presentará un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia.

## Unidad de análisis

Arias 2020, señala que es el objeto de estudio, el cual proporciona la data e información para analizar el estudio (p.62). En la presente tesis, la unidad de análisis es el pedido de carne.

### 3.4. Técnicas, instrumentos, recolección de datos

#### Técnicas de recolección de datos

Con relación al planteamiento del problema, objetivo e hipótesis, se recolectará una base de datos confiables sobre las dimensiones de las variables de estudio. Para la recopilación de estos datos se emplearán técnicas como la observación directa y pruebas proporcionadas por la organización de estudio.

#### Instrumentos de recolección de datos

Para (Valderrama, S., 2013, p.195) “son una herramienta fundamental que emplean los investigadores para recopilar y almacenar la información. Estos pueden ser escala de actitudes, listas de verificación, cuadernos de campo, hojas de datos, formularios y pruebas de conocimientos, etc. En el presente trabajo de investigación se emplearán los siguientes instrumentos: Hojas de control en base a las dimensiones de la variable dependiente como independiente.

## Validez del instrumento

Para la validez del instrumento de recolección de datos, en este caso la matriz de operacionalización se recurrirá al juicio de expertos de tres ingenieros industriales que dieron por valido el instrumento que se utilizó en la tesis.

## Confiabilidad del instrumento

Los datos presentados en la encuesta son lo suficientemente confiables porque son los datos del departamento de producción, por ende, son exactos y precisos. Además, la repetitiva aplicación de la herramienta dará resultados numéricamente iguales y un comportamiento cuantitativo. En este estudio, utilizamos una balanza marca e-Accura, modelo SB51, donde avala su precisión presentando el correspondiente documento de calibración.

## 3.5. Procedimientos

### Actual situación de la organización

#### General descripción de la empresa

- Razón social: EMPRESA DE CARNES
- Sector: Pecuario
- RUC: 20601472610
- E- mail: ventas@agrobeefperu.com
- Teléfono: (01) 5953678
- País: Perú
- Provincia: Lima
- Ciudad: Lima
- Distrito: San Martín de Porres

- Dirección: Urb. Vipol de Naranjal. Calle Orión Mz. R Lt.5.
- Código Postal: 15306

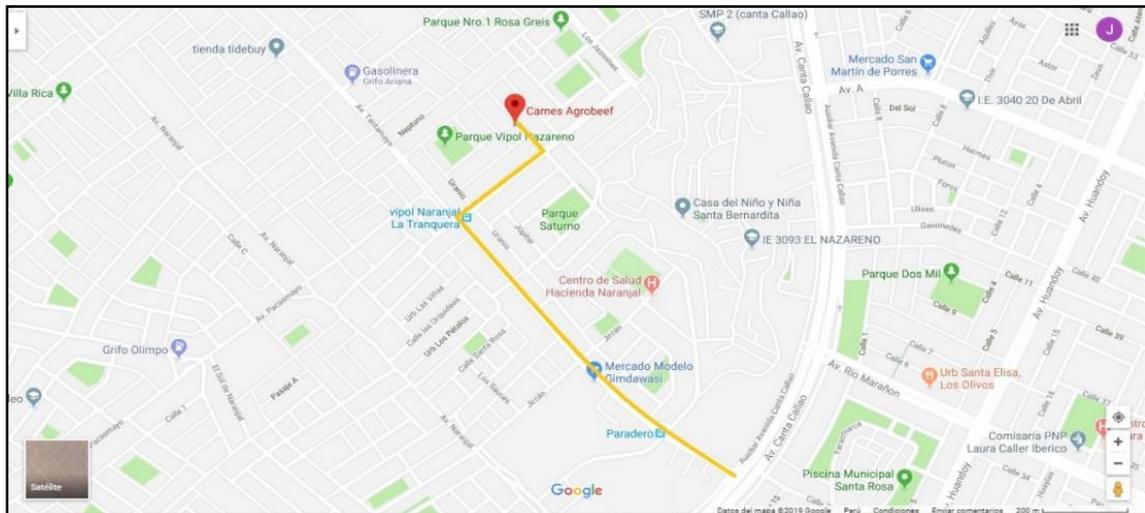


Figura 20. Ubicación de la empresa

## Planeamiento estratégico

### 1. Misión

Somos una carnicería Premium, donde nos orientamos en elegir perfectos cortes de carnes de res y derivados para brindar calidad y excelencia en sus comidas.

### 2. Visión

En el 2025, posicionarnos como marca líder de productos cárnicos en el país, creando un vínculo fuerte de pertenencia con nuestros clientes y satisfacción a largo plazo.

### 3. Valores

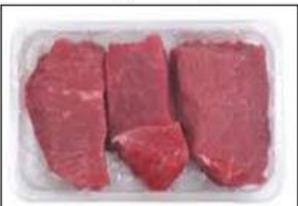
- Calidad: Proporcionar servicios y productos con estándares altos de calidad, trabajando y mejorando de manera progresiva.
- Honestidad: Cumpliendo con funciones diarias, generando una comunicación sincera y cumpliendo con las expectativas de nuestros consumidores.

- Compromiso: Entregados a brindarles una rápida y eficiente solución, porque entendemos la necesidad de nuestros clientes.

Productos que vende la empresa

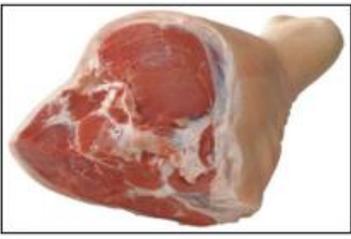
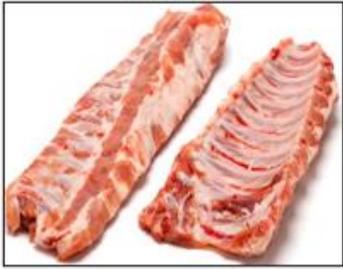
La empresa Carnes realiza el procesamiento de carnes de res, cerdo y menudencia. Presentamos a continuación, la lista de productos clasificados en grupos distintos:

**Tabla 11.** Grupo - Carnes de res

<p><b>Asado de Pejerrey</b></p> 	<p><b>Asado de tira</b></p> 	<p><b>Bife ancho</b></p> 
<p><b>Bola de Lomo</b></p> 	<p><b>Churrasco</b></p> 	<p><b>Cuadril</b></p> 
<p><b>Corte de guiso de aguja</b></p> 	<p><b>Corte de guiso especial</b></p> 	<p><b>Huachalomo</b></p> 
<p><b>Lomo fino</b></p> 	<p><b>Malaya de pecho</b></p> 	<p><b>Carne molida</b></p> 

Fuente: elaboración propia

**Tabla 12.** Grupo - Carnes de cerdo

<b>Brazuelo</b> 	<b>Pierna de cerdo</b> 	<b>Chuleta</b> 
<b>Costillar</b> 	<b>Pellejo</b> 	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 13.** Grupo - Menudencia

<b>Bofe</b> 	<b>Mondongo</b> 	<b>Corazón de res</b> 
<b>Hígado</b> 		

Fuente: elaboración propia

Cursograma Analítico				Fecha: 14 / 04 / 2021					
Diagrama de Proceso de Flujo				Hoja Nro. 1 de 1					
Actividad: Proceso de producción de carnes de res (Hamburguesa)				RESUMEN					
				Actividad	Actual	Propuesta	Economía		
Departamento: Producción				Operación	4				
Operario: Wilmer Rojas				Inspección	1				
				Transporte	2				
Método: Actual				Espera					
Propuesto				Almacenamiento	1				
Tipo: Operario				Operación/Inspección					
Equipo				Operación/Transporte					
Material				Cantidad					
Elaborado: Morán Salina Daniel				Distancia					
				Tiempo					
Descripción	Cantidad (unid)	Distancia (m.)	Tiempo (min.)	Símbolos				Observaciones	
Recepción de las materias primas cármicas y colocación de estas en mesa de acero inoxidable			20.00	○	□	→	○	▽	
Inspección de calidad de la materia prima cármica			17.48	○	□	→	○	▽	Se revisa las propiedades organolépticas (pH y temperatura)
Pesado de la materia prima cármica		1	11.16	○	□	→	○	▽	
Desinfección de la materia prima cármica			32.09	○	□	→	○	▽	Se rocía una solución de agua y Neoclor DX plus al 0.011%
Almacenamiento de la materia prima cármica			14.45	○	□	→	○	▽	Colocada en congeladoras con un rango de temperatura de 0 a 5°C para mantener un estado de conservación para su futuro procesamiento
Empacado al vacío			21.30	○	□	→	○	▽	Se retira el aire al interior del empaque con el objetivo de extender el periodo de caducidad del alimento
Almacenamiento de producto terminado			46.21	○	□	→	○	▽	Almacenado en congeladoras con un rango de temperatura de 0 a 5°C
Traslado de la materia prima a la zona de recepción de despacho			5.63	○	□	→	○	▽	Se colocan en jabs con sus respectivos geles congelantes
Despacho y traslado de la materia prima cármica en camiones refrigerantes			26.96	○	□	→	○	▽	
<b>TOTAL</b>				4	1	2		1	

Figura 21. Diagrama Analítico del proceso de producción de carnes de res

**Tabla 14.** *b.1 Propiedades organolépticas de la carne de res*

<b>Propiedades organolépticas</b>	
Apariencia externa	Libre de materia fecal o agentes extraños
Color	Rojo brillante
Grasa	Blanca o ligeramente amarillenta
Olor	Olor característico de la carne
Textura	Gruesa, firme al tacto
PH	5.5 – 6.5
Temperatura	Entre 7° – 5° C

**Tabla 15.** *b.2 Propiedades organolépticas de la carne de cerdo*

<b>Propiedades organolépticas</b>	
Apariencia externa	Libre de materia fecal o agentes extraños
Color	Rosado claro u oscuro brillante
Grasa	Blanca o ligeramente amarillenta
Olor	Olor característico de la carne
Textura	Gruesa, firme al tacto
PH	5.5 – 6.5
Temperatura	Entre 7° – 5° C

**Tabla 16.** *Características de la empacadora al vacío*

<b>Características de la empacadora al vacío</b>	
Tamaño de la cámara (mm)	430 x 505 x 175
Longitud del sellado (mm)	2 x 405
Bomba de vacío (cbm/h)	21
Voltaje (V)	400 V / 50 Hz
Potencia (Kw)	1.1
Tamaño de bolsa máxima (mm)	400 x 500
Medidas externas (mm)	480 x 655 x 385

## Pretest: Medición de la Gestión de Inventarios (V.I.)

- a) Rotación del inventario de la empresa Carnes. Se empleará la siguiente fórmula:

$$\text{Rotación del inventario} = \frac{\text{Ventas acumuladas en el periodo (S/)}}{\text{Inventario promedio en el periodo (S/)}}$$

A continuación, presentamos el cuadro resumen de la rotación del inventario de los meses julio y agosto del periodo 2019.

**Tabla 17.** *Tabla de resumen de rotación de inventarios (julio-agosto 2019)*

Semana	Venta (Kg)	Venta (S/)	Inventario inicial (S/)	Inventario final (S/)	Inventario promedio (S/)	Rotación del inventario
1	4634.59	S/109,504.28	S/160,872.50	S/44,835.68	S/102,854.09	1.06
2	4473.54	S/109,001.60	S/126,064.02	S/31,900.34	S/78,982.18	1.38
3	3940.37	S/92,782.49	S/126,460.04	S/34,385.05	S/80,422.54	1.15
4	3641.71	S/87,858.80	S/96,289.01	S/24,981.11	S/60,635.06	1.45
5	3400.15	S/79,280.30	S/99,531.22	S/23,303.14	S/61,417.18	1.29
6	3886.43	S/91,471.08	S/102,006.28	S/24,430.48	S/63,218.38	1.45
7	4337.69	S/109,662.52	S/136,669.49	S/33,428.76	S/85,049.12	1.29
8	5153.92	S/123,781.10	S/143,297.47	S/35,924.90	S/89,611.18	1.38

Fuente: La empresa de estudio

En la tabla 17 podemos visualizar una rotación del inventario de promedio de 1.31. Lo que significa que, el inventario de la empresa Carnes es renovado 1.31 veces por semana. Se espera el incremento de este indicador posterior a la aplicación de la herramienta de mejora.

- b) Exactitud del inventario de la empresa Carnes. Se empleará la siguiente fórmula:

$$\text{Exactitud del inventario} = \frac{\text{Inventario real (S/)} - \text{Inventario en registro (S/)}}{\text{Inventario real (S/)}} \times 100\%$$

A continuación, presentamos el cuadro resumen de la exactitud del inventario de los meses julio y agosto del periodo 2019.

**Tabla 18.** *Tabla de resumen de exactitud de inventarios (julio-agosto 2019)*

Semana	Valor de inventario físico	Valor de inventario en registro	Valor de diferencia	Porcentaje de inexactitud	Porcentaje de exactitud
1	S/9,366.69	S/7,295.79	S/2,070.90	22.11%	77.89%
2	S/8,517.62	S/6,785.04	S/1,732.58	20.34%	79.66%
3	S/7,713.38	S/5,973.41	S/1,739.97	22.56%	77.44%
4	S/6,371.12	S/4,789.32	S/1,581.81	24.83%	75.17%
5	S/6,624.58	S/4,750.00	S/1,874.58	28.30%	71.70%
6	S/7,100.94	S/5,402.61	S/1,698.33	23.92%	76.08%
7	S/8,081.32	S/6,443.62	S/1,637.70	20.27%	79.73%
8	S/9,394.62	S/7,650.45	S/1,744.17	18.57%	81.43%

Fuente: La empresa de estudio

En la tabla 18 podemos visualizar una exactitud del inventario en promedio de 77.39%. Lo que significa que, en el área de producción se registran 77.39% kilos de materia prima. Se espera el incremento de este indicador posterior a la aplicación de la herramienta de mejora.

## Pretest: Medición de la Satisfacción del Cliente (V.D.)

A continuación, presentamos el cuadro resumen del cumplimiento de pedidos de los meses julio y agosto del 2019.

**Tabla 19.** Cuadro de resumen del cumplimiento de pedidos (julio 2019 – agosto 2019)

Semana	Total de pedidos generados	Pedidos incompletos	Pedidos entregados completos	% de Cumplimiento de pedidos
1	639	87	552	86.38%
2	521	74	447	85.80%
3	491	84	407	82.89%
4	484	65	419	86.57%
5	424	66	358	84.43%
6	489	114	375	76.69%
7	496	84	412	83.06%
8	778	135	643	82.65%

Fuente: La empresa de estudio

En la tabla 19 podemos visualizar el cumplimiento de pedidos registró un promedio del 83.55%. Lo que significa que, el 16.50% de los pedidos no se entregan a tiempo a los clientes. Se espera el incremento de este indicador posterior a la aplicación de la herramienta de mejora.

A continuación, presentamos el cuadro resumen de las entregas a tiempo de los meses de julio y agosto del 2019.

**Tabla 20.** Cuadro de resumen de las entregas a tiempo (julio 2019 – agosto 2019)

Semana	Total de pedidos generados	Entregas fuera de tiempo	Entregas a tiempo	% de entregas a tiempo
1	193	6	187	97.14%
2	166	7	159	95.96%
3	144	11	133	92.11%
4	141	4	137	96.67%
5	131	5	126	96.26%
6	143	22	121	84.69%
7	144	9	135	93.64%
8	220	21	199	90.01%

Fuente: La empresa de estudio

En la tabla 20 podemos visualizar que a entrega a tiempo es del 93.31%. Lo que significa que, en el área de producción el 6.69% de los pedidos no se logran entregar. Se espera el incremento de este indicador posterior a la aplicación de la herramienta de mejora.

#### Propuesta de mejora

Se analizó todas las posibles causas que originan el problema de insatisfacción del cliente en la empresa Carnes, considerando las siguientes como las principales:

- 1) Falta de control del inventario
- 2) Falta de clasificación de la materia prima
- 3) Falta de medición del stock
- 4) Falta de un pronóstico de la demanda

Si se requiere mejorar la satisfacción del consumidor se debe implantar una metodología que esté basada en el stock de la empresa en el interior de planta, por ello, la herramienta Gestión de Inventarios.

Con la metodología escogida se procederá a seleccionar y clasificar el producto, lo que quiere decir que, se priorizaran los productos que pertenecen o manejan la mayor cantidad de inversión dentro de la planta.

La finalidad de la propuesta de la gestión de inventario es llevar a cabo un sistema semanal de pronóstico, debido a que es el ciclo donde se asegurará la calidad de la carne, y a su vez, mejoraremos el cumplimiento y las entregas a tiempo.

Se puede asegurar la efectividad del pronóstico con una muestra de 30 semanas (febrero hasta agosto del 2019) para establecer con la mejor probabilidad la futura demanda de los productos que pertenecen a la clase A de la empresa Carnes.

**Tabla 21.** Cronograma de implementación

Acción	JULIO (2019)				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Recopilación de datos para el método ABC																
Desarrollo del método ABC																
Desarrollo del tipo y patrón de la demanda																
Elección del método de gestión de inventario																
Implementación de la gestión de inventarios																
Recolección de datos para resultados																
Presentación de resultados																
Análisis para perfeccionar el modelo de gestión																
Conclusión de la implementación del modelo																

Fuente: elaboración propia

## Implementación de la propuesta: Método ABC

Se realizó la recopilación de la demanda de todos los productos de la empresa desde el mes febrero hasta agosto del 2019 (un periodo de 30 semanas).

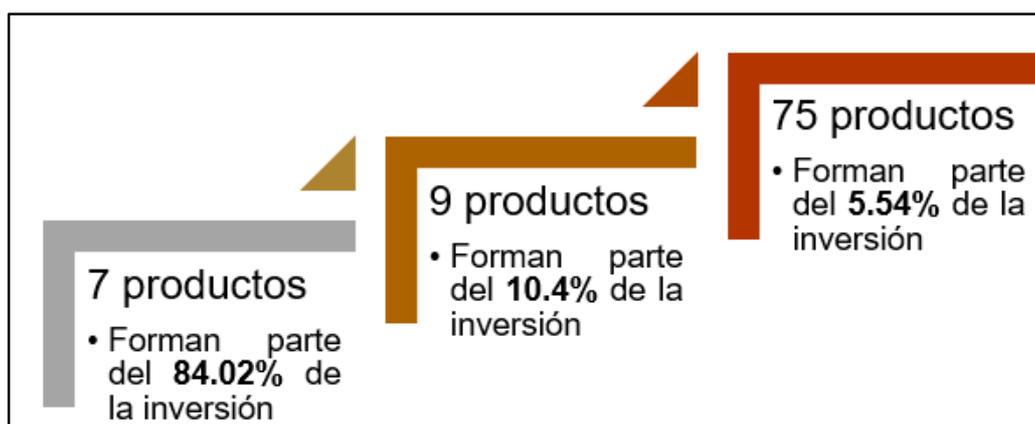
El valor del precio unitario por producto se obtuvo de los registros de precios de los clientes. Luego determinamos la inversión ( $D \times Pu$ ) y mediante la inversión acumulada se calculó los sectores A, B y C (En anexos se encuentra el Modelo ABC de la empresa de estudio).

**Tabla 22.** Método ABC de la empresa de Carnes

Zona	Número de elementos	Porcentaje de artículos	Porcentaje acumulado	Porcentaje de inversión	Porcentaje de inversión acumulada
A	7	9.33%	9.33%	84.02%	84.02%
B	9	12.00%	21.33%	10.44%	94.46%
C	59	78.67%	100.00%	5.54%	100.00%
Total	75	100.00%		100.00%	

Fuente: La empresa de estudio

El método ABC detalla lo siguiente:

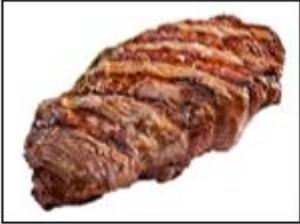


*Figura 22.* Datos obtenidos según el método ABC

Lo que refleja, que se realizará el registro a 7 productos de la clase A, ya que engloban el 84.02% de la inversión, aportando un gran porcentaje en la cantidad total que se produce y procesa en el interior de la planta.

A continuación, se detalla la lista de los 7 productos que forman parte de la zona A seleccionados a través del método ABC.

**Tabla 23.** *Lista de productos que pertenecen a la zona A*

<p><b>Asado de Pejerrey</b></p> 	<p><b>Asado de tira</b></p> 	<p><b>Lomo fino</b></p> 
<p><b>Carne molida</b></p> 	<p><b>Cuadril</b></p> 	<p><b>Corte de guiso especial</b></p> 
<p><b>Punta de pecho</b></p> 		

Fuente: elaboración propia

A estos productos le aplicaremos los siguientes métodos:

- 1) Cálculo del tipo y patrón de la demanda
- 2) Ejecución del pronóstico de periodo único
- 3) Cálculo de utilidades, faltantes y excedentes

- **Lomo fino – Res**

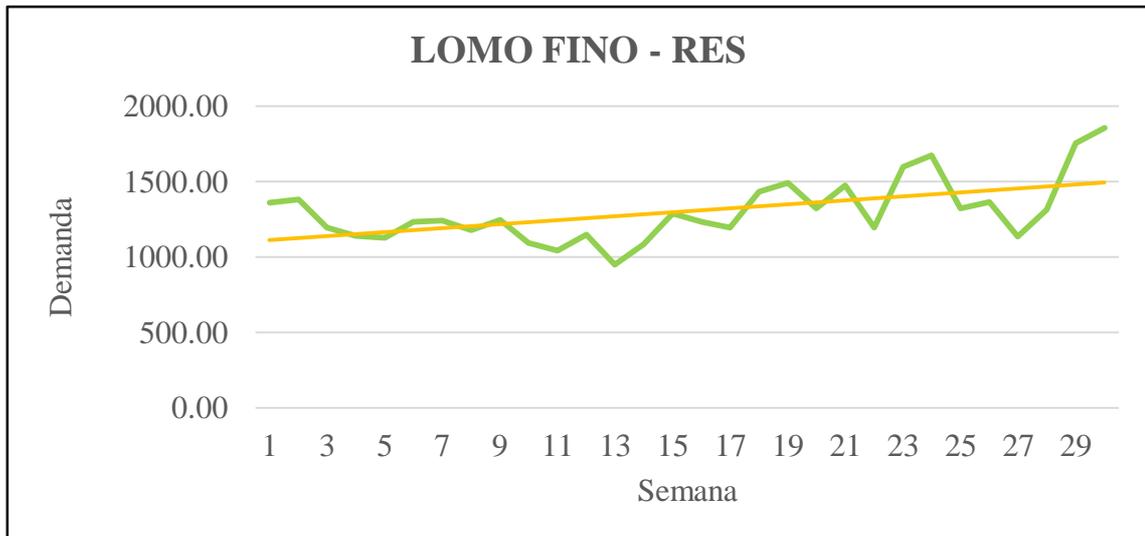


Figura 23. Comportamiento de la demanda (febrero 2019 – agosto 2019)

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación estándar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}}$$

$$\begin{aligned} \text{Demanda promedio} &= \frac{\sum_{t=1}^n x_t}{n} = \frac{39086.02}{30} = 1302.87 \\ \text{Desviación estándar de la demanda} &= \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n-1}} = 210.81 \\ \text{Coeficiente de variación de la demanda} &= \frac{210.81}{1302.87} = 0.16 \end{aligned}$$

Figura 24. Cálculo del coeficiente de variación de la demanda

### Resultado

El tipo de coeficiente de variación, tendencia y demanda son de 0.16, creciente y perpetua respectivamente. Esto permite tener una clara visión del comportamiento de la demanda durante un periodo de 30 semanas. Asimismo, contribuye en la elección del tipo de control de inventario y pronóstico.

Implementación del control de inventario de periodo único

Se llevará a cabo el modelo de control de inventarios período único por las razones siguientes:

El modelo de período único se responsabiliza de la gestión de ítems estacionales, perecederos o conocidos también como moda, porque pueden llegar a un grado de desuso en periodos relativamente breves. El producto estrella de la empresa es la carne de res, lo que significa que es un producto perecedero de cinco días (refrigeración), por esta razón la mejor alternativa es aplicar el modelo de periodo único.

Una de las características interesantes de este modelo es que es adaptable en su mayoría a dos tipos ítems, los cuales son: estacionales que incluyen artículos de navidad, ropa, flores y otros productos que se venden en fechas especiales y perecibles como: comidas rápidas, leche, carnes, entre otros.

Por otro lado, este modelo no requiere un inventario faltante ni excedente al concluir el periodo. A su vez, nos permitirá conocer la utilidad neta, control óptimo, excedente y faltante al término de cada periodo establecido.

Para realizar el cálculo del pronóstico de la demanda será necesario tener en cuenta las definiciones que se mencionan a continuación:

- Costo de adquisición: Es el precio de compra de la mercadería y será representado por la letra (v)
- Valor de salvamento: Es el valor económico o precio que se le asignará a los productos si terminan como faltante al término del periodo. Será simbolizado por la letra (s). La mercadería que quede en este estado será refrigerada y vendida como materia prima para embutido.
- Precio de venta: Es el coste de venta del producto a los consumidores. Será representado por la letra (p).
- Nivel óptimo de servicio: Es la probabilidad de que la demanda durante el primer periodo sea igual o mayor al tamaño óptimo de pedido. Será simbolizado por la letra ( $P_1^*$ ).
- Tamaño óptimo de pedido: Es el tamaño de orden correspondiente al nivel

de servicio óptimo anterior. Será simbolizado por la letra ( $Q^*$ ).

### Pronóstico de la demanda

A. Lomo fino – Res

a) Cálculo de la demanda promedio

Tabla 24. Demanda del lomo fino – Res (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	Semana	Demanda
1	1361.00	16	1234.69
2	1380.50	17	1196.20
3	1195.10	18	1433.70
4	1141.50	19	1491.34
5	1127.50	20	1322.50
6	1234.50	21	1476.10
7	1242.50	22	1193.20
8	1180.00	23	1595.80
9	1246.70	24	1675.85
10	1094.10	25	1324.10
11	1044.60	26	1363.00
12	1147.28	27	1137.50
13	949.60	28	1313.50
14	1084.86	29	1755.00
15	1288.30	30	1855.50

Fuente: La empresa de estudio

$$\bar{X} = \frac{\sum_{t=1}^n X_t}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{1361 + 1380.50 + 1195.10 + 1141.50 + 1127.50 + \dots + 1755 + 1855.50}{30}$$

$$\bar{X} = \frac{39086.02}{30} = 1302.87 \text{ kg}$$

Figura 25. Fórmula de la demanda promedio

Resultado: Con relación al registro histórico, la demanda promedio es de 1302.87 kg.

b) Cálculo de la desviación estándar

**Tabla 25.** Desviación estándar del Lomo fino – Res (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	$X - \bar{X}$	$ X - \bar{X} $	$( X - \bar{X} )^2$
1	1361.00	58.13	58.13	3379.41
2	1380.50	77.63	77.63	6026.83
3	1195.10	-107.77	107.77	11613.80
4	1141.50	-161.37	161.37	26039.42
5	1127.50	-175.37	175.37	30753.70
6	1234.50	-68.37	68.37	4674.09
7	1242.50	-60.37	60.37	3644.21
8	1180.00	-122.87	122.87	15096.38
9	1246.70	-56.17	56.17	3154.77
10	1094.10	-208.77	208.77	43583.80
11	1044.60	-258.27	258.27	66702.02
12	1147.28	-155.59	155.59	24207.42
13	949.60	-353.27	353.27	124797.81
14	1084.86	-218.01	218.01	47527.20
15	1288.30	-14.57	14.57	212.21
16	1234.69	-68.18	68.18	4648.15
17	1196.20	-106.67	106.67	11377.92
18	1433.70	130.83	130.83	17117.19
19	1491.34	188.47	188.47	35521.95
20	1322.50	19.63	19.63	385.44
21	1476.10	173.23	173.23	30009.56
22	1193.20	-109.67	109.67	12026.92
23	1595.80	292.93	292.93	85809.55
24	1675.85	372.98	372.98	139116.07
25	1324.10	21.23	21.23	450.83
26	1363.00	60.13	60.13	3615.94
27	1137.50	-165.37	165.37	27346.35
28	1313.50	10.63	10.63	113.05
29	1755.00	452.13	452.13	204423.95
30	1855.50	552.63	552.63	305402.86

Fuente: La empresa de estudio

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{1288778.78}{n - 1}} = 207.26 \text{ kg}$$

Figura 26. Fórmula de la desviación estándar

Resultado: Con relación a la demanda promedio y registro histórico, la desviación estándar es de 207.26 kg.

c) Cálculo del tamaño óptimo de orden

Se presentarán los siguientes datos, para el desarrollo del tamaño óptimo de orden.

**Tabla 26.** Datos del tamaño óptimo de orden del Lomo fino – Res N°1

Tamaño óptimo de orden	
Costo de adquisición del lomo fino (v)	S/.21
Precio de venta del lomo fino (p)	S/.40
Valor de salvamento del lomo fino (s)	S/.16
Demanda promedio del lomo fino	1302.87 kg
Desviación estándar del lomo fino	207.26 kg

Fuente: La empresa de estudio

Realizamos el cálculo de los datos siguientes:

**Tabla 27.** Datos del tamaño óptimo de orden del Lomo fino – Res N°2

Tamaño óptimo de orden	
Costo unitario de exceso de inventario ( $C_e$ )	$v - s = 21 - 16 = 5$
Costo unitario de bajo inventario ( $C_b$ )	$p - v = 40 - 21 = 19$
Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )	$\frac{C_e}{C_b + C_e}$
Tamaño óptimo de orden ( $Q^*$ )	$Q^* = \bar{X} + z\sigma$

Fuente: Elaboración propia

**Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )**

$$p_z(k^*) = \frac{C_e}{C_b + C_e}$$

$$p_z(k^*) = \frac{5}{19 + 5} = 0.2083$$

**Valor estandarizado  $k^*$**

Calculamos el valor estandarizado en la tabla de distribución normal, o con la función inversa de la normal unitaria del programa Excel.

$$k^* = \text{INV.NORM.ESTAND}(0.2083) = 0.8122$$

### Tamaño óptimo de orden

$$Q^* = \bar{X} + k^* \sigma$$

$$Q^* = 1302.87 + (0.8122)(207.26)$$

$$Q^* = 1471.21 \text{ kg}$$

Resultado: El tamaño óptimo de orden a pedir al inicio debería ser **1471.21 kg**.

d) Cálculo de la utilidad neta, el excedente y faltante

Para el desarrollo de las fórmulas, contamos con los siguientes datos.

**Tabla 28.** Datos de la utilidad neta del Lomo fino- Res

Utilidad neta esperada	
Utilidad neta esperada [U(Q*)]	$(p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$
Excedentes esperados	$(Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) \right] + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$
Faltantes esperados	$(\bar{X} - Q)p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$

Fuente: Elaboración propia

### Utilidad neta esperada

Establecemos la cantidad a pedir en relación con el grado de nivel de servicio óptimo que queremos obtener. Es decir, tenemos que ordenar 1499.77 kg para obtener un 95% de probabilidad de que no haya faltante a concluir el periodo.

**Tabla 29.** Elección del tamaño óptimo de orden Lomo fino - Res

Fuente: elaboración propia

Semana 1			
$[U(Q^*)] = (p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$			
$[U(Q^*)] = (40 - 21)1302.87 - (21 - 16)1499.77 - (40 - 16)(207.26)G_z(0.95)$			
$[U(Q^*)] = S/23,3337.32$			
0.95	0.0916	1499.77	23337.32

Resultado: Se espera una utilidad neta de S/. 23,3337.32 al final de la semana 1.

$\text{Excedentes esperados} = (Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) \right] + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$ $\text{Excedentes esperados} = (1499.77 - 1302.87)[1 - p_z(0.95)] + (207.26)f_z(0.95)$ $\text{Excedentes esperados} = 215.88$
---

Figura 27. Fórmula para hallar los excedentes esperados

Resultado: Se puede esperar un excedente de **215.88 Kg** al término de la primera semana.

$\text{Faltantes esperados} = (\bar{X} - Q)p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$ $\text{Faltantes esperados} = (1302.87 - 1499.77)p_z(0.95) + (207.26)f_z(0.95)$ $\text{Faltantes esperados} = 18.98$
---

Figura 28. Fórmula para hallar los faltantes esperados

Resultado: Se puede esperar un faltante de 18.98 Kg al final de la semana 1.

Cuadro de resumen

En la siguiente tabla, se presentará a continuación el resumen del modelo de inventarios hasta la semana 38 (nº8 en pronóstico). Se desarrolló la metodología en una plantilla de Microsoft Excel para su sencilla predicción de la cantidad óptima de pedido en las próximas semanas.

**Tabla 30.** Cuadro de resumen del modelo de inventario período único Lomo fino – Res

Tabla del modelo de inventario período único						
Sem.	Demanda promedio	Desviación estándar	Tamaño óptimo de pedido (kg)	Utilidad (Sl.)	Excedente (kg)	Faltante (kg)
31	1316.48	207.26	1499.77	23337.32	215.88	18.98
32	1321.22	216.68	1522.33	23636.24	225.69	19.84
33	1330.35	214.85	1525.33	23606.09	223.78	19.67
34	1335.76	217.60	1537.07	23567.98	226.64	19.92
35	1338.98	216.55	1541.48	23531.54	225.55	19.83
36	1340.09	214.23	1542.50	23738.03	223.13	19.61
37	1344.27	211.33	1540.86	23708.14	220.12	19.35
38	1339.41	209.92	1543.69	23670.35	218.64	19.22

Fuente: elaboración propia

e) Cálculo del error del pronóstico

**Tabla 31.** Cálculo de error del pronóstico Lomo fino – Res

Semana	Demanda	$Q^*$	$e_t$	$ e_t $	$(e_t)^2$	APE	APE'
31	1724.84	1499.77	-225.07	225.07	50657.42	13.05%	15.01%
32	1468.3	1522.33	54.03	54.03	2919.12	3.68%	3.55%
33	1622.5	1525.33	-97.17	97.17	9441.77	5.99%	6.37%
34	1514.24	1537.07	22.83	22.83	521.19	1.51%	1.49%
35	1448.5	1541.48	92.98	92.98	8645.43	6.42%	6.03%
36	1379.00	1542.50	163.50	163.50	26733.20	11.86%	10.60%
37	1494.5	1540.86	46.36	46.36	2149.47	3.10%	3.01%
38	1159.5	1543.69	384.19	384.19	147601.10	33.13%	24.89%
Suma				1086.13	248668.69	78.74%	70.94%
MAD, ECM, MAPE, MAPE'				135.77	31083.59	9.84%	8.87%

Fuente: Elaboración propia

Conclusión

Se establece un error del 8.87% en nuestro sistema de pronóstico de período único. Lo cual valida la continuidad de este modelo de gestión de inventario en el producto

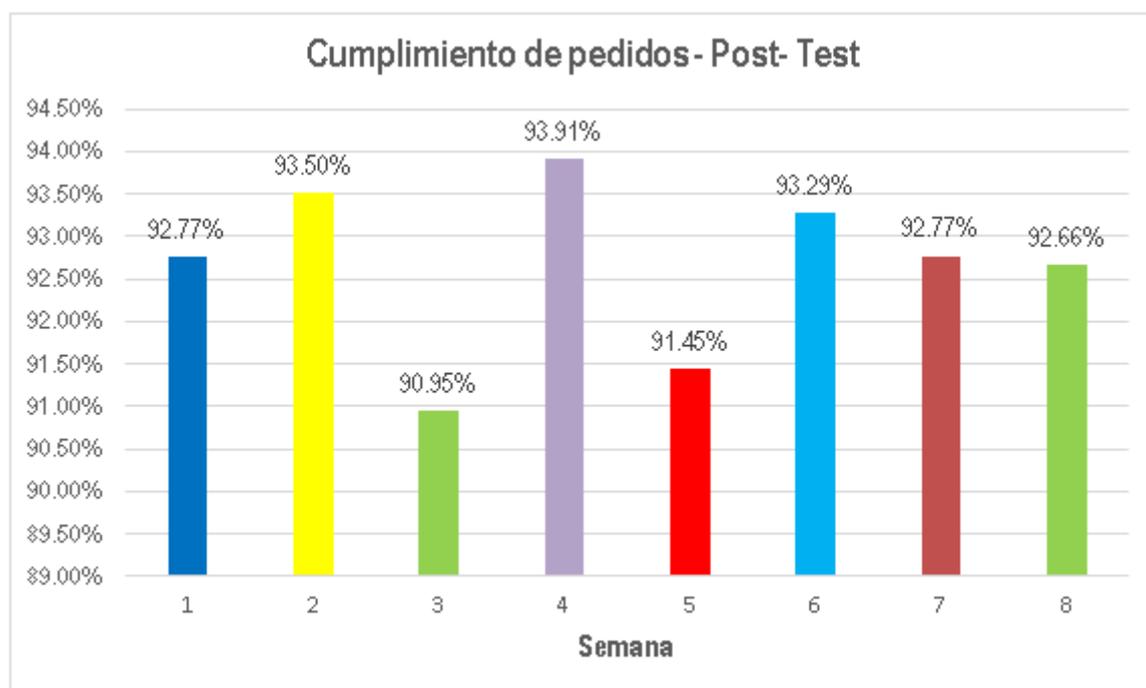
Lomo fino – Res.

Resultados después de la mejora (Pos-Test)

**Tabla 32.** Resumen del cumplimiento de pedidos (setiembre – octubre 2019)

Semana	Total de pedidos generados	Pedidos incompletos	Pedidos entregados completos	Porcentaje del cumplimiento de pedidos
9	473	33	440	92.77%
10	480	31	449	93.50%
11	415	37	378	90.95%
12	491	29	462	93.91%
13	479	41	438	91.45%
14	474	27	447	93.29%
15	492	33	459	92.77%
16	810	57	753	92.66%

Fuente: elaboración propia

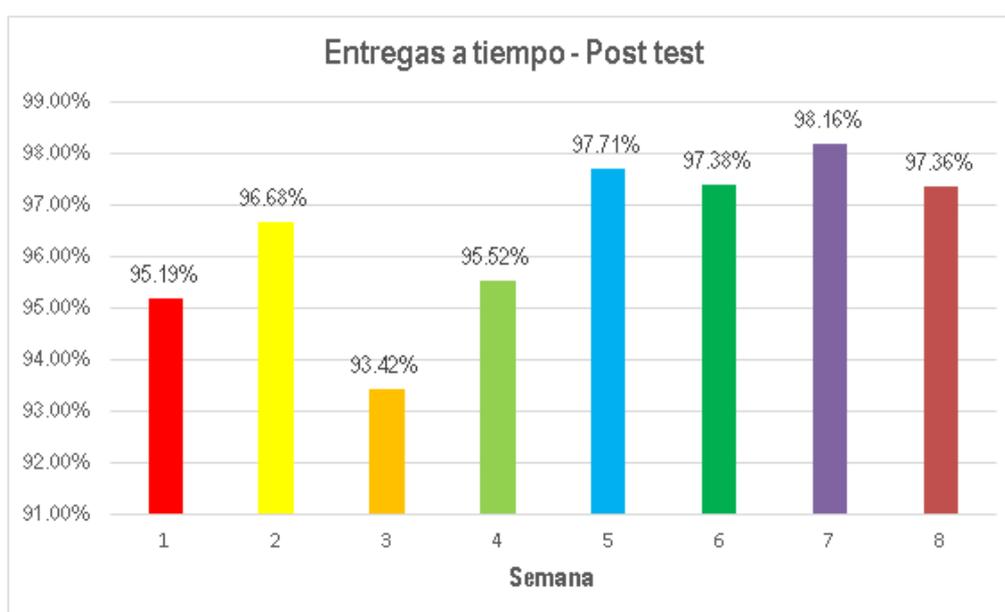


**Figura 29.** Cumplimiento de pedidos – Post test N°1

**Tabla 33.** Resumen de las entregas a tiempo (setiembre – octubre 2019)

Semana	Total de entregas a realizar	Entregas fuera de tiempo	Entregas a tiempo	Porcentaje de entregas a tiempo
9	149	6	143	95.19%
10	118	4	114	96.68%
11	126	8	118	93.42%
12	133	6	127	95.52%
13	129	3	126	97.71%
14	155	4	151	97.38%
15	176	3	173	98.16%
16	236	6	230	97.36%

Fuente: La empresa de estudio



*Figura 30.* Entregas a tiempo – Post test N°1

## Comparación Pre y Post Test de la V.D.

### a) Cumplimiento de pedidos

Resultados: Al llevar a cabo la herramienta de mejora se logró incrementar el cumplimiento general de pedidos en la empresa de estudio en un **9.65%**.

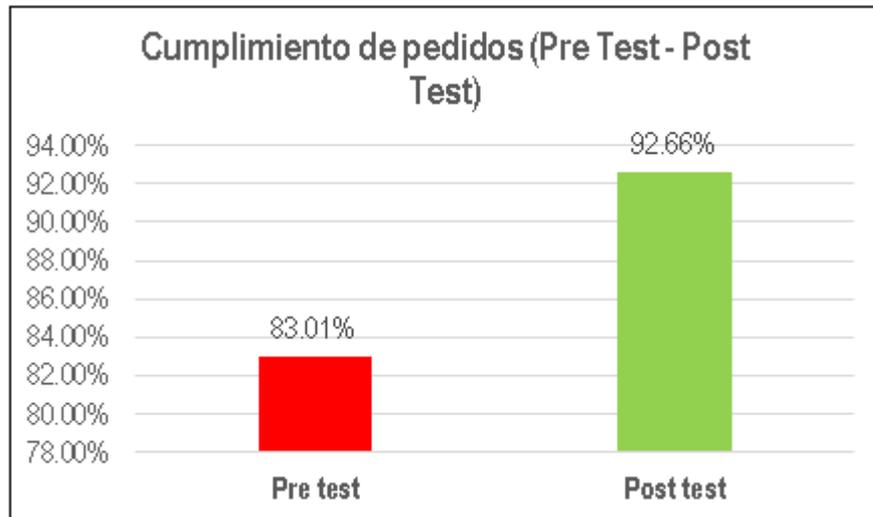


Figura 31. Comparación del segundo indicador (Pretest – Post test)

#### b) Entregas a tiempo

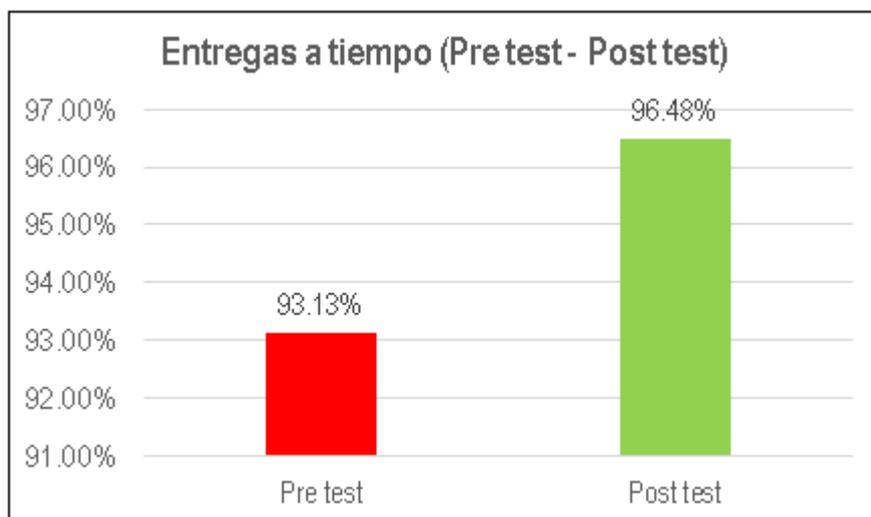


Figura 32. Comparación del primer indicador (Pretest – Post test)

Resultados: Al llevar a cabo la herramienta de mejora se logró incrementar las entregas a tiempo de pedidos en la empresa de estudio en un **3.35%**.

#### Análisis económico financiero

En el análisis económico financiero, determinaremos las variables a medir en base a los gastos y ganancias que se determinó en la implementación de la gestión de inventarios en la empresa Carnes.

## Estructura de costos

### A) Costo de inversión

**Tabla 34.** *Costos de Hardware*

Recurso	Cantidad	Costo unitario	Total
Computadora	1	S/1560	S/1560
Impresora	1	S/200	S/200
<b>Costo total de Hardware</b>			S/ 1760

**Tabla 35.** *Costos de Software*

Software	Descripción	Cantidad	Total
Office	Hoja de cálculo de datos	1	S/1033.70
<b>Costo total de Software</b>			S/1033.70

Fuente: elaboración propia

Como se visualiza en la tabla 30 y 31, se invirtió S/2,793.70 en los recursos de Hardware y Software.

## B) Costo de desarrollo

**Tabla 36.** *Costos de materiales*

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Resaltador	1	S/ 3	S/ 3.00
Lapiceros	50	S/ 0.5	S/ 25.00
Calculadora	1	S/ 20	S/ 20.00
Cuaderno	2 (Ingreso e Inventario)	S/ 3.50	S/ 7.00
Corrector	1	S/ 2.5	S/ 2.50
Tablero	3 (Prod. y Distrib.)	S/ 4.00	S/ 12.00
Impresión	270 (Pedido y Distrib.)	S/ 0.1	S/ 27.00
Copias	50 (Prod. y Adm.)	S/ 0.1	S/ 5.00
<b>Costo total de materiales</b>			<b>S/ 101.50</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 37.** *Costos del personal*

Personal	Función	Pago mensual	Meses	Total
Practicante	Tesista	S/ 850	6	S/ 5100
<b>Costo total de recurso humano</b>				<b>S/ 5100</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 38.** *Costos de consumo eléctrico*

Descripción	Cantidad	Potencia	Duración	Consumo	Costo	IGV	Total
Computadora	1	0.4 Kw	576 horas	230.4 Kw	S/ 0.42	0.18	S/ 114.19
Impresora	1	0.15 Kw	576 horas	86.4 Kw	S/ 0.42	0.18	S/ 42.82
<b>Costo de consumo eléctrico</b>							<b>S/ 157.01</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 39.** *Costos de servicios*

Descripción	Duración	Costo al día	Total
Internet	60 días	S/ 3	S/ 180.00
<b>Costo total de servicios</b>			<b>S/ 180.00</b>

Fuente: elaboración propia

Se invirtió S/5,538.751 en los materiales, recurso humano, consumo eléctrico y servicios.

### **C) Costos de operación**

**Tabla 40.** *Costo eléctrico mensual*

Descripción	Cantidad	Potencia	Duración	Consumo	Costo	IGV	Total
Computadora	1	0.4 Kw	288 horas	115.2 Kw	S/ 0.42	0.18	S/ 57.09
Impresora	1	0.15 Kw	288 horas	43.2 Kw	S/ 0.42	0.18	S/ 21.41
<b>Costo total eléctrico mensual</b>							<b>S/ 78.50</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 41.** *Costo de mantenimiento*

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Computadora	1	S/ 45	S/ 45
Impresora	1	S/ 30	S/ 30
<b>Costo total de mantenimiento</b>			<b>S/ 75</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 42.** Costo de depreciación

Descripción	Costo	Porcentaje de depreciación	Total
Computadora	S/ 1560	20%	S/ 312
Impresora	S/ 200	20%	S/ 40
<b>Costo total de depreciación</b>			<b>S/ 352</b>

Fuente: elaboración propia

Resultado: Se invirtió S/505.50 en consumo eléctrico, mantenimiento y depreciación

## Beneficio del proyecto

### A. Beneficios tangibles

#### a) Tiempo de ahorro en horas de trabajo mensual

**Tabla 43.** Tiempo de ahorro en horas de trabajo mensual

Personal	Sueldo	Tiempo ahorrado estimado	Monto ahorrado
Adm. de la empresa	S/ 8.33	12 horas	S/ 100
<b>Costo total</b>			<b>S/ 100</b>

Fuente: elaboración propia

#### b) Ingresos proyectados

Hallaremos el promedio de las ventas del mes de julio y agosto del 2019, el resultado obtenido se multiplicará por 12 meses para establecer el ingreso proyectado anual.

**Tabla 44.** Ingresos planificados

Mes	Ingreso semanal	Promedio (Anual)
<b>Julio 2019</b>	S/117,475.42	S/95063.42
	S/101,229.82	
	S/99,474.55	
	S/98,590.29	
<b>Agosto 2019</b>	S/95,772.41	
	S/78,380.06	
	S/91,021.22	
	S/78,563.59	

Fuente: Registro de los meses de julio y agosto del 2019 de rotación de inventarios

El porcentaje de aumento de ingresos lo agruparemos con el segundo indicador de la variable dependiente después de la implementación (9.65%), porque el cumplimiento de pedidos denota el porcentaje del incremento de las ventas.

Personal	Ingreso proyectado	Porcentaje de aumento de ingresos	Beneficio proyectado
Año 2020	S/95,063.42	0.0965	S/ 9,173.62
Año 2021	S/95,063.42	0.0965	S/ 9,173.62
Año 2022	S/95,063.42	0.0965	S/ 9,173.62

Fuente: elaboración propia

## Flujo de Caja

Para obtener los ingresos, procedemos a realizar la suma del beneficio planificado más el ahorro en horas de trabajo de los operarios. Por otro lado, los costos de operación se hallaron con la suma de los datos siguientes: costos de mantenimiento, consumo eléctrico y depreciación.

**Tabla 45.** Flujo de caja

Período	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ingresos	0	S/10,373.62	S/10,373.62	S/10,373.62
Ahorro en horas de trabajo		S/1,200	S/1,200	S/1,200
Beneficios proyectados		S/9,173.62	S/9,173.62	S/9,173.62
<b>EGRESOS</b>	<b>S/8,332.41</b>	<b>S/1,051.40</b>	<b>S/1,051.40</b>	<b>S/1,051.40</b>
Desarrollo	S/8,332.41			
Hardware	S/1780			
Software	S/1,033.7			
Materiales	S/101.7			
Recursos humanos	S/5,100			
Servicios	S/180			
Consumo eléctrico	S/157.01			
Costos de operación		S/505.5	S/505.5	S/505.5
Consumo eléctrico		S/78.5	S/78.5	S/78.5
Mantenimiento		S/75	S/75	S/75
Depreciación		S/352	S/352	S/352
Inflación aproximada (8%)		S/40.4	S/40.4	S/40.4
<b>Flujo de caja</b>	<b>-8332.41</b>	<b>S/9,322.22</b>	<b>S/9,322.22</b>	<b>S/9,322.22</b>
<b>Acumulado</b>	<b>-8332.41</b>	<b>S/989.81</b>	<b>S/10,312.03</b>	<b>S/19,634.25</b>

Fuente: elaboración propia

## Análisis de rentabilidad

### A. Valor actual neto (VAN)

Indicador financiero que se utiliza para establecer la factibilidad de una investigación. El estudio es factible si después de cuantificar los avances de las posteriores entradas (ingresos), salidas (egresos) y restar a la inversión inicial figura utilidad alguna.

$$\begin{aligned}VAN &= -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \\&= -8332.41 + \frac{(10373.62 - 1051.40)}{(1 + 0.1398)} + \frac{(10373.62 - 1051.4)}{(1 + 0.1398)^2} + \frac{(10373.62 - 1051.4)}{(1 + 0.1398)^3} \\VAN &= -8332.41 + \frac{(9322.22)}{(1.1398)} + \frac{(9322.22)}{1.2991} + \frac{(9322.22)}{1.4808} \\VAN &= -8332.41 + 8178.82 + 7175.91 + 6295.39 \\VAN &= 13,317.70\end{aligned}$$

Figura 33. Fórmula aplicada

Interpretación: El  $VAN > 0$ , por esta razón, es oportuno seguir desarrollando la metodología de gestión de inventario en la empresa productora de Carnes.

### B. Relación Beneficio Costo (B/C)

El índice beneficio costo (B/C), conocido también como relación beneficio costo, donde establece una directa comparación entre los costos y beneficios de una investigación para establecer su factibilidad.

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} = \frac{\text{Valor actual de beneficios}}{\text{Valor actual de costos}}$$

Figura 34. Fórmula para aplicar

$$VAB = \frac{B}{(1+i)} + \frac{B}{(1+i)^2} + \frac{B}{(1+i)^3}$$

$$VAB = \frac{10373.62}{1.1398} + \frac{10373.62}{1.2991} + \frac{10373.62}{1.4808} = 24,091.92$$

Figura 35. Valor actual de beneficios

$$VAC = I_0 + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3}$$

$$VAC = 8332.41 + \frac{1051.4}{1.1398} + \frac{1051.4}{1.2991} + \frac{1051.4}{1.4808} = 10,774.20$$

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} = \frac{24091.92}{10774.20} = 2.23$$

Figura 36. Valor actual de costos

Interpretación: Por cada sol invertido en la herramienta de mejora aplicado, se recibirá una ganancia de S/2.23

### C. Tasa interna de retorno (TIR)

Al igual que el VAN, también es un indicador financiero de rentabilidad y no de valor. Para obtener la TIR (Tasa Interna de Retorno) requerimos de dos componentes: el flujo de caja neto trazado y el tamaño de inversión. Asimismo, se utilizará el programa con la hoja de cálculo donde se insertará la función TIR.

Tabla 46. Operación de la Tasa Interna de Retorno

Flujo de caja	-S/.8,332.41	S/.9,322.22	S/.9,322.22	S/.9,322.22
Acumulado	-S/.8,332.41	S/.989.81	S/.10,312.03	S/.19,634.25

Fuente: elaboración propia

TIR= 97 %

En la tabla 42, se puede observar que el TIR es mayor que la TMAR (13.98%), por esta razón, se asume que la investigación genera ingresos, es beneficiosa y rentable que destinar el dinero en un banco a un periodo mayor de tres meses.

### 3.6. Métodos de análisis de datos

#### Análisis descriptivo

Se realizará la recolección de los datos en las plantillas de control o fichas de datos diseñadas por el investigador para ambas variables de estudio. Además, se hará uso del programa Microsoft Excel versión 2016 para estudiar el comportamiento de las variables y obtener los gráficos comparativos.

#### Análisis inferencial

El análisis es inferencial a causa de la exposición de predicciones, contrastación de hipótesis e inferencias. De igual manera, el desarrollo de esta metodología permitirá examinar, analizar y estudiar los datos mediante el análisis descriptivo. Por último, se utilizó el software SPSS Versión 25.

### 3.7. Aspectos éticos

La presente tesis se desarrolló bajo los lineamientos de investigación establecidos en la Resolución N°042-2020-VI de ética de investigación de nuestra universidad. Asimismo, el artículo 15 del código del apartado de ética, el cual trata de la política anti-plagio menciona que el plagio es un delito basado en hacer pasar una investigación impropia como propia, por ende, este estudio guarda relación con el software Turnitin, que es el porcentaje de similitud del estudio con otras investigaciones realizadas. Para concluir, es fundamental mencionar que esta tesis está sujeta a los derechos de autor de la fuente bibliográfica de la que se obtuvo la información. Estas fuentes se encuentran citadas bajo los reglamentos de las normas ISO 690 y 90022.

## IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Variable dependiente: Satisfacción del Cliente

Situación	Semana	Porcentaje del cumplimiento de pedidos	Porcentaje de entregas a tiempo	Satisfacción del Cliente
Pre test	1	86.08%	97.14%	83.62%
	2	85.30%	95.96%	81.85%
	3	82.48%	92.11%	75.97%
	4	86.07%	96.67%	83.20%
	5	83.88%	96.26%	80.74%
	6	76.28%	84.69%	64.60%
	7	81.88%	93.64%	76.67%
	8	82.19%	90.01%	73.98%
<b>TOTAL</b>		83.02%	93.31%	77.47%
Post test	1	92.77%	95.19%	88.31%
	2	93.50%	96.68%	90.40%
	3	90.95%	93.42%	84.97%
	4	93.91%	95.52%	89.70%
	5	91.45%	97.71%	89.36%
	6	93.29%	97.38%	90.85%
	7	92.77%	98.16%	91.06%
	8	92.66%	97.36%	90.21%
<b>TOTAL</b>		92.66%	96.43%	89.35%

Descriptivos				
		Estadístico	Error tip.	
Satisfacción antes	Media	77.75	2.218	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	72.51	
		Límite superior	82.99	
	Media recortada al 5%	78.11		
	Mediana	79.00		
	Varianza	39.357		
	Desv. típ.	6.274		
	Mínimo	65		
	Máximo	84		
	Rango	19		
	Amplitud intercuartil	8		
	Asimetría	-1.258	.752	
	Curtosis	1.598	1.481	

Satisfacción después	Media		89.25	.701
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	87.59	
		Límite superior	90.91	
	Media recortada al 5%		89.39	
	Mediana		90.00	
	Varianza		3.929	
	Desv. típ.		1.982	
	Mínimo		85	
	Máximo		91	
	Rango		6	
	Amplitud intercuartil		3	
	Asimetría		-1.633	.752
	Curtosis		2.840	1.481

De las tablas presentadas se visualiza los resultados de la variable independiente, cuando antes de la aplicación de la herramienta de mejora presentaba una media de 77.75% para después obtener una media del 89.25%, lo que quiere decir, que se registró una evidente variación positiva. Asimismo, la mediana pretest fue 79% y la media pestes fue del 90%.

### Indicador N°1: Entrega a tiempo

Descriptivos				
		Estadístico	Error típ.	
Entrega a tiempo antes	Media		93.38	1.487
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	89.86	
		Límite superior	96.89	
	Media recortada al 5%		93.64	
	Mediana		95.00	
	Varianza		17.696	
	Desv. típ.		4.207	
	Mínimo		85	
	Máximo		97	
	Rango		12	
	Amplitud intercuartil		6	
	Asimetría		-1.271	.752
	Curtosis		1.114	1.481
	Entrega a tiempo después	Media		96.50

Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	95.02	
	Límite superior	97.98	
Media recortada al 5%		96.61	
Mediana		97.00	
Varianza		3.143	
Desv. típ.		1.773	
Mínimo		93	
Máximo		98	
Rango		5	
Amplitud intercuartil		3	
Asimetría		-1.231	.752
Curtosis		1.018	1.481

De las tablas presentadas se visualiza los resultados del primer indicador, cuando antes de la aplicación de la metodología presentaba una media de 93.38% para después obtener una media del 96.50%, lo que quiere decir, que se registró una evidente variación positiva. Asimismo, la mediana pretest fue 95% y la media post-test fue del 97%.

## Indicador N°2: Cumplimiento de pedidos

Descriptivos				
		Estadístico	Error típ.	
Cumplimiento antes	Media		82.88	1.156
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	80.14	
		Límite superior	85.61	
	Media recortada al 5%		83.08	
	Mediana		83.00	
	Varianza		10.696	
	Desv. típ.		3.271	
	Mínimo		76	
	Máximo		86	
	Rango		10	
	Amplitud intercuartil		4	
	Asimetría		-1.388	.752
	Curtosis		2.437	1.481
Cumplimiento después	Media		92.75	.412
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	91.78	
		Límite superior	93.72	
	Media recortada al 5%		92.78	
	Mediana		93.00	
	Varianza		1.357	
	Desv. típ.		1.165	
	Mínimo		91	
	Máximo		94	
	Rango		3	
	Amplitud intercuartil		2	
	Asimetría		-.813	.752
	Curtosis		-.496	1.481

De las tablas presentadas se visualiza los resultados del segundo indicador, cuando antes de la implementación de la herramienta de mejora presentaba una media de 82.88% para después obtener una media del 92.75%, lo que quiere decir, que se registró una evidente variación positiva. Asimismo, la mediana pretest fue 9.87% y la media pos-test fue del 83%.

## Análisis inferencial

### Análisis de la hipótesis General

A fin de confrontar las hipótesis, como primer paso es fundamental verificar si los datos de la satisfacción del cliente de antes y después cumplen con un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Por esta razón y como los datos son inferiores a 30, se llevó a cabo el análisis a través del estadígrafo de Shapiro Wilk.

**Tabla 47.** Prueba de normalidad de la hipótesis general

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Satisfacción antes	.886	8	.213
Satisfacción después	.822	8	.049
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS Versión 25

En la tabla 48 se observa que la significancia de la satisfacción del cliente antes de la aplicación es mayor a 0.05 y de acuerdo con la regla de decisión queda demostrado que tiene comportamientos paramétricos, y la satisfacción del cliente después de la implementación es menor a 0.05, lo que significa que tiene comportamientos no paramétricos. Lo siguiente es demostrar si la productividad ha incrementado, de tal modo, se realizó el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

### Contrastación de la hipótesis General

**Ho:** La aplicación de la gestión de inventario en el área de producción no mejora la satisfacción del cliente en el área de producción de la empresa Carnes, San Martin de Porres 2020.

**Ha:** La aplicación de la gestión de inventario en el área de producción mejora la satisfacción del cliente en el área de producción de la empresa Carnes, San Martin de Porres 2020.

**Tabla 50.** Satisfacción antes y después con el estadígrafo Wilcoxon

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Satisfacción antes</b>	8	77.75	6.274	65	84
<b>Satisfacción después</b>	8	89.25	1.982	85	91

Fuente: SPSS Versión 25

Como se visualiza en la tabla 49 queda en evidencia que la media de satisfacción antes (77.75%) es menor a la media después de la aplicación (89.25%). Por esta razón, no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , lo que significa que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, de tal manera queda demostrado que la aplicación de la gestión de inventario en el área de producción mejora la satisfacción del cliente en el área de producción de la empresa Carnes, San Martín de Porres 2020. Con la finalidad de confirmar que el análisis es el adecuado, procederemos al análisis mediante el p valor a través de la prueba de Z. Wilcoxon.

**Tabla 53.** Estadísticos de contraste con Wilcoxon

<b>Estadísticos de contraste</b>	
	Satisfaccion_despues Satisfaccion_antes
Z	-2,524 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.012
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Fuente: SPSS Versión 25

En consecuencia, de la tabla anterior se observa que el resultado de la significancia es de 0.012, menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula.

Análisis de la primera hipótesis específica:

**Ho:** La aplicación de la gestión de inventario en el área de producción no mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martín de Porres 2020.

**Ha:** La aplicación de la gestión de inventario en el área de producción mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martín de Porres 2020.

A fin de confrontar la primera hipótesis específica, el primer paso fue corroborar si los datos de las entregas a tiempo de antes y después presentaban un comportamiento paramétrico o no. Por esta razón y como los datos son inferiores a 30, se realizó el análisis mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

**Tabla 54.** Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Entregas a tiempo antes	.854	8	.106
Entregas a tiempo después	.850	8	.095
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS Versión 25

En la tabla 51 se visualiza que la significancia de las entregas a tiempo antes de la aplicación es mayor a 0.05, lo que quiere decir que tiene comportamientos paramétricos, y las entregas a tiempo después de la aplicación es mayor a 0.05, lo que significa que también presenta comportamientos paramétricos. Lo siguiente es demostrar si las entregas a tiempo han mejorado, de tal modo, se realizó el análisis con el estadígrafo de T-Student.

## Contrastación de la primera hipótesis específica

**Tabla 55.** *Entregas a tiempo antes y después con el estadígrafo T-Student*

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Entregas a tiempo antes	93.38	8	4.207	1.487
	Entregas a tiempo después	96.50	8	1.773	.627

Fuente: SPSS Versión 25

Como se observa en la tabla queda demostrado que la media de las entregas a tiempo antes (93.38%) es menor a la media de las entregas a tiempo después de la implementación (96.50%). De tal manera, no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , lo cual significa que se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación de la gestión de inventario en el área de producción no mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020 y se acepta la hipótesis alterna, por ende, queda demostrado que la aplicación de la gestión de inventario en el área de producción mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020. Con el objetivo de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p valor o significancia de la aplicación de la prueba de T-Student.

**Tabla 58.** *Estadísticos de contraste con T-Student*

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Entregas a tiempo antes Entregas a tiempo después	-3.125	4.734	1.674	-7.083	.833	-1.867	7	.104

Fuente: SPSS Versión 25

De la tabla anterior se visualiza que la significancia es de 0.104 mayor que 0.05, por ende, se acepta la hipótesis nula de que la aplicación de la gestión de inventario

en el área de producción no mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martin de Porres, 2020 y se rechaza hipótesis propuesta por el investigador.

Análisis de la segunda hipótesis específica:

**Ho:** La aplicación de la gestión de inventario en el área de producción no mejora el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martin de Porres 2020.

**Ha:** La aplicación de la gestión de inventario en el área de producción mejora el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martin de Porres 2020.

A fin de confrontar la segunda hipótesis específica, el primer paso fue corroborar si los datos del cumplimiento de pedidos de antes y después tenían un comportamiento paramétrico o no. Por esta razón y como los datos son inferiores a 30, se realizó el análisis mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

**Tabla 61.** Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Cumplimiento antes	.845	8	.085
Cumplimiento después	.804	8	.032
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS Versión 25

En la tabla 54 se visualiza que la significancia del cumplimiento de pedidos antes es mayor a 0.05, lo que demuestra que presenta comportamientos paramétricos, y la significancia del cumplimiento de pedidos después es menor a 0.05, lo que quiere decir que presenta comportamientos no paramétricos. Posterior a ello, se tiene que demostrar si la eficacia ha mejorado, de tal modo, se realizó el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

## Contrastación de la segunda hipótesis específica

**Tabla 62.** *Cumplimiento de pedidos antes y después con el estadígrafo Wilcoxon*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Cumplimiento antes	8	82.88	3.271	76	86
Cumplimiento después	8	92.75	1.165	91	94

Fuente: SPSS Versión 25

En la tabla 55 queda evidenciado que la media del cumplimiento de pedido antes (82.88%) es menor a la media del cumplimiento de pedido después (92.75%). De esta forma, no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , lo cual significa que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis propuesta por el investigador. Con la finalidad de corroborar que el análisis es el indicado, procederemos al análisis mediante el p valor de la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

**Tabla 63.** *Estadísticos de contraste con Wilcoxon*

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>	
	Cumplimiento después Cumplimiento antes
Z	-2,530 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.011
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Fuente: SPSS Versión 25

De la tabla anterior se visualiza que el resultado de la significancia es de 0.011, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se reafirma la hipótesis alterna donde señala que la aplicación de la gestión de inventario en el área de producción mejora el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martín de Porres.

## V. DISCUSIÓN

En la presente tesis, los resultados que se obtuvieron fueron satisfactorios. En este capítulo, se muestra la confrontación de los estudios realizados por diferentes autores de nivel internacional y nacional que, a su vez se relacionan con los indicadores de estudio.

PEREZ, Ileana y otros. Su estudio tuvo la finalidad de implementar la gestión de inventario llevando a cabo el pronóstico de la demanda para incrementar la satisfacción del cliente. Al culminar el estudio se alcanzó un 87.23% en el nivel de servicio y un beneficio anual de \$ 80 656 695.36. Confrontada a la presente investigación, se consiguió un 94% en la satisfacción del cliente y desde mi perspectiva el pronóstico de la demanda demostró ser una fundamental herramienta para la ejecución de la gestión de inventarios para establecer las perspectivas y expectativas a satisfacer de nuestros consumidores.

HINOSTROZA, Marylyn. En su trabajo de investigación planteó como objetivo la aplicación del sistema de gestión de inventario para aumentar el nivel de servicio. Al concluir su tesis obtuvo el incremento en la confiabilidad, nivel de servicio y fiabilidad en un 24.58%, 15.5% y 20.25%. Confrontada a la presente investigación, los indicadores de cumplimiento de pedidos y entregas a tiempo guardan relación con la fiabilidad y capacidad de respuesta (dimensiones en la calidad del servicio) y desde mi punto de vista, deben mantener una directa relación con dos tipos de indicadores internos: los de logística y los no financieros de la calidad de servicio, porque utilizan criterios similares de eficacia y eficiencia.

CHERO, Ego & JARA, Tania. En su trabajo de investigación presentaron como finalidad implantar el sistema de gestión de inventarios para aumentar el nivel de servicio al cliente. Al culminar el estudio, se evidenció una mejora en la satisfacción y confianza de los clientes en un 48.3%, generando así, una utilidad de S/98,758.25. Confrontada a la presente tesis, conseguimos una utilidad anual de S/ 9,173.62 solo en las entregas de los pedidos a tiempo y cumplimiento. Desde mi punto de vista, el progreso de estas dos dimensiones despliega un camino a la

ejecución de más métricas para cuantificar la satisfacción del consumidor (seguridad, empatía, entre otros).

## VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se exponen a continuación guardan congruencia con los objetivos formulados.

- 1) Con la aplicación de la variable independiente, se incrementó el nivel de satisfacción del cliente en el departamento de producción de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020, ya que en la etapa inicial de la ejecución de la herramienta de mejora presentaba un índice de satisfacción al cliente de 77.47%, para luego convertirse en 89.35%, mediante los resultados expuestos se deduce que, con la aplicación de la herramienta de mejora, se consiguió mejorar el nivel de satisfacción de la empresa en un 15.33%.
  
- 2) Con la aplicación de la variable independiente, se incrementó el cumplimiento de pedidos en el departamento de producción de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020, ya que antes a la ejecución de la herramienta de mejora presentaba un índice de 83.02%, para luego convertirse en 92.66%, mediante los resultados expuestos se deduce que, con la aplicación de la herramienta de mejora, se consiguió mejorar el cumplimiento de pedidos de la empresa en un 11.61%.
  
- 3) Con la aplicación de la variable independiente, se logró incrementar las entregas a tiempo en el departamento de producción de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020, ya que previo a la ejecución de la herramienta de mejora presentaba un índice de 93.31%, para luego convertirse en 96.43%, mediante los resultados expuestos se deduce que, con la implementación de la herramienta de mejora, se consiguió mejorar las entregas de pedidos de la empresa en un 3.43%.

## VII. RECOMENDACIONES

- 1) Se sugiere que el departamento de producción de la empresa de estudio, no solo se encargue de realizar como actividades diarias, el inventario de los insumos principales como res y carne, sino que también debe contabilizar los empaques, bolsas de asa, herramientas y equipos. Por esta razón, el área de producción debe llevar a cabo el total control del almacén para lograr ser más eficaces y eficientes ante cualquier requerimiento de despacho realizado por sus fieles compradores.
- 2) Asimismo, es fundamental ejecutar cada semana la verificación de los inventarios, para llevar un control de la cantidad de insumos principales que existen en stock y poder notificar con precisión si existe la cantidad suficiente para cumplir con la expectativa del cliente, previniendo la escasez y sobre stock de los productos, precisamente de aquellos que mantiene un alto nivel de rotación
- 3) Con el propósito de llevar a cabo despachos más eficaces y eficientes, se le recomienda al área de producción de la organización desarrollar e implantar un software que tenga el control perfecto y especializado en el control de inventarios y de esta manera, agrupar los diversos tipos de inventarios y así llevar un mejor manejo y control de las existencias.

## REFERENCIAS

### Artículos

1. GUTIÉRREZ, Óscar. Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. Revista Científica Javeriana [en línea]. Colombia: Vol.22, núm. 38, 2009. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2019].
2. Disponible en:<https://www.redalyc.org/pdf/205/20511730009.pdf>
3. PÉREZ, Ileana & VASQUEZ, Carolina. Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios. Universidad de Buenaventura [en línea]. Colombia: vol.34, núm.2, 2013. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2019].  
ISSN: 1815-5936
4. Disponible  
en:[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362013000200011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000200011)
5. PÉREZ, Marita & WONG, Higinio. Gestión de inventarios en la empresa Soho Color Salón & Spa en Trujillo (Perú), en 2018. Revista Cuadernos Latinoamericanos de Administración [en línea]. Perú: Vol.15, núm.27, 2018. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2019].
6. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4096/409658132010/html/index.html> Tesis
7. ALFONSO, Mariette & DIAZGRANADOS, Daniela. Propuesta de mejoramiento del sistema de planificación de la demanda y gestión de inventarios para mejorar los índices de satisfacción del cliente y cumplimiento de la demanda a nivel nacional de la empresa Industrias Goyaincol LTDA. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Bogotá: Universidad Pontificia Javeriana, 2013
8. Cervantes presentó “Implementación de gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio al cliente en la empresa Lumen Ingeniería S.A.C, Los Olivos 2017”. Universidad César

Vallejo,2017.

9. CHERO, Ego & JARA, Tania. Propuesta de un sistema de gestión de inventarios en la empresa Diésel Motors S.R.L. para mejorar el servicio al cliente. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2015.
10. Figueroa presentó “Diseño e implementación del sistema de gestión de inventarios en la planta Funza de amcor rigid plastics de Colombia”. Universidad EAFIT, Colombia,2012.
11. FUERTES, Steven. Implementación de un modelo de gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio en la empresa Eslaps Perú SAC. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima, 2017.
12. Goicochea en su tesis “Sistema de control de inventarios del almacén de productos terminados en una empresa metal mecánica,2009.
13. HINOSTROZA, Marylyn. Implementación de gestión de inventario para mejorar el nivel de servicio en la empresa Grelconperu E.I.R.L. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018.
14. OLIVERA, Steve. Aplicación de la gestión de inventarios para mejorar la satisfacción del cliente en el área de almacén en la empresa Conecta Retail S.A. Tesis (Título en Ingeniería Industrial) Lima: Universidad César Vallejo, 2017.
15. OVALLE, Joan. Propuesta de mejoramiento del proceso de planeación y gestión de inventarios de la empresa nacional de Eléctricos H.H LTDA para garantizar su servicio y generar una ventaja competitiva. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Bogotá: Universidad Pontificia Javeriana, 2013.
16. ZUÑIGA Marcial y ACEVEDO Yonnel. Aplicación de gestión de inventario para mejorar la productividad en almacén de la empresa AQP PERU S.A.C. Lurigancho-2018. Tesis (Ingeniero industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2018.

17. PIERRI, Vera. Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para una empresa de metalmecánica. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009.
18. RODRIGUEZ, Frank. Aplicación de la gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio del almacén de la empresa Productos Alimenticios Carter S.A. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial) Lima: Universidad César Vallejo, 2017.

**Libros:**

19. Arias Gonzales, Proyecto de tesis Guía para la elaboración, 2020, p.47
20. BALLOU, Roland. Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ta edición. México: Pearson educación, 2014. 816p. ISBN: 0-13-066184-8
21. BONILLA, Elsie; DIAZ, Bertha; KLEEBERG, Fernando y NORIEGA, María. Mejora continua de los procesos. Herramientas y técnicas. Lima: Universidad de Lima, Fondo editorial, 2010. 220 p. ISBN: 978-9972-45-241-3
22. CRUZ, Antonia. Gestión de inventarios. COML0210. Málaga: IC Editorial, 2018, 178p. ISBN: 978-84-9198-190-9
23. HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación. 5ta edición. México: Interamericana editores, 2010. 656p. ISBN: 978-607-15-028-9
24. MEANA, Pedro. UF0476 – Gestión de inventarios. España: Ediciones Paraninfo, 2017. 102 p.
25. Mpwanya (2005), en su investigación titulada "*inventory management as determinant for improvement of customer service*."
26. Prado (2018), en su investigación titulada Gestión de inventario para mejorar el nivel de servicio de almacén de la empresa

Carter S.A.

27. VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495 p.  
ISBN: 9786123028787  
ISBN: 8428339244, 9788428339247
28. VAVRA, Terry. Como medir la satisfacción del cliente. Madrid: FC Editorial, 2002. 402 p.
29. VIDAL, Carlos. Fundamentos de control y gestión de inventarios. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 2010. 436 p. ISBN: 978-958-765-488-2
30. WILD, Tony. Best Practice in Inventory Management. Second edition. Gran Bretaña: Butterworth - Heinemann, 2002. 263p.  
ISBN: 0-750654589  
ISBN: 84995428946, 9788495428943
31. ZAPATA, Julián. Fundamentos de la gestión de inventarios. Medellín: Centro Editorial Esumer, 2014. 68p.  
ISBN: 978-958-8599-73-1

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de coherencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
¿Cómo la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejorará la satisfacción del cliente de la empresa de Carnes, San Martín de Porres, 2020?	Determinar como la aplicación de la Gestión de Inventario en el área de producción mejora la satisfacción del cliente de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020	La aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora la satisfacción del cliente de la empresa de Carnes, San Martín de Porres, 2020
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas
¿Cómo la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejorará las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020?	Determinar como la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020	La aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora las entregas a tiempo de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020
¿Cómo la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejorará el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020?.	Determinar como la aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020.	La aplicación de la Gestión de Inventarios en el área de producción mejora el cumplimiento de pedidos de la empresa Carnes, San Martín de Porres, 2020.

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Matriz de operacionalización

IMPLEMENTACION DE LA GESTION DE INVENTARIOS EN EL AREA DE PRODUCCION PARA MEJORAR LA SATISFACCION DEL CLIENTE DE LA EMPRESA CARNES, SAN MARTIN DE PORRES, 2019						
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Formula	Escal a
Gestión de inventarios	"La gestión de inventarios es el método encargado de asegurar la cantidad adecuada de recursos en la organización, de tal manera, que se pueda asegurar la continua operación de las actividades de producción y distribución para cumplir con las expectativas del cliente." (Zapata, 2014, p.11).	Es la metodología encargada de recopilar, analizar e implementar procedimientos, para asegurar el stock de los insumos, productos en proceso y producto terminado, mediante las herramientas rotación y exactitud de inventarios.	Rotación del inventario	Índice de rotación del inventario de la empresa Carnes.	$= \frac{\text{Ventas acumuladas en el periodo (S/)}}{\text{Inventario promedio en el periodo (S/)}}$	Razón
			Exactitud en inventarios	Porcentaje de exactitud de inventarios de la empresa Carnes.	$\frac{\text{Inventario real (S/)} - \text{Inventario en registro (S/)}}{\text{Inventario real (S/)}}$	Razón
Satisfacción del cliente	"La satisfacción del cliente es la evaluación de la discrepancia percibida entre las percepciones y expectativas de un servicio o producto brindado por una empresa." Vavra (2002, p.25).	Es la evaluación de un servicio brindado al cliente para determinar el grado cumplimiento de pedidos y entregas a tiempo.	Entregas a tiempo	Porcentaje de las entregas a tiempo a los clientes de la empresa Carnes.	$\frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos generados}}$	Razón
			Cumplimiento de los pedidos	Porcentaje del cumplimiento de los pedidos a los clientes de la empresa Carnes.	$\frac{\text{Pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos generados}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 3: Rotación del inventario de la empresa Carnes– Pretest**

SEMANA	PRODUCTO	KG VENDIDOS	PRECIO DE VENTA	VENTAS	INVENTARIO INICIAL	INVENTARIO FINAL	INVENTARIO PROMEDIO	ROTACION DEL INVENTARIO
1	LOMO FINO – RES	1595.8	S/40.00	S/63,832.00	S/33,290.78	S/3,606.33	S/18,448.56	3.46
1	CARNE MOLIDA - RES	603.58	S/12.00	S/7,242.96	S/3,912.12	S/464.29	S/2,188.21	3.31
1	PUNTA DE PECHO - RES	403.06	S/15.20	S/6,126.51	S/2,970.65	S/358.98	S/1,664.82	3.68
1	GUISO – RES	330.2	S/16.00	S/5,283.20	S/3,451.66	S/433.05	S/1,942.36	2.72
1	ASADO DE PEJERREY - RES	208	S/21.00	S/4,368.00	S/2,032.66	S/341.25	S/1,186.96	3.68
1	PANCETA - CERDO	270.5	S/15.50	S/4,192.75	S/41,282.46	S/14,861.69	S/28,072.07	0.15
1	CHULETA - CERDO	154.3	S/15.00	S/2,314.50	S/11,750.54	S/3,995.18	S/7,872.86	0.29
1	ASADO DE TIRA - RES	130	S/17.00	S/2,210.00	S/993.93	S/251.14	S/622.54	3.55
1	CUADRIL – RES	83	S/20.50	S/1,701.50	S/730.86	S/135.04	S/432.95	3.93
1	BIFE – RES	65	S/26.00	S/1,690.00	S/9,258.26	S/3,425.56	S/6,341.91	0.27
1	COSTILLAR - CERDO	83.5	S/16.50	S/1,377.75	S/8,397.71	S/3,023.18	S/5,710.45	0.24
1	CORAZON IMPORTADO - RES	80	S/14.00	S/1,120.00	S/10,510.77	S/4,099.20	S/7,304.98	0.15
1	BOLA DE LOMO - RES	55	S/20.00	S/1,100.00	S/1,355.07	S/239.13	S/797.10	1.38
1	BISTEC – RES	50.6	S/20.50	S/1,037.30	S/8,557.73	S/2,909.63	S/5,733.68	0.18
1	CARRILLERA - RES	69	S/14.50	S/1,000.50	S/1,250.63	S/220.70	S/735.67	1.36
1	FALDA – RES	75	S/13.00	S/975.00	S/9,053.57	S/3,168.75	S/6,111.16	0.16
1	MONDONGO NACIONAL - RES	65.5	S/12.50	S/818.75	S/848.70	S/149.77	S/499.24	1.64
1	PECHO – RES	50	S/14.00	S/700.00	S/983.47	S/173.55	S/578.51	1.21
1	OSOBUCCO – RES	46.35	S/14.30	S/662.81	S/3,181.46	S/1,272.59	S/2,227.02	0.30
1	LENGUA – RES	40	S/15.00	S/600.00	S/1,752.22	S/152.54	S/952.38	0.63
1	HUACHALOMO - RES	26.5	S/19.00	S/503.50	S/3,731.82	S/1,380.77	S/2,556.30	0.20
1	CHONCHOLI - RES	42	S/9.00	S/378.00	S/611.96	S/101.25	S/356.61	1.06

1	HUESO – RES	107.7	S/2.50	S/269.25	S/963.46	S/72.12	S/517.79	0.52
2	LOMO FINO – RES	1675.85	S/40.00	S/67,034.00	S/35,654.40	S/3,546.77	S/19,600.59	3.42
2	CARNE MOLIDA - RES	549.99	S/12.00	S/6,599.88	S/3,280.58	S/416.83	S/1,848.71	3.57
2	PUNTA DE PECHO - RES	354	S/15.20	S/5,380.80	S/2,490.44	S/290.33	S/1,390.39	3.87
2	ASADO DE PEJERREY - RES	248	S/21.00	S/5,208.00	S/2,532.21	S/426.89	S/1,479.55	3.52
2	PANCETA - CERDO	232	S/15.50	S/3,596.00	S/21,918.48	S/7,890.65	S/14,904.56	0.24
2	GUISO – RES	204.7	S/16.00	S/3,275.20	S/1,588.38	S/262.02	S/925.20	3.54
2	ASADO DE TIRA - RES	180	S/17.00	S/3,060.00	S/1,437.66	S/198.70	S/818.18	3.74
2	CUADRIL – RES	140.2	S/20.50	S/2,874.10	S/1,265.36	S/318.17	S/791.77	3.63
2	HUESO – RES	112.1	S/2.50	S/280.25	S/606.55	S/23.23	S/314.89	0.89
2	CARRILLERA - RES	97	S/14.50	S/1,406.50	S/1,513.32	S/267.06	S/890.19	1.58
2	BOLA DE LOMO - RES	81	S/20.00	S/1,620.00	S/1,649.10	S/291.02	S/970.06	1.67
2	PIERNA DE CERDO	74.7	S/15.60	S/1,165.32	S/7,341.52	S/2,716.36	S/5,028.94	0.23
2	BISTEC – RES	73.8	S/20.50	S/1,512.90	S/6,253.32	S/2,376.26	S/4,314.79	0.35
2	FALDA – RES	62.5	S/13.00	S/812.50	S/8,375.00	S/2,763.75	S/5,569.38	0.15
2	CHULETA - CERDO	57.8	S/15.00	S/867.00	S/6,630.00	S/2,320.50	S/4,475.25	0.19
2	MONDONGO NACIONAL - RES	47	S/12.50	S/587.50	S/657.07	S/115.95	S/386.51	1.52
2	PICAÑA – RES	40	S/20.00	S/800.00	S/3,641.38	S/1,238.07	S/2,439.72	0.33
2	HUESO DE MANZANO - RES	39	S/2.50	S/97.50	S/138.13	S/24.38	S/81.26	1.20
2	CHURRASCO - RES	36.4	S/18.00	S/655.20	S/3,376.80	S/1,114.34	S/2,245.57	0.29
2	CHONCHOLI - RES	36	S/9.00	S/324.00	S/829.05	S/70.95	S/450.00	0.72
2	COSTILLAR - CERDO	33.5	S/16.50	S/552.75	S/5,053.71	S/1,819.34	S/3,436.53	0.16
2	CORAZON IMPORTADO - RES	30.2	S/14.00	S/422.80	S/5,150.47	S/1,699.66	S/3,425.06	0.12
2	HUACHALOMO - RES	25.5	S/19.00	S/484.50	S/2,403.12	S/913.19	S/1,658.15	0.29
2	HIGADO – RES	21.85	S/12.00	S/262.20	S/2,032.05	S/772.18	S/1,402.11	0.19
2	PELLEJO – CERDO	20.45	S/6.00	S/122.70	S/245.92	S/23.75	S/134.84	0.91
3	LOMO FINO – RES	1324.1	S/40.00	S/52,964.00	S/28,312.86	S/2,842.43	S/15,577.65	3.40
3	CARNE MOLIDA - RES	465.72	S/12.00	S/5,588.64	S/2,982.30	S/344.27	S/1,663.29	3.36

3	PUNTA DE PECHO - RES	300	S/15.20	S/4,560.00	S/2,227.36	S/237.50	S/1,232.43	3.70
3	GUIZO – RES	245.3	S/16.00	S/3,924.80	S/1,828.42	S/298.84	S/1,063.63	3.69
3	ASADO DE PEJERREY - RES	196	S/21.00	S/4,116.00	S/1,726.76	S/486.14	S/1,106.45	3.72
3	PANCETA - CERDO	178	S/15.50	S/2,759.00	S/14,788.24	S/4,880.12	S/9,834.18	0.28
3	ASADO DE TIRA - RES	173	S/17.00	S/2,941.00	S/1,233.32	S/237.18	S/735.25	4.00
3	CUADRIL – RES	137.3	S/20.50	S/2,814.65	S/1,683.99	S/456.43	S/1,070.21	2.63
3	MONDONGO NACIONAL - RES	123.9	S/12.50	S/1,548.75	S/1,767.03	S/311.83	S/1,039.43	1.49
3	CARRILLERA - RES	116	S/14.50	S/1,682.00	S/2,042.43	S/360.43	S/1,201.43	1.40
3	BISTEC – RES	109.2	S/20.50	S/2,238.60	S/23,132.20	S/8,790.24	S/15,961.22	0.14
3	HUESO – RES	96.5	S/2.50	S/241.25	S/869.02	S/41.36	S/455.19	0.53
3	BOLA DE LOMO - RES	62	S/20.00	S/1,240.00	S/1,377.78	S/243.14	S/810.46	1.53
3	PICANA – RES	60	S/20.00	S/1,200.00	S/14,640.00	S/5,709.60	S/10,174.80	0.12
3	FALDA – RES	53.4	S/13.00	S/694.20	S/8,456.62	S/2,790.68	S/5,623.65	0.12
3	HUESO DE MANZANO - RES	45	S/2.50	S/112.50	S/126.66	S/22.35	S/74.51	1.51
3	PIERNA DE CERDO	41	S/15.60	S/639.60	S/2,842.67	S/1,137.07	S/1,989.87	0.32
3	ENTRAÑA FINA - RES	40	S/20.00	S/800.00	S/883.12	S/155.84	S/519.48	1.54
3	CORAZON IMPORTADO - RES	33	S/14.00	S/462.00	S/3,209.68	S/1,091.29	S/2,150.49	0.21
3	COSTILLAR - CERDO	31.5	S/16.50	S/519.75	S/2,892.52	S/1,041.31	S/1,966.91	0.26
3	CHULETA - CERDO	31.45	S/15.00	S/471.75	S/5,661.00	S/1,924.74	S/3,792.87	0.12
3	SANCOCHADO - RES	28	S/13.00	S/364.00	S/1,135.89	S/77.45	S/606.67	0.60
3	CADERA – RES	25	S/20.50	S/512.50	S/584.73	S/103.19	S/343.96	1.49
3	CARNE – CERDO	25	S/15.50	S/387.50	S/2,055.43	S/801.62	S/1,428.53	0.27
4	LOMO FINO – RES	1363	S/40.00	S/54,520.00	S/26,456.33	S/2,776.91	S/14,616.62	3.73
4	CARNE MOLIDA - RES	490.66	S/12.00	S/5,887.92	S/2,710.09	S/380.68	S/1,545.39	3.81
4	PUNTA DE PECHO - RES	283	S/15.20	S/4,301.60	S/1,947.21	S/219.84	S/1,083.53	3.97
4	GUIZO – RES	259.7	S/16.00	S/4,155.20	S/1,898.88	S/335.10	S/1,116.99	3.72
4	ASADO DE PEJERREY - RES	196	S/21.00	S/4,116.00	S/1,822.61	S/256.18	S/1,039.40	3.96
4	PANCETA - CERDO	170	S/15.50	S/2,635.00	S/16,562.86	S/5,631.37	S/11,097.11	0.24

4	HUESO – RES	115	S/2.50	S/287.50	S/1,037.52	S/47.39	S/542.46	0.53
4	CUADRIL – RES	90.5	S/20.50	S/1,855.25	S/791.97	S/305.81	S/548.89	3.38
4	CARRILLERA - RES	87	S/14.50	S/1,261.50	S/821.67	S/145.00	S/483.34	2.61
4	ASADO DE TIRA - RES	82	S/17.00	S/1,394.00	S/406.03	S/280.67	S/343.35	4.06
4	PATA – RES	68	S/9.50	S/646.00	S/8,010.40	S/3,043.95	S/5,527.18	0.12
4	CHULETA - CERDO	57.2	S/15.00	S/858.00	S/3,905.38	S/1,327.83	S/2,616.60	0.33
4	CORAZON IMPORTADO - RES	53	S/14.00	S/742.00	S/5,358.89	S/1,875.61	S/3,617.25	0.21
4	BOLA DE LOMO - RES	50	S/20.00	S/1,000.00	S/988.37	S/174.42	S/581.40	1.72
4	CARNE – CERDO	46	S/15.50	S/713.00	S/2,950.34	S/1,180.14	S/2,065.24	0.35
4	MONDONGO NACIONAL - RES	43	S/12.50	S/537.50	S/625.86	S/110.45	S/368.16	1.46
4	BISTEC – RES	42.65	S/20.50	S/874.33	S/9,471.85	S/3,315.15	S/6,393.50	0.14
4	PIERNA DE CERDO	35	S/15.60	S/546.00	S/3,077.45	S/1,169.43	S/2,123.44	0.26
4	BIFE – RES	33.5	S/26.00	S/871.00	S/4,064.67	S/1,503.93	S/2,784.30	0.31
4	SANCOCHADO - RES	29	S/13.00	S/377.00	S/974.72	S/72.50	S/523.61	0.72
4	HUESO DE MANZANO - RES	26	S/2.50	S/65.00	S/76.74	S/13.54	S/45.14	1.44
4	MOLLEJA – RES	21.5	S/10.00	S/215.00	S/2,329.17	S/815.21	S/1,572.19	0.14
5	LOMO FINO – RES	1137.5	S/40.00	S/45,500.00	S/28,574.33	S/2,378.05	S/15,476.19	2.94
5	ASADO DE PEJERREY - RES	276	S/21.00	S/5,796.00	S/2,474.54	S/475.08	S/1,474.81	3.93
5	CARNE MOLIDA - RES	399.95	S/12.00	S/4,799.40	S/3,106.26	S/249.97	S/1,678.12	2.86
5	PUNTA DE PECHO - RES	239.5	S/15.20	S/3,640.40	S/1,744.24	S/187.01	S/965.63	3.77
5	GUISO – RES	195.3	S/16.00	S/3,124.80	S/1,393.35	S/523.71	S/958.53	3.26
5	PANCETA - CERDO	153.5	S/15.50	S/2,379.25	S/16,919.11	S/6,090.88	S/11,505.00	0.21
5	CARRILLERA - RES	115	S/14.50	S/1,667.50	S/1,941.61	S/342.64	S/1,142.13	1.46
5	LENGUA – RES	106.5	S/15.00	S/1,597.50	S/4,810.97	S/260.46	S/2,535.72	0.63
5	BOLA DE LOMO - RES	73	S/20.00	S/1,460.00	S/1,418.29	S/250.29	S/834.29	1.75
5	CORAZON IMPORTADO - RES	103	S/14.00	S/1,442.00	S/6,592.00	S/2,373.12	S/4,482.56	0.32
5	ASADO DE TIRA - RES	76	S/17.00	S/1,292.00	S/524.52	S/242.25	S/383.39	3.37
5	CUADRIL – RES	46.2	S/20.50	S/947.10	S/320.31	S/201.51	S/260.91	3.63

5	PICAÑA – RES	40	S/20.00	S/800.00	S/3,938.46	S/1,417.85	S/2,678.15	0.30
5	MONDONGO NACIONAL - RES	55	S/12.50	S/687.50	S/744.43	S/131.37	S/437.90	1.57
5	COSTILLAR - CERDO	34.5	S/16.50	S/569.25	S/5,977.13	S/2,211.54	S/4,094.33	0.14
5	SANCOCHADO - RES	37	S/13.00	S/481.00	S/1,089.49	S/98.16	S/593.83	0.81
5	CHURRASCO - RES	24.1	S/18.00	S/433.80	S/4,152.09	S/1,370.19	S/2,761.14	0.16
5	BISTEC – RES	20.8	S/20.50	S/426.40	S/3,517.80	S/1,196.05	S/2,356.93	0.18
5	PIERNA DE CERDO	27	S/15.60	S/421.20	S/3,270.49	S/1,111.97	S/2,191.23	0.19
5	ENTRAÑA FINA - RES	20	S/20.00	S/400.00	S/462.59	S/81.63	S/272.11	1.47
5	HIGADO – RES	30.6	S/12.00	S/367.20	S/2,098.29	S/839.31	S/1,468.80	0.25
5	CHULETA - CERDO	23.9	S/15.00	S/358.50	S/1,536.43	S/614.57	S/1,075.50	0.33
5	BRAZUELO - CERDO	22	S/15.00	S/330.00	S/1,842.50	S/608.03	S/1,225.26	0.27
5	HUESO – RES	98.8	S/2.50	S/247.00	S/961.72	S/26.28	S/494.00	0.50
5	HUESO DE MANZANO - RES	45	S/2.50	S/112.50	S/120.28	S/21.23	S/70.76	1.59
6	LOMO FINO – RES	1313.5	S/40.00	S/52,540.00	S/28,337.97	S/2,750.79	S/15,544.38	3.38
6	CARNE MOLIDA - RES	422.91	S/12.00	S/5,074.92	S/2,724.55	S/260.70	S/1,492.63	3.40
6	PUNTA DE PECHO - RES	333	S/15.20	S/5,061.60	S/2,214.75	S/322.39	S/1,268.57	3.99
6	GUIISO – RES	224.4	S/16.00	S/3,590.40	S/1,496.85	S/276.18	S/886.52	4.05
6	ASADO DE PEJERREY - RES	198	S/21.00	S/4,158.00	S/2,160.06	S/322.33	S/1,241.20	3.35
6	BISTEC – RES	164.76	S/20.50	S/3,377.58	S/22,754.22	S/8,191.52	S/15,472.87	0.22
6	CARRILLERA - RES	141	S/14.50	S/2,044.50	S/2,413.65	S/425.94	S/1,419.80	1.44
6	HUESO – RES	131.21	S/2.50	S/328.03	S/775.77	S/54.67	S/415.22	0.79
6	ASADO DE TIRA - RES	123	S/17.00	S/2,091.00	S/826.94	S/226.46	S/526.70	3.97
6	LENGUA – RES	113	S/15.00	S/1,695.00	S/5,120.18	S/260.77	S/2,690.48	0.63
6	MONDONGO IMPORTADO - RES	97.1	S/14.50	S/1,407.95	S/1,383.53	S/244.15	S/813.84	1.73
6	CUADRIL – RES	94.2	S/20.50	S/1,931.10	S/857.76	S/209.14	S/533.45	3.62
6	PANCETA - CERDO	80	S/15.50	S/1,240.00	S/6,051.20	S/2,359.97	S/4,205.58	0.29
6	CORAZON IMPORTADO - RES	71	S/14.00	S/994.00	S/5,531.83	S/1,991.46	S/3,761.64	0.26

6	BOLA DE LOMO - RES	68	S/20.00	S/1,360.00	S/1,229.79	S/217.02	S/723.41	1.88
6	PATA – RES	48.5	S/9.50	S/460.75	S/1,906.55	S/762.62	S/1,334.59	0.35
6	MONDONGO NACIONAL - RES	43	S/12.50	S/537.50	S/491.26	S/86.69	S/288.98	1.86
6	HUESO DE MANZANO - RES	37.5	S/2.50	S/93.75	S/106.25	S/18.75	S/62.50	1.50
6	BIFE – RES	27.45	S/26.00	S/713.70	S/4,022.67	S/1,528.62	S/2,775.64	0.26
6	PIERNA DE CERDO	26	S/15.60	S/405.60	S/4,123.60	S/1,608.20	S/2,865.90	0.14
6	CORDON DE LOMO FINO - RES	25	S/25.00	S/625.00	S/371.50	S/65.56	S/218.53	2.86
6	SANCOCHADO - RES	23.9	S/13.00	S/310.70	S/770.28	S/58.26	S/414.27	0.75
6	BRAZUELO - CERDO	20	S/15.00	S/300.00	S/2,166.67	S/758.33	S/1,462.50	0.21
6	COSTILLAR - CERDO	20	S/16.50	S/330.00	S/1,980.00	S/732.60	S/1,356.30	0.24
6	ENTRAÑA FINA - RES	20	S/20.00	S/400.00	S/395.35	S/69.77	S/232.56	1.72
6	PICANA – RES	20	S/20.00	S/400.00	S/1,793.10	S/627.59	S/1,210.34	0.33
7	LOMO FINO – RES	1755	S/40.00	S/70,200.00	S/45,490.91	S/3,600.00	S/24,545.46	2.86
7	CARNE MOLIDA - RES	456.92	S/12.00	S/5,483.04	S/3,220.91	S/282.63	S/1,751.77	3.13
7	PUNTA DE PECHO - RES	367	S/15.20	S/5,578.40	S/3,866.26	S/296.72	S/2,081.49	2.68
7	ASADO DE PEJERREY - RES	194.4	S/21.00	S/4,082.40	S/1,888.59	S/318.11	S/1,103.35	3.70
7	GUIISO – RES	190.5	S/16.00	S/3,048.00	S/1,432.20	S/247.14	S/839.67	3.63
7	CARRILLERA - RES	183.11	S/14.50	S/2,655.10	S/2,912.04	S/513.89	S/1,712.97	1.55
7	ASADO DE TIRA - RES	158	S/17.00	S/2,686.00	S/1,510.91	S/285.74	S/898.33	2.99
7	CUADRIL – RES	151.5	S/20.50	S/3,105.75	S/1,476.47	S/345.08	S/910.78	3.41
7	PANCETA - CERDO	114.5	S/15.50	S/1,774.75	S/12,527.65	S/5,011.06	S/8,769.35	0.20
7	HUESO – RES	91.8	S/2.50	S/229.50	S/426.82	S/36.82	S/231.82	0.99
7	PICANA – RES	70	S/20.00	S/1,400.00	S/10,211.76	S/3,880.47	S/7,046.12	0.20
7	BIFE – RES	68.75	S/26.00	S/1,787.50	S/13,629.69	S/5,315.58	S/9,472.63	0.19
7	FALDA – RES	68.6	S/13.00	S/891.80	S/4,979.22	S/1,643.14	S/3,311.18	0.27
7	BISTEC – RES	63.36	S/20.50	S/1,298.88	S/6,253.87	S/2,188.85	S/4,221.36	0.31
7	BOLA DE LOMO - RES	61	S/20.00	S/1,220.00	S/1,127.17	S/198.91	S/663.04	1.84
7	HUESO DE MANZANO - RES	52.5	S/2.50	S/131.25	S/143.03	S/25.24	S/84.14	1.56

7	MONDONGO NACIONAL - RES	48	S/12.50	S/600.00	S/680.00	S/120.00	S/400.00	1.50
7	CHULETA - CERDO	39.1	S/15.00	S/586.50	S/6,398.18	S/2,559.27	S/4,478.73	0.13
7	CORAZON IMPORTADO - RES	34	S/14.00	S/476.00	S/5,365.82	S/2,039.01	S/3,702.41	0.13
7	CHONCHOLI - RES	33	S/9.00	S/297.00	S/949.66	S/57.12	S/503.39	0.59
7	OSOBUCCO - RES	32.5	S/14.30	S/464.75	S/2,655.71	S/1,062.29	S/1,859.00	0.25
7	PATA - RES	32	S/9.50	S/304.00	S/2,852.92	S/1,112.64	S/1,982.78	0.15
7	PIERNA DE CERDO	32	S/15.60	S/499.20	S/3,549.87	S/1,277.95	S/2,413.91	0.21
7	CHURRASCO - RES	20.15	S/18.00	S/362.70	S/2,816.26	S/957.53	S/1,886.89	0.19
7	CORDON DE LOMO FINO - RES	20	S/25.00	S/500.00	S/303.57	S/53.57	S/178.57	2.80
8	LOMO FINO - RES	1855.5	S/40.00	S/74,220.00	S/38,965.43	S/3,812.67	S/21,389.05	3.47
8	CARNE MOLIDA - RES	703.7	S/12.00	S/8,444.40	S/4,098.19	S/528.88	S/2,313.54	3.65
8	PUNTA DE PECHO - RES	398.5	S/15.20	S/6,057.20	S/3,304.40	S/377.79	S/1,841.10	3.29
8	CARRILLERA - RES	285.25	S/14.50	S/4,136.13	S/3,662.19	S/646.27	S/2,154.23	1.92
8	GUISO - RES	192.34	S/16.00	S/3,077.44	S/1,557.35	S/242.32	S/899.84	3.42
8	ASADO DE PEJERREY - RES	190	S/21.00	S/3,990.00	S/2,081.33	S/252.00	S/1,166.67	3.42
8	ASADO DE TIRA - RES	177	S/17.00	S/3,009.00	S/1,391.45	S/239.44	S/815.45	3.69
8	CUADRIL - RES	170.2	S/20.50	S/3,489.10	S/1,212.72	S/571.98	S/892.35	3.91
8	HUESO - RES	131.12	S/2.50	S/327.80	S/811.89	S/62.24	S/437.07	0.75
8	CORDON DE LOMO FINO - RES	115	S/25.00	S/2,875.00	S/1,413.86	S/178.94	S/796.40	3.61
8	MONDONGO NACIONAL - RES	112	S/12.50	S/1,400.00	S/1,545.45	S/272.73	S/909.09	1.54
8	PANCETA - CERDO	104.5	S/15.50	S/1,619.75	S/9,129.50	S/3,469.21	S/6,299.36	0.26
8	PICANA - RES	80	S/20.00	S/1,600.00	S/11,911.11	S/3,930.67	S/7,920.89	0.20
8	COSTILLAR - CERDO	72.5	S/16.50	S/1,196.25	S/11,962.50	S/4,785.00	S/8,373.75	0.14
8	BOLA DE LOMO - RES	67	S/20.00	S/1,340.00	S/1,324.42	S/233.72	S/779.07	1.72
8	BISTEC - RES	63.76	S/20.50	S/1,307.08	S/13,942.19	S/5,019.19	S/9,480.69	0.14
8	CHONCHOLI - RES	50	S/9.00	S/450.00	S/860.80	S/76.70	S/468.75	0.96
8	CHURRASCO - RES	49.5	S/18.00	S/891.00	S/10,692.00	S/3,635.28	S/7,163.64	0.12
8	HUESO DE MANZANO - RES	48	S/2.50	S/120.00	S/136.91	S/24.16	S/80.54	1.49

8	MALAYA – RES	41.5	S/15.00	S/622.50	S/4,760.29	S/1,666.10	S/3,213.20	0.19
8	PECHO – RES	40	S/14.00	S/560.00	S/606.37	S/107.01	S/356.69	1.57
8	CHULETA - CERDO	38.8	S/15.00	S/582.00	S/4,874.25	S/1,608.50	S/3,241.38	0.18
8	CORAZON IMPORTADO - RES	33	S/14.00	S/462.00	S/3,696.00	S/1,330.56	S/2,513.28	0.18
8	FALDA – RES	32.25	S/13.00	S/419.25	S/3,952.93	S/1,344.00	S/2,648.46	0.16
8	SANCOCHADO - RES	31	S/13.00	S/403.00	S/1,265.83	S/77.50	S/671.67	0.60
8	PIERNA DE CERDO	27.5	S/15.60	S/429.00	S/2,196.48	S/790.73	S/1,493.61	0.29
8	OSOBUCCO – RES	24	S/14.30	S/343.20	S/1,467.48	S/557.64	S/1,012.56	0.34
8	CADERA – RES	20	S/20.50	S/410.00	S/474.15	S/83.67	S/278.91	1.47

**ANEXO 4:** Exactitud del inventario de la empresa de Carnes– Pretest

SEMANA	PRODUCTO	VALOR DEL INVENTARIO	VALOR DEL INVENTARIO EN REGISTRO	VALOR DE DIFERENCIA	PORCENTAJE DE INEXACTITUD	PORCENTAJE DE EXACTITUD
1	LOMO FINO - RES	S/3,606.33	S/2,597.93	S/1,008.40	27.96%	72.04%
1	CARNE MOLIDA - RES	S/464.29	S/338.05	S/126.24	27.19%	72.81%
1	PUNTA DE PECHO - RES	S/358.98	S/273.10	S/85.88	23.92%	76.08%
1	GUIISO - RES	S/433.05	S/307.93	S/125.12	28.89%	71.11%
1	ASADO DE PEJERREY - RES	S/341.25	S/268.80	S/72.45	21.23%	78.77%
1	PANCETA - CERDO	S/722.89	S/687.24	S/35.65	4.93%	95.07%
1	CHULETA - CERDO	S/375.32	S/342.32	S/33.00	8.79%	91.21%
1	ASADO DE TIRA - RES	S/251.14	S/205.58	S/45.56	18.14%	81.86%
1	CUADRIL - RES	S/135.04	S/63.29	S/71.75	53.13%	46.87%
1	BIFE – RES	S/437.07	S/398.07	S/39.00	8.92%	91.08%
1	COSTILLAR - CERDO	S/333.33	S/287.13	S/46.20	13.86%	86.14%
1	CORAZON IMPORTADO - RES	S/256.49	S/231.29	S/25.20	9.82%	90.18%
1	BOLA DE LOMO - RES	S/239.13	S/205.13	S/34.00	14.22%	85.78%
1	BISTEC - RES	S/108.81	S/53.46	S/55.35	50.87%	49.13%
1	CARRILLERA - RES	S/220.70	S/197.50	S/23.20	10.51%	89.49%
1	FALDA - RES	S/159.84	S/123.44	S/36.40	22.77%	77.23%
1	MONDONGO NACIONAL - RES	S/149.77	S/119.77	S/30.00	20.03%	79.97%
1	PECHO - RES	S/173.55	S/138.55	S/35.00	20.17%	79.83%
1	OSOBUCCO - RES	S/152.96	S/117.21	S/35.75	23.37%	76.63%
1	LENGUA - RES	S/152.54	S/110.54	S/42.00	27.53%	72.47%

1	HUACHALOMO - RES	S/120.84	S/86.64	S/34.20	28.30%	71.70%
1	CHONCHOLI - RES	S/101.25	S/76.95	S/24.30	24.00%	76.00%
1	HUESO - RES	S/72.12	S/65.87	S/6.25	8.67%	91.33%
2	LOMO FINO - RES	S/3,546.77	S/2,761.17	S/785.60	22.15%	77.85%
2	CARNE MOLIDA - RES	S/416.83	S/315.91	S/100.92	24.21%	75.79%
2	PUNTA DE PECHO - RES	S/290.33	S/197.31	S/93.02	32.04%	67.96%
2	ASADO DE PEJERREY - RES	S/426.89	S/340.37	S/86.52	20.27%	79.73%
2	PANCETA - CERDO	S/884.26	S/848.61	S/35.65	4.03%	95.97%
2	GUISO - RES	S/262.02	S/196.42	S/65.60	25.04%	74.96%
2	ASADO DE TIRA - RES	S/198.70	S/159.94	S/38.76	19.51%	80.49%
2	CUADRIL - RES	S/318.17	S/232.48	S/85.69	26.93%	73.07%
2	HUESO - RES	S/23.23	S/16.98	S/6.25	26.90%	73.10%
2	CARRILLERA - RES	S/267.06	S/229.36	S/37.70	14.12%	85.88%
2	BOLA DE LOMO - RES	S/291.02	S/251.02	S/40.00	13.74%	86.26%
2	PIERNA DE CERDO	S/221.26	S/194.74	S/26.52	11.99%	88.01%
2	BISTEC - RES	S/173.90	S/141.10	S/32.80	18.86%	81.14%
2	FALDA - RES	S/176.63	S/145.43	S/31.20	17.66%	82.34%
2	CHULETA - CERDO	S/203.20	S/167.20	S/36.00	17.72%	82.28%
2	MONDONGO NACIONAL - RES	S/115.95	S/85.95	S/30.00	25.87%	74.13%
2	PICAÑA - RES	S/89.55	S/57.55	S/32.00	35.73%	64.27%
2	HUESO DE MANZANO - RES	S/24.38	S/19.88	S/4.50	18.46%	81.54%
2	CHURRASCO - RES	S/123.62	S/93.02	S/30.60	24.75%	75.25%
2	CHONCHOLI - RES	S/70.95	S/53.85	S/17.10	24.10%	75.90%
2	COSTILLAR - CERDO	S/116.78	S/88.73	S/28.05	24.02%	75.98%
2	CORAZON IMPORTADO - RES	S/97.57	S/70.97	S/26.60	27.26%	72.74%
2	HUACHALOMO - RES	S/105.33	S/76.83	S/28.50	27.06%	72.94%
2	HIGADO - RES	S/49.47	S/30.27	S/19.20	38.81%	61.19%
2	PELLEJO - CERDO	S/23.75	S/9.95	S/13.80	58.11%	41.89%
3	LOMO FINO - RES	S/2,842.43	S/2,109.63	S/732.80	25.78%	74.22%

3	CARNE MOLIDA - RES	S/344.27	S/270.83	S/73.44	21.33%	78.67%
3	PUNTA DE PECHO - RES	S/237.50	S/159.68	S/77.82	32.77%	67.23%
3	GUIISO - RES	S/298.84	S/199.64	S/99.20	33.20%	66.80%
3	ASADO DE PEJERREY - RES	S/486.14	S/409.49	S/76.65	15.77%	84.23%
3	PANCETA - CERDO	S/551.80	S/509.95	S/41.85	7.58%	92.42%
3	ASADO DE TIRA - RES	S/237.18	S/185.16	S/52.02	21.93%	78.07%
3	CUADRIL - RES	S/456.43	S/377.51	S/78.93	17.29%	82.71%
3	MONDONGO NACIONAL - RES	S/311.83	S/283.08	S/28.75	9.22%	90.78%
3	CARRILLERA - RES	S/360.43	S/337.23	S/23.20	6.44%	93.56%

3	BISTEC - RES	S/182.49	S/147.64	S/34.85	19.10%	80.90%
3	HUESO - RES	S/41.36	S/35.11	S/6.25	15.11%	84.89%
3	BOLA DE LOMO - RES	S/243.14	S/201.14	S/42.00	17.27%	82.73%
3	PICANA - RES	S/128.11	S/86.11	S/42.00	32.78%	67.22%
3	FALDA - RES	S/121.79	S/95.79	S/26.00	21.35%	78.65%
3	HUESO DE MANZANO - RES	S/22.35	S/18.10	S/4.25	19.02%	80.98%
3	PIERNA DE CERDO	S/132.33	S/99.57	S/32.76	24.76%	75.24%
3	ENTRAÑA FINA - RES	S/155.84	S/107.84	S/48.00	30.80%	69.20%
3	CORAZON IMPORTADO - RES	S/98.30	S/60.50	S/37.80	38.45%	61.55%
3	COSTILLAR - CERDO	S/110.59	S/80.89	S/29.70	26.86%	73.14%
3	CHULETA - CERDO	S/93.11	S/51.11	S/42.00	45.11%	54.89%
3	SANCOCHADO - RES	S/77.45	S/42.35	S/35.10	45.32%	54.68%
3	CADERA - RES	S/103.19	S/64.24	S/38.95	37.75%	62.25%
3	CARNE - CERDO	S/76.48	S/40.83	S/35.65	46.61%	53.39%
4	LOMO FINO - RES	S/2,776.91	S/2,128.51	S/648.40	23.35%	76.65%
4	CARNE MOLIDA - RES	S/380.68	S/302.20	S/78.48	20.62%	79.38%
4	PUNTA DE PECHO - RES	S/219.84	S/123.32	S/96.52	43.90%	56.10%
4	GUIISO - RES	S/335.10	S/260.22	S/74.88	22.35%	77.65%
4	ASADO DE PEJERREY - RES	S/256.18	S/169.66	S/86.52	33.77%	66.23%
4	PANCETA - CERDO	S/286.41	S/260.06	S/26.35	9.20%	90.80%
4	HUESO - RES	S/47.39	S/41.39	S/6.00	12.66%	87.34%
4	CUADRIL - RES	S/305.81	S/221.97	S/83.85	27.42%	72.58%
4	CARRILLERA - RES	S/145.00	S/123.25	S/21.75	15.00%	85.00%
4	ASADO DE TIRA - RES	S/280.67	S/235.11	S/45.56	16.23%	83.77%
4	PATA - RES	S/100.41	S/75.71	S/24.70	24.60%	75.40%
4	CHULETA - CERDO	S/151.41	S/109.41	S/42.00	27.74%	72.26%
4	CORAZON IMPORTADO - RES	S/117.78	S/81.38	S/36.40	30.91%	69.09%
4	BOLA DE LOMO - RES	S/174.42	S/118.42	S/56.00	32.11%	67.89%

4	CARNE - CERDO	S/136.24	S/106.79	S/29.45	21.62%	78.38%
4	MONDONGO NACIONAL - RES	S/110.45	S/75.45	S/35.00	31.69%	68.31%
4	BISTEC - RES	S/137.33	S/88.13	S/49.20	35.83%	64.17%
4	PIERNA DE CERDO	S/105.68	S/66.68	S/39.00	36.90%	63.10%
4	BIFE - RES	S/176.55	S/129.75	S/46.80	26.51%	73.49%
4	SANCOCHADO - RES	S/72.50	S/41.30	S/31.20	43.03%	56.97%
4	HUESO DE MANZANO - RES	S/13.54	S/6.79	S/6.75	49.85%	50.15%
4	MOLLEJA - RES	S/40.82	S/23.82	S/17.00	41.65%	58.35%
5	LOMO FINO - RES	S/2,378.05	S/1,515.65	S/862.40	36.27%	63.73%
5	ASADO DE PEJERREY - RES	S/475.08	S/384.78	S/90.30	19.01%	80.99%
5	CARNE MOLIDA - RES	S/249.97	S/147.73	S/102.24	40.90%	59.10%
5	PUNTA DE PECHO - RES	S/187.01	S/86.99	S/100.02	53.48%	46.52%
5	GUIISO - RES	S/523.71	S/433.79	S/89.92	17.17%	82.83%
5	PANCETA - CERDO	S/253.11	S/220.56	S/32.55	12.86%	87.14%
5	CARRILLERA - RES	S/342.64	S/304.94	S/37.70	11.00%	89.00%
5	LENGUA - RES	S/260.46	S/225.96	S/34.50	13.25%	86.75%
5	BOLA DE LOMO - RES	S/250.29	S/208.29	S/42.00	16.78%	83.22%
5	CORAZON IMPORTADO - RES	S/252.98	S/224.98	S/28.00	11.07%	88.93%
5	ASADO DE TIRA - RES	S/242.25	S/201.45	S/40.80	16.84%	83.16%
5	CUADRIL - RES	S/201.51	S/126.69	S/74.83	37.13%	62.87%
5	PICAÑA - RES	S/133.33	S/89.33	S/44.00	33.00%	67.00%
5	MONDONGO NACIONAL - RES	S/131.37	S/110.12	S/21.25	16.18%	83.82%
5	COSTILLAR - CERDO	S/109.47	S/76.47	S/33.00	30.15%	69.85%
5	SANCOCHADO - RES	S/98.16	S/78.66	S/19.50	19.87%	80.13%
5	CHURRASCO - RES	S/81.85	S/44.05	S/37.80	46.18%	53.82%
5	BISTEC - RES	S/35.53	S/25.28	S/10.25	28.85%	71.15%
5	PIERNA DE CERDO	S/82.59	S/46.71	S/35.88	43.44%	56.56%
5	ENTRAÑA FINA - RES	S/81.63	S/39.63	S/42.00	51.45%	48.55%

5	HIGADO - RES	S/69.72	S/37.32	S/32.40	46.47%	53.53%
5	CHULETA - CERDO	S/71.23	S/44.23	S/27.00	37.91%	62.09%
5	BRAZUELO - CERDO	S/65.13	S/38.13	S/27.00	41.46%	58.54%
5	HUESO - RES	S/26.28	S/21.28	S/5.00	19.03%	80.97%
5	HUESO DE MANZANO - RES	S/21.23	S/16.98	S/4.25	20.02%	79.98%
6	LOMO FINO - RES	S/2,750.79	S/2,005.99	S/744.80	27.08%	72.92%
6	CARNE MOLIDA - RES	S/260.70	S/217.74	S/42.96	16.48%	83.52%
6	PUNTA DE PECHO - RES	S/322.39	S/251.25	S/71.14	22.07%	77.93%
6	GUISO - RES	S/276.18	S/217.30	S/58.88	21.32%	78.68%
6	ASADO DE PEJERREY - RES	S/322.33	S/226.57	S/95.76	29.71%	70.29%
6	BISTEC - RES	S/372.53	S/331.53	S/41.00	11.01%	88.99%
6	CARRILLERA - RES	S/425.94	S/402.74	S/23.20	5.45%	94.55%
6	HUESO - RES	S/54.67	S/47.92	S/6.75	12.35%	87.65%
6	ASADO DE TIRA - RES	S/226.46	S/180.73	S/45.73	20.19%	79.81%
6	LENGUA - RES	S/260.77	S/236.77	S/24.00	9.20%	90.80%
6	MONDONGO - RES	S/244.15	S/205.00	S/39.15	16.04%	83.96%
6	CUADRIL - RES	S/209.14	S/131.04	S/78.11	37.35%	62.65%
6	PANCETA - CERDO	S/190.77	S/167.52	S/23.25	12.19%	87.81%
6	CORAZON IMPORTADO - RES	S/168.47	S/139.07	S/29.40	17.45%	82.55%
6	BOLA DE LOMO - RES	S/217.02	S/163.02	S/54.00	24.88%	75.12%
6	PATA - RES	S/72.75	S/52.80	S/19.95	27.42%	72.58%
6	MONDONGO NACIONAL - RES	S/86.69	S/67.94	S/18.75	21.63%	78.37%
6	HUESO DE MANZANO - RES	S/18.75	S/13.75	S/5.00	26.67%	73.33%
6	BIFE - RES	S/133.82	S/84.42	S/49.40	36.92%	63.08%
6	PIERNA DE CERDO	S/86.30	S/45.74	S/40.56	47.00%	53.00%
6	CORDON DE LOMO FINO - RES	S/65.56	S/44.06	S/21.50	32.79%	67.21%
6	SANCOCHADO - RES	S/58.26	S/28.36	S/29.90	51.32%	48.68%
6	BRAZUELO - CERDO	S/60.81	S/38.31	S/22.50	37.00%	63.00%

6	COSTILLAR - CERDO	S/64.29	S/29.64	S/34.65	53.90%	46.10%
6	ENTRAÑA FINA - RES	S/69.77	S/35.77	S/34.00	48.73%	51.27%
6	PICAÑA - RES	S/81.63	S/37.63	S/44.00	53.90%	46.10%
7	LOMO FINO - RES	S/3,600.00	S/2,974.40	S/625.60	17.38%	82.62%
7	CARNE MOLIDA - RES	S/282.63	S/220.83	S/61.80	21.87%	78.13%
7	PUNTA DE PECHO - RES	S/296.72	S/218.90	S/77.82	26.23%	73.77%
7	ASADO DE PEJERREY - RES	S/318.11	S/264.35	S/53.76	16.90%	83.10%
7	GUISO - RES	S/247.14	S/151.14	S/96.00	38.84%	61.16%
7	CARRILLERA - RES	S/513.89	S/477.64	S/36.25	7.05%	92.95%
7	ASADO DE TIRA - RES	S/285.74	S/233.72	S/52.02	18.21%	81.79%
7	CUADRIL - RES	S/345.08	S/211.42	S/133.66	38.73%	61.27%
7	PANCETA - CERDO	S/283.20	S/246.00	S/37.20	13.14%	86.86%
7	HUESO - RES	S/36.82	S/30.82	S/6.00	16.30%	83.70%
7	PICAÑA - RES	S/276.32	S/230.32	S/46.00	16.65%	83.35%
7	BIFE - RES	S/311.77	S/257.17	S/54.60	17.51%	82.49%
7	FALDA - RES	S/152.88	S/133.38	S/19.50	12.76%	87.24%
7	BISTEC - RES	S/140.17	S/84.82	S/55.35	39.49%	60.51%
7	BOLA DE LOMO - RES	S/198.91	S/156.91	S/42.00	21.12%	78.88%
7	HUESO DE MANZANO - RES	S/25.24	S/20.99	S/4.25	16.84%	83.16%
7	MONDONGO NACIONAL - RES	S/120.00	S/97.50	S/22.50	18.75%	81.25%
7	CHULETA - CERDO	S/115.00	S/89.50	S/25.50	22.17%	77.83%
7	CORAZON IMPORTADO - RES	S/95.20	S/71.40	S/23.80	25.00%	75.00%
7	CHONCHOLI - RES	S/57.12	S/40.92	S/16.20	28.36%	71.64%
7	OSOBUCCO - RES	S/88.24	S/49.63	S/38.61	43.76%	56.24%
7	PATA - RES	S/58.09	S/35.29	S/22.80	39.25%	60.75%
7	PIERNA DE CERDO	S/105.46	S/61.78	S/43.68	41.42%	58.58%
7	CHURRASCO - RES	S/74.02	S/58.72	S/15.30	20.67%	79.33%
7	CORDON DE LOMO FINO - RES	S/53.57	S/26.07	S/27.50	51.33%	48.67%

8	LOMO FINO - RES	S/3,812.67	S/3,107.87	S/704.80	18.49%	81.51%
8	CARNE MOLIDA - RES	S/528.88	S/451.24	S/77.64	14.68%	85.32%
8	PUNTA DE PECHO - RES	S/377.79	S/312.13	S/65.66	17.38%	82.62%
8	CARRILLERA - RES	S/646.27	S/607.12	S/39.15	6.06%	93.94%
8	GUIISO - RES	S/242.32	S/185.04	S/57.28	23.64%	76.36%
8	ASADO DE PEJERREY - RES	S/252.00	S/187.95	S/64.05	25.42%	74.58%
8	ASADO DE TIRA - RES	S/239.44	S/203.74	S/35.70	14.91%	85.09%
8	CUADRIL - RES	S/571.98	S/485.88	S/86.10	15.05%	84.95%
8	HUESO - RES	S/62.24	S/57.99	S/4.25	6.83%	93.17%
8	CORDON DE LOMO FINO - RES	S/178.94	S/126.44	S/52.50	29.34%	70.66%
8	MONDONGO NACIONAL - RES	S/272.73	S/242.73	S/30.00	11.00%	89.00%
8	PANCETA - CERDO	S/307.55	S/284.30	S/23.25	7.56%	92.44%
8	PICAÑA - RES	S/279.07	S/237.07	S/42.00	15.05%	84.95%
8	COSTILLAR - CERDO	S/207.44	S/179.39	S/28.05	13.52%	86.48%
8	BOLA DE LOMO - RES	S/233.72	S/177.72	S/56.00	23.96%	76.04%
8	BISTEC - RES	S/102.65	S/59.60	S/43.05	41.94%	58.06%
8	CHONCHOLI - RES	S/76.70	S/56.90	S/19.80	25.81%	74.19%
8	CHURRASCO - RES	S/146.07	S/119.07	S/27.00	18.48%	81.52%
8	HUESO DE MANZANO - RES	S/24.16	S/19.41	S/4.75	19.66%	80.34%
8	MALAYA - RES	S/124.50	S/99.00	S/25.50	20.48%	79.52%
8	PECHO - RES	S/107.01	S/67.81	S/39.20	36.63%	63.37%
8	CHULETA - CERDO	S/111.92	S/80.42	S/31.50	28.15%	71.85%
8	CORAZON IMPORTADO - RES	S/97.61	S/76.61	S/21.00	21.51%	78.49%
8	FALDA - RES	S/79.10	S/57.00	S/22.10	27.94%	72.06%
8	SANCOCHADO - RES	S/77.50	S/43.70	S/33.80	43.61%	56.39%
8	PIERNA DE CERDO	S/82.50	S/55.98	S/26.52	32.15%	67.85%
8	OSOBUCCO - RES	S/68.19	S/33.87	S/34.32	50.33%	49.67%
8	CADERA - RES	S/83.67	S/34.47	S/49.20	58.80%	41.20%

**Anexo 5: Cumplimiento de los pedidos de la empresa de Carnes - Pretest**

DÍA	PEDIDOS GENERADOS	PEDIDOS INCOMPLETOS	PEDIDOS ENTREGADOS	CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS
1/06/2019	94	14	80	85.11%
3/06/2019	109	10	99	90.83%
4/06/2019	93	19	74	79.57%
5/06/2019	82	7	75	91.46%
6/06/2019	73	13	60	82.19%
7/06/2019	81	14	67	82.72%
8/06/2019	107	10	97	90.65%
10/06/2019	90	7	83	92.22%
11/06/2019	98	9	89	90.82%
12/06/2019	80	19	61	76.25%
13/06/2019	78	17	61	78.21%
14/06/2019	82	14	68	82.93%
15/06/2019	93	8	85	91.40%
17/06/2019	79	18	61	77.22%
18/06/2019	97	10	87	89.69%
19/06/2019	83	19	64	77.11%
20/06/2019	69	10	59	85.51%
21/06/2019	74	19	55	74.32%
22/06/2019	89	8	81	91.01%

24/06/2019	95	8	87	91.58%
25/06/2019	75	9	66	88.00%
26/06/2019	69	20	49	71.01%
27/06/2019	63	7	56	88.89%
28/06/2019	104	12	92	88.46%
29/06/2019	78	9	69	88.46%
1/07/2019	105	16	89	84.76%
2/07/2019	105	11	94	89.52%
3/07/2019	83	14	69	83.13%
4/07/2019	61	11	50	81.97%
5/07/2019	70	14	56	80.00%
8/07/2019	82	20	62	75.61%
9/07/2019	94	20	74	78.72%
10/07/2019	84	18	66	78.57%
11/07/2019	61	16	45	73.77%
12/07/2019	70	20	50	71.43%
13/07/2019	98	20	78	79.59%
15/07/2019	113	12	101	89.38%
16/07/2019	99	15	84	84.85%
17/07/2019	58	18	40	68.97%
18/07/2019	79	20	59	74.68%
19/07/2019	63	10	53	84.13%
20/07/2019	84	9	75	89.29%
22/07/2019	96	15	81	84.38%
23/07/2019	74	8	66	89.19%
24/07/2019	72	19	53	73.61%
25/07/2019	71	7	64	90.14%
26/07/2019	97	19	78	80.41%
27/07/2019	110	10	100	90.91%

29/07/2019	70	20	50	71.43%
30/07/2019	110	19	91	82.73%
31/07/2019	78	18	60	76.92%

**Anexo 6: Entregas a tiempo de la empresa de Carnes - Pretest**

DÍA	ENTREGAS GENERADAS	ENTREGAS FUERA DE TIEMPO	ENTREGAS A TIEMPO	PORCENTAJE DE ENTREGAS A TIEMPO
1/06/2019	24	1	23	95.83%
3/06/2019	26	0	26	100.00 %
4/06/2019	33	4	29	87.88%
5/06/2019	27	0	27	100.00 %
6/06/2019	25	0	25	100.00 %
7/06/2019	27	1	26	96.30%
8/06/2019	31	0	31	100.00 %
10/06/2019	24	0	24	100.00 %
11/06/2019	30	0	30	100.00 %
12/06/2019	29	4	25	86.21%
13/06/2019	31	2	29	93.55%
14/06/2019	25	1	24	96.00%
15/06/2019	27	0	27	100.00 %
17/06/2019	24	3	21	87.50%
18/06/2019	26	0	26	100.00 %
19/06/2019	24	4	20	83.33%
20/06/2019	24	0	24	100.00 %
21/06/2019	22	4	18	81.82%
22/06/2019	24	0	24	100.00

				%
24/06/2019	27	0	27	100.00 %
25/06/2019	24	0	24	100.00 %
26/06/2019	20	4	16	80.00%

27/06/2019	20	0	20	100.00 %
28/06/2019	30	0	30	100.00 %
29/06/2019	20	0	20	100.00 %
1/07/2019	31	3	28	90.32%
2/07/2019	33	0	33	100.00 %
3/07/2019	25	1	24	96.00%
4/07/2019	22	0	22	100.00 %
5/07/2019	20	1	19	95.00%
8/07/2019	24	4	20	83.33%
9/07/2019	27	4	23	85.19%
10/07/2019	27	4	23	85.19%
11/07/2019	20	2	18	90.00%
12/07/2019	22	4	18	81.82%
13/07/2019	23	4	19	82.61%
15/07/2019	27	0	27	100.00 %
16/07/2019	28	2	26	92.86%
17/07/2019	22	3	19	86.36%
18/07/2019	23	4	19	82.61%
19/07/2019	23	0	23	100.00 %
20/07/2019	21	0	21	100.00 %
22/07/2019	24	2	22	91.67%
23/07/2019	24	0	24	100.00

					%
24/07/2019	22	4	18		81.82%
25/07/2019	24	0	24		100.00%
26/07/2019	31	4	27		87.10%
27/07/2019	24	0	24		100.00%
29/07/2019	16	4	12		75.00%
30/07/2019	27	4	23		85.19%
31/07/2019	28	3	25		89.29%

Tabla N° 1 Modelo ABC de la empresa Carnes

N°	Producto	Demanda (Kg)	Precio unitario	Inversión	Inversión acumulada	Porcentaje de inversión acumulada	Zona
1	LOMO FINO – RES	39086.02	S/40.00	S/1,563,440.60	S/1,563,440.60	61.30%	A
2	CARNE MOLIDA – RES	14729.84	S/12.00	S/176,758.03	S/1,740,198.63	68.23%	A
3	ASADO DE PEJERREY - RES	5495.80	S/21.00	S/115,411.80	S/1,855,610.43	72.75%	A
4	PUNTA DE PECHO - RES	6208.51	S/15.20	S/94,369.35	S/1,949,979.78	76.46%	A
5	GUIISO – RES	5174.00	S/16.00	S/82,784.00	S/2,032,763.78	79.70%	A
6	CUADRIL – RES	2867.60	S/20.50	S/58,785.80	S/2,091,549.58	82.01%	A
7	ASADO DE TIRA – RES	3028.02	S/17.00	S/51,476.34	S/2,143,025.92	84.02%	A
8	PANCETA – CERDO	3252.90	S/15.50	S/50,419.95	S/2,193,445.87	86.00%	B
9	BOLA DE LOMO – RES	2198.35	S/20.00	S/43,967.00	S/2,237,412.87	87.72%	B
10	CARRILLERA – RES	3012.96	S/14.50	S/43,687.92	S/2,281,100.79	89.44%	B
11	BISTEC – RES	1560.55	S/20.50	S/31,991.28	S/2,313,092.07	90.69%	B

12	CORAZON IMPORTADO - RES	1769.10	S/14.00	S/24,767.40	S/2,337,859.47	91.66%	B
13	CHULETA – CERDO	1471.19	S/15.00	S/22,067.85	S/2,359,927.32	92.53%	B
14	MONDONGO NACIONAL - RES	1598.10	S/12.50	S/19,976.25	S/2,379,903.57	93.31%	B
15	COSTILLAR – CERDO	929.87	S/16.50	S/15,342.86	S/2,395,246.42	93.91%	B
16	BIFE – RES	539.44	S/26.00	S/14,025.44	S/2,409,271.86	94.46%	B
17	PIERNA – CERDO	863.30	S/15.60	S/13,467.48	S/2,422,739.34	94.99%	C
18	CHURRASCO – RES	653.51	S/18.00	S/11,763.18	S/2,434,502.52	95.45%	C
19	LENGUA – RES	760.50	S/15.00	S/11,407.50	S/2,445,910.02	95.90%	C
20	FALDA – RES	822.26	S/13.00	S/10,689.38	S/2,456,599.40	96.32%	C
21	HUACHALOMO – RES	339.10	S/19.00	S/6,442.90	S/2,463,042.30	96.57%	C
22	MALAYA – RES	419.80	S/15.00	S/6,297.00	S/2,469,339.30	96.82%	C
23	PICAÑA – RES	310.50	S/20.00	S/6,210.00	S/2,475,549.30	97.06%	C
24	CHONCHOLI – RES	621.00	S/9.00	S/5,589.00	S/2,481,138.30	97.28%	C
25	HUESO – RES	2178.03	S/2.50	S/5,445.08	S/2,486,583.38	97.49%	C
26	OSOBUCCO – RES	374.55	S/14.30	S/5,356.07	S/2,491,939.44	97.70%	C
27	CARNE – CERDO	328.50	S/15.50	S/5,091.75	S/2,497,031.19	97.90%	C
28	CORDON DE LOMO FINO - RES	197.00	S/25.00	S/4,925.00	S/2,501,956.19	98.10%	C
29	BRAZUELO – CERDO	316.00	S/15.00	S/4,740.00	S/2,506,696.19	98.28%	C
30	HIGADO – RES	372.05	S/12.00	S/4,464.60	S/2,511,160.79	98.46%	C
31	PECHO – RES	310.00	S/14.00	S/4,340.00	S/2,515,500.79	98.63%	C
32	MONDONGO IMPORTADO - RES	281.30	S/14.50	S/4,078.85	S/2,519,579.64	98.79%	C
33	SANCOCHADO – RES	289.60	S/13.00	S/3,764.80	S/2,523,344.44	98.94%	C
34	PATA – RES	289.00	S/9.50	S/2,745.50	S/2,526,089.94	99.04%	C

35	BOFE – RES	255.50	S/8.50	S/2,171.75	S/2,528,261.69	99.13%	C
36	CADERA – RES	96.08	S/20.50	S/1,969.64	S/2,530,231.33	99.21%	C
37	PELLEJO – CERDO	321.05	S/6.00	S/1,926.30	S/2,532,157.63	99.28%	C
38	ENTRAÑA FINA – RES	95.50	S/20.00	S/1,910.00	S/2,534,067.63	99.36%	C
39	MOLLEJA – RES	174.50	S/10.00	S/1,745.00	S/2,535,812.63	99.42%	C
40	CARNE PICADA – RES	94.00	S/18.00	S/1,692.00	S/2,537,504.63	99.49%	C
41	ASADO DE CERDO – RES	93.50	S/15.50	S/1,449.25	S/2,538,953.88	99.55%	C
42	PATITA CON MANI – CERDO	163.00	S/8.50	S/1,385.50	S/2,540,339.38	99.60%	C
43	HUESO DE MANZANO – RES	544.50	S/2.50	S/1,361.25	S/2,541,700.63	99.66%	C
44	BONDIOLA – CERDO	75.20	S/15.50	S/1,165.60	S/2,542,866.23	99.70%	C
45	ALETA DE LOMO – RES	25.00	S/40.00	S/1,000.00	S/2,543,866.23	99.74%	C
46	CARNE MOLIDA – CERDO	77.36	S/12.00	S/928.32	S/2,544,794.55	99.78%	C
47	PATA – CERDO	98.75	S/8.50	S/839.38	S/2,545,633.93	99.81%	C
48	ASADO RUSO – RES	27.60	S/18.00	S/496.80	S/2,546,130.73	99.83%	C
49	COLA – RES	36.00	S/12.00	S/432.00	S/2,546,562.73	99.85%	C
50	ASADO MECHADO – RES	21.30	S/19.50	S/415.35	S/2,546,978.08	99.86%	C
51	FALDA DE PECHO – RES	29.00	S/14.00	S/406.00	S/2,547,384.08	99.88%	C
52	CODILLO – CERDO	32.00	S/12.20	S/390.40	S/2,547,774.48	99.89%	C
53	LOMO – CERDO	13.00	S/28.00	S/364.00	S/2,548,138.48	99.91%	C
54	FALDA DE MALAYA – RES	22.00	S/15.00	S/330.00	S/2,548,468.48	99.92%	C
55	ASADO CUADRADO – RES	16.00	S/19.50	S/312.00	S/2,548,780.48	99.93%	C
56	SESOS – RES	60.00	S/4.00	S/240.00	S/2,549,020.48	99.94%	C
57	PANCETA – RES	12.00	S/15.50	S/186.00	S/2,549,206.48	99.95%	C

58	MARUCHA – RES	9.00	S/20.00	S/180.00	S/2,549,386.48	99.96%	C
59	PAPADA – CERDO	16.50	S/9.75	S/160.88	S/2,549,547.35	99.96%	C
60	PALETA – RES	6.80	S/20.00	S/136.00	S/2,549,683.35	99.97%	C
61	TAPA – RES	6.10	S/20.50	S/125.05	S/2,549,808.40	99.97%	C
62	CABEZA – CERDO	24.00	S/5.00	S/120.00	S/2,549,928.40	99.98%	C
63	VACIO – RES	6.00	S/20.00	S/120.00	S/2,550,048.40	99.98%	C
64	ASADO – RES	4.00	S/19.50	S/78.00	S/2,550,126.40	99.99%	C
65	LIBRILLO – RES	5.00	S/15.00	S/75.00	S/2,550,201.40	99.99%	C
66	COSTILLAR – CERDO	4.00	S/16.50	S/66.00	S/2,550,267.40	99.99%	C
67	CUERO – CERDO	10.00	S/6.00	S/60.00	S/2,550,327.40	99.99%	C
68	RACHI – RES	3.00	S/15.00	S/45.00	S/2,550,372.40	100.00%	C
69	COGOTE – RES	2.00	S/17.50	S/35.00	S/2,550,407.40	100.00%	C
70	TUETANO – RES	2.00	S/14.00	S/28.00	S/2,550,435.40	100.00%	C
71	PULPA – CERDO	2.00	S/12.00	S/24.00	S/2,550,459.40	100.00%	C
72	OREJA – CERDO	1.00	S/12.00	S/12.00	S/2,550,471.40	100.00%	C
73	SOLOMILLO – RES	1.00	S/8.50	S/8.50	S/2,550,479.90	100.00%	C
74	HUESO – CERDO	3.00	S/2.50	S/7.50	S/2,550,487.40	100.00%	C
75	GRASA – CERDO	1.00	S/6.00	S/6.00	S/2,550,493.40	100.00%	C
		105137.48		S/2,550,493.40			

Fuente: Elaboración propia

## Cálculo del tipo y patrón de demanda

### Carne molida – Res

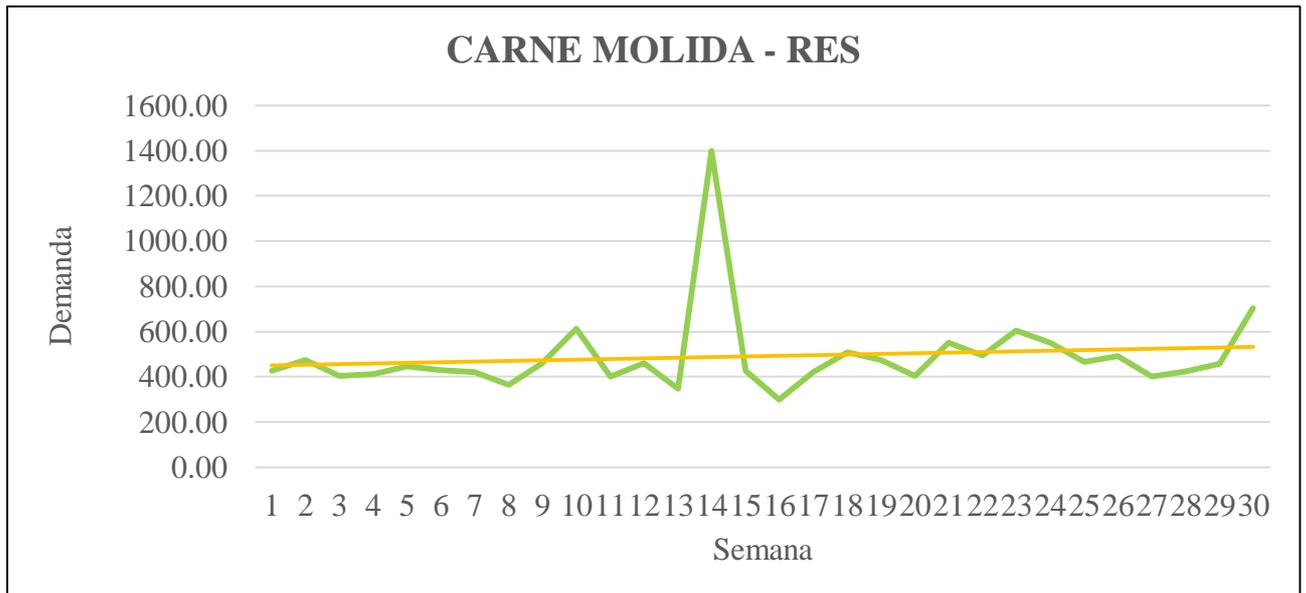


Figura N° 1 Comportamiento de la demanda (febrero 2019 – agosto 2019)

### Cálculo del coeficiente de variación de la demanda

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación estandar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}}$$

$$\text{Demanda promedio} = \frac{\sum_{t=1}^n x_t}{n} = \frac{14729.84}{30} = 490.99$$

$$\text{Desviación estándar de la demanda} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{1046703.17}{29}} = 189.98$$

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{189.98}{490.99} = 0.39$$

### Resultado

El tipo de demanda, tendencia y coeficiente de variación de la demanda son perpetua, estable y 0.39 respectivamente. Esto nos da una visión clara del comportamiento de la demanda en estas 30 semanas. Además, nos ayudará en la elección del tipo de pronóstico y control de inventario.

## Asado de pejerrey – Res

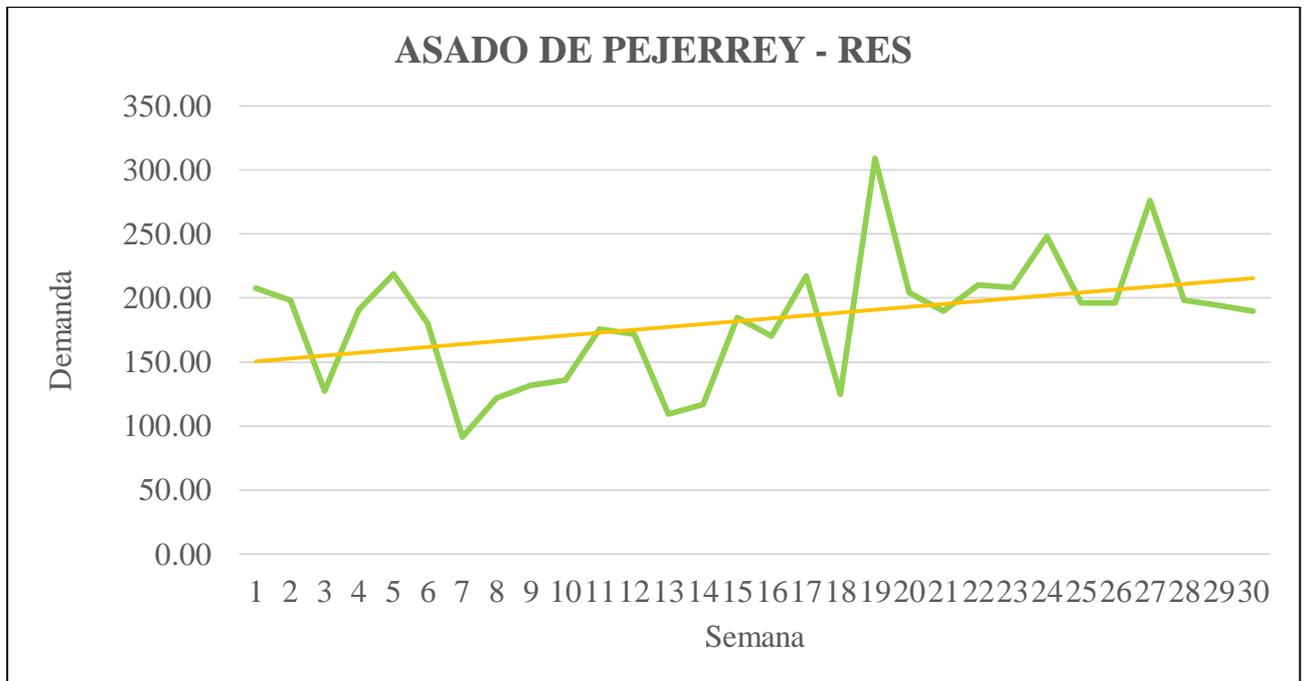


Figura N° 2 Comportamiento de la demanda (febrero 2019 – agosto 2019)

Cálculo del coeficiente de variación de la demanda

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación estándar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}}$$

$$\text{Demanda promedio} = \frac{\sum_{t=1}^n x_t}{n} = \frac{5495.80}{30} = 183.19$$

$$\text{Desviación estándar de la demanda} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{68124.34}{29}} = 48.47$$

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{48.47}{183.19} = 0.26$$

### Resultado

El tipo de demanda, tendencia y coeficiente de variación de la demanda son perpetua, estable y 0.26 respectivamente. Esto nos da una visión clara del comportamiento de la demanda en estas 30 semanas. Además, nos ayudará en la elección del tipo de pronóstico y control de inventario.

### Punta de pecho – Res

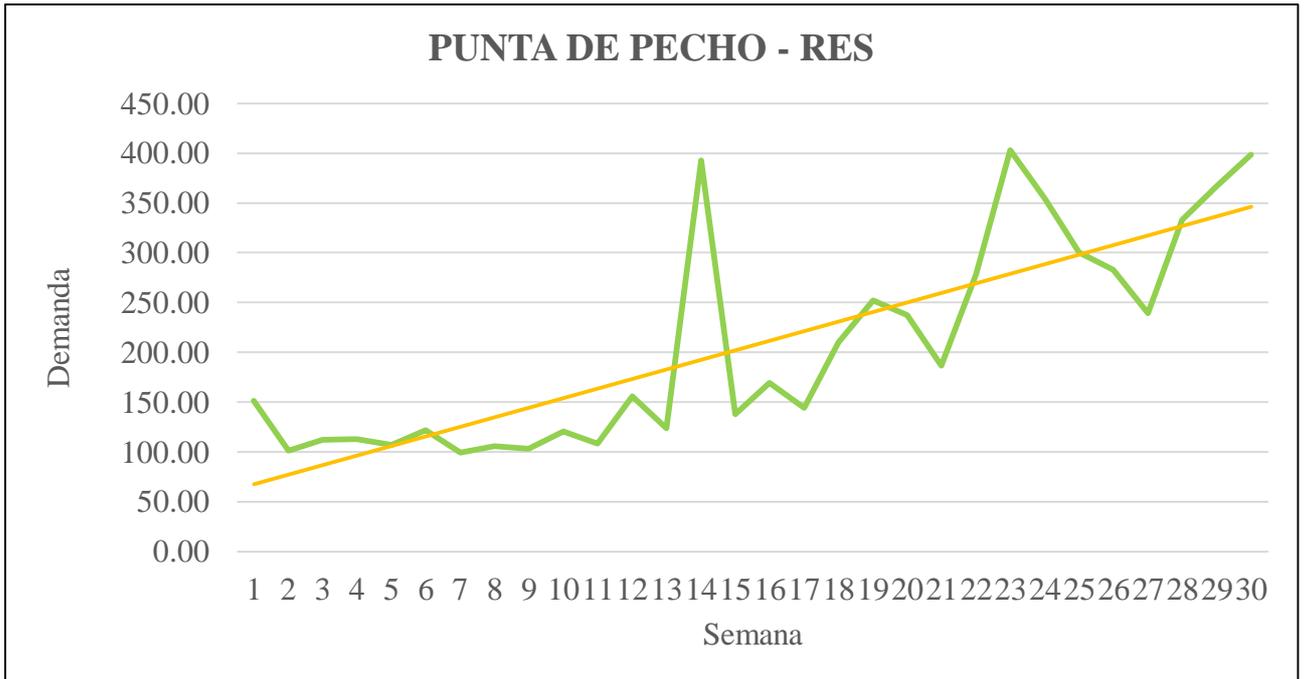


Figura N° 3 Comportamiento de la demanda (febrero 2019 – agosto 2019)

Cálculo del coeficiente de variación de la demanda

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación estandar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}}$$

$$\text{Demanda promedio} = \frac{\sum_{t=1}^n x_t}{n} = \frac{6208.51}{30} = 206.95$$

$$\text{Desviación estándar de la demanda} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{315764.76}{29}} = 104.35$$

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{104.35}{206.95} = 0.50$$

### Resultado

El tipo de demanda, tendencia y coeficiente de variación de la demanda son perpetua, estable y 0.50 respectivamente. Esto nos da una visión clara del comportamiento de la demanda en estas 30 semanas. Además, nos ayudará en la elección del tipo de pronóstico y control de inventario.

## Guiso – Res

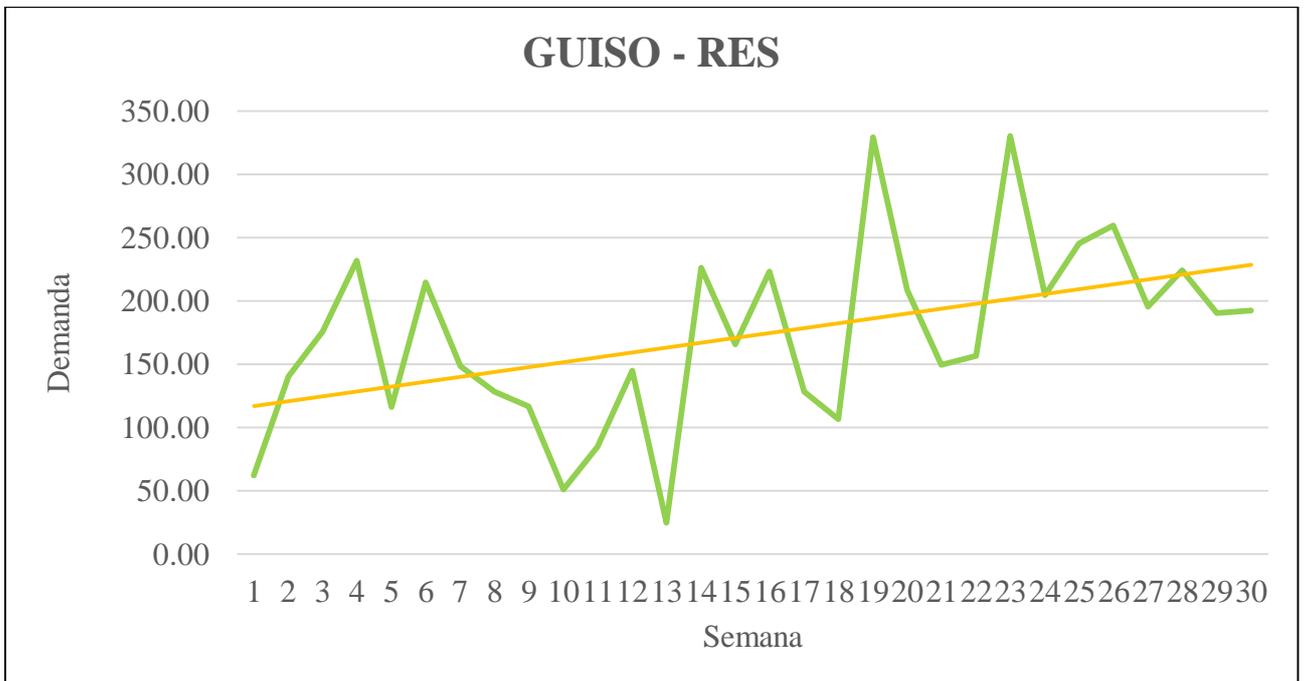


Figura N° 4 Comportamiento de la demanda (febrero 2019 – agosto 2019)

Cálculo del coeficiente de variación de la demanda

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación estandar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}}$$

$$\text{Demanda promedio} = \frac{\sum_{t=1}^n x_t}{n} = \frac{5174.00}{30} = 172.47$$

$$\text{Desviación estándar de la demanda} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{153652.06}{29}} = 72.79$$

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{72.79}{172.47} = 0.42$$

### Resultado

El tipo de demanda, tendencia y coeficiente de variación de la demanda son perpetua, creciente y 0.42 respectivamente. Esto nos da una visión clara del comportamiento de la demanda en estas 30 semanas. Además, nos ayudará en la elección del tipo de pronóstico y control de inventario.

## Cuadril – Res

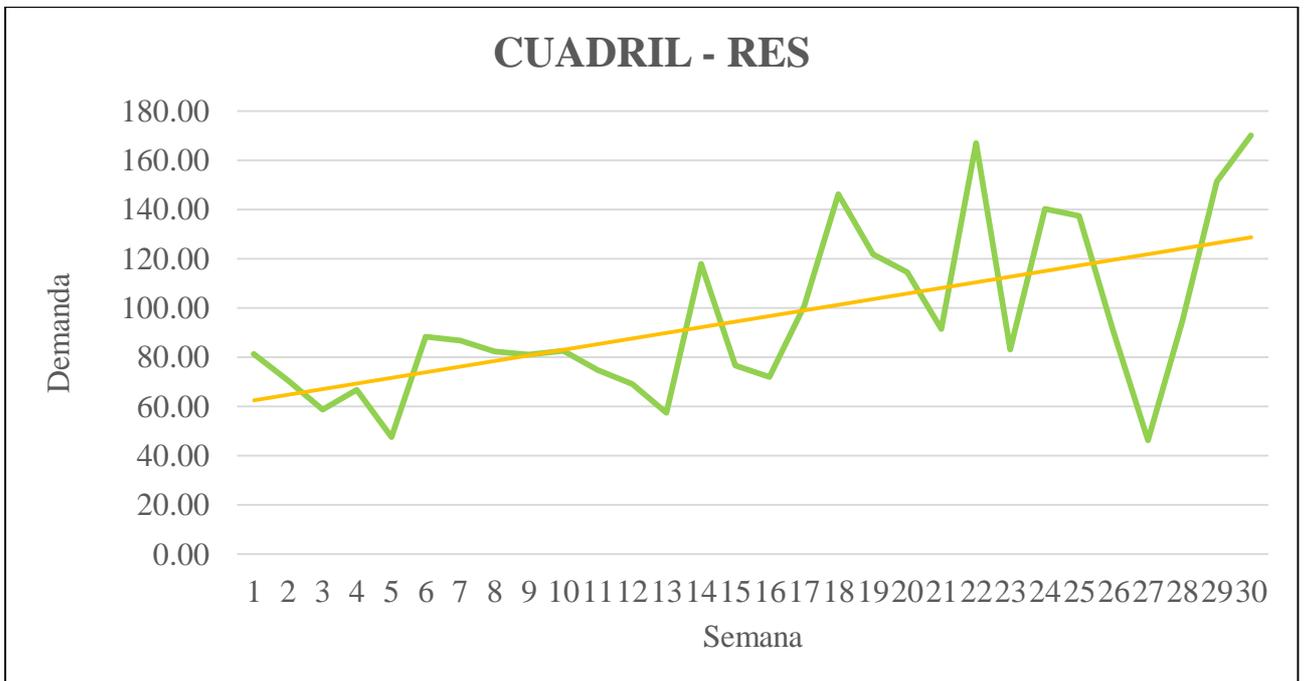


Figura N° 5 Comportamiento de la demanda (febrero 2019 – agosto 2019)

Cálculo del coeficiente de variación de la demanda

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación estándar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}}$$

$$\text{Demanda promedio} = \frac{\sum_{t=1}^n x_t}{n} = \frac{2867.60}{30} = 95.59$$

$$\text{Desviación estándar de la demanda} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{33872.63}{29}} = 34.18$$

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{34.18}{95.59} = 0.36$$

### Resultado

El tipo de demanda, tendencia y coeficiente de variación de la demanda son perpetua, creciente y 0.36 respectivamente. Esto nos da una visión clara del comportamiento de la demanda en estas 30 semanas. Además, nos ayudará en la elección del tipo de pronóstico y control de inventario.

## Asado de tira – Res

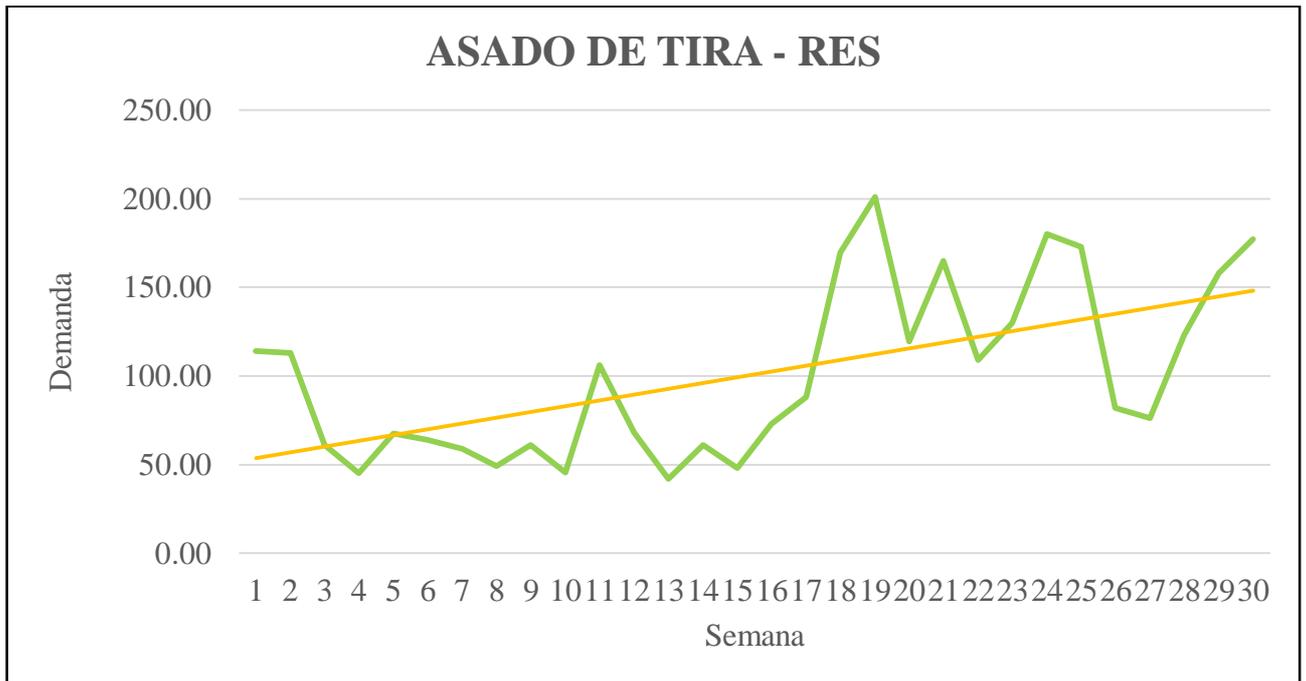


Figura N° 6 Comportamiento de la demanda (febrero 2019 – agosto 2019)

Cálculo del coeficiente de variación de la demanda

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación estándar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}}$$

$$\text{Demanda promedio} = \frac{\sum_{t=1}^n x_t}{n} = \frac{3028.02}{30} = 100.93$$

$$\text{Desviación estándar de la demanda} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{68589.08}{29}} = 48.63$$

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{48.63}{100.93} = 0.48$$

### Resultado

El tipo de demanda, tendencia y coeficiente de variación de la demanda son perpetua, creciente y 0.48 respectivamente. Esto nos da una visión clara del comportamiento de la demanda en estas 30 semanas. Además, nos ayudará en la elección del tipo de pronóstico y control de inventario

**a) Carne molida – Res**

**b) Cálculo de la demanda promedio**

*Tabla N° 2 Demanda de la carne molida – Res (febrero 2019 – agosto 2019)*

Semana	Demanda	Semana	Demanda
1	426.48	16	299.82
2	474.83	17	420.18
3	404.20	18	509.69
4	411.74	19	474.70
5	445.50	20	403.59
6	428.80	21	550.57
7	421.16	22	494.81
8	364.36	23	603.58
9	460.50	24	549.99
10	612.63	25	465.72
11	401.64	26	490.66
12	459.71	27	399.95
13	348.35	28	422.91
14	1398.04	29	456.92
15	425.11	30	703.70

Fuente: Elaboración propia

**Formula de la demanda promedio**

$$\bar{X} = \sum_{t=1}^n X_t$$

$$\bar{X} = \frac{426.48 + 474.83 + 404.20 + 411.74 + 445.50 + \dots + 456.92 + 703.70}{30}$$

$$\bar{X} = \frac{39086.02}{30} = 490.99 \text{ kg}$$

Resultado: La demanda promedio, en base al registro histórico, es de 490.99 kg.

### c) Cálculo de la desviación estándar

Tabla N° 3 Desviación estándar del Carne molida – Res (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	$X - \bar{X}$	$ X - \bar{X} $	$( X - \bar{X} )^2$
1	426.48	-64.51	64.51	4162.14
2	474.83	-16.16	16.16	261.30
3	404.20	-86.79	86.79	7533.31
4	411.74	-79.25	79.25	6281.30
5	445.50	-45.49	45.49	2069.76
6	428.80	-62.19	62.19	3868.18
7	421.16	-69.83	69.83	4876.88
8	364.36	-126.63	126.63	16036.34
9	460.50	-30.49	30.49	929.92
10	612.63	121.64	121.64	14795.15
11	401.64	-89.35	89.35	7984.26
12	459.71	-31.28	31.28	978.73
13	348.35	-142.64	142.64	20347.50
14	1398.04	907.05	907.05	822731.24
15	425.11	-65.88	65.88	4340.79
16	299.82	-191.17	191.17	36547.75
17	420.18	-70.81	70.81	5014.72
18	509.69	18.70	18.70	349.52
19	474.70	-16.29	16.29	265.52
20	403.59	-87.40	87.40	7639.58
21	550.57	59.58	59.58	3549.22
22	494.81	3.82	3.82	14.56
23	603.58	112.59	112.59	12675.46
24	549.99	59.00	59.00	3480.45
25	465.72	-25.27	25.27	638.81
26	490.66	-0.33	0.33	0.11
27	399.95	-91.04	91.04	8289.13
28	422.91	-68.08	68.08	4635.52
29	456.92	-34.07	34.07	1161.08
30	703.70	212.71	212.71	45243.56

Fuente: Elaboración propia

Formula

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{1046701.79}{29}} = 186.79 \text{ kg}$$

Resultado: La desviación estándar, en base al registro histórico y demanda promedio, es de 186.79 kg.

#### d) Cálculo del tamaño óptimo de orden

Para el desarrollo del tamaño óptimo de orden, presentamos los siguientes datos:

Tabla N° 4 Datos del tamaño óptimo de orden de la carne molida– Res N°1

Tamaño óptimo de orden	
Costo de adquisición de la carne molida(v)	S/.7.5
Precio de venta de la carne molida (p)	S/.14
Valor de salvamento de la carne molida (s)	S/.6
Demanda promedio de la carne molida	490.99 kg
Desviación estándar de la carne molida	186.79 kg

Fuente: Elaboración propia

Calculamos lo siguientes datos:

Tabla N° 5 Datos del tamaño óptimo de orden de la carne molida – Res N°2

Tamaño óptimo de orden	
Costo unitario de exceso de inventario ( $C_e$ )	$v - s = 7.5 - 6 = 1.5$
Costo unitario de bajo inventario ( $C_b$ )	$p - v = 14 - 7.5 = 6.5$
Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )	$\frac{C_e}{C_b + C_e}$
Tamaño óptimo de orden ( $Q^*$ )	$Q^* = \bar{X} + z\sigma$

Fuente: Elaboración propia

#### Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )

$$p_z(k^*) = \frac{C_e}{C_b + C_e}$$

$$p_z(k^*) = \frac{1.5}{6.5 + 1.5} = 0.1875$$

#### Valor estandarizado $k^*$

Hallamos el valor estandarizado en la tabla de distribución normal, o con

la función inversa de la normal unitaria del programa Excel.

$$k^* = INV.NORM.ESTAND(0.1875) = 0.8871$$

**Tamaño óptimo de orden**

$$Q^* = \bar{X} + k^* \sigma$$

$$Q^* = 490.99 + (0.8871)(186.79)$$

$$Q^* = 656.70 \text{ kg}$$

Resultado: El tamaño óptimo de orden a pedir al comienzo debería ser 656.70 kg.

**e) Cálculo de la utilidad neta, el excedente y faltante esperado**

Para el desarrollo de las fórmulas, contamos con los siguientes datos.

*Tabla N° 6 Datos de la utilidad neta de la carne molida – Res*

Utilidad neta esperada	
Utilidad neta esperada [U(Q*)]	$(p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Excedentes esperados	$(Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Faltantes esperados	$(\bar{X} - Q) p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$

Fuente: Elaboración propia

**Utilidad neta esperada**

Determinamos la cantidad a pedir en base al grado de nivel de servicio óptimo que queremos conseguir. Es decir, tenemos que ordenar 668.44 kg para obtener un 95% de probabilidad de que no haya faltante a final del ciclo.

*Tabla N° 7 Elección del tamaño óptimo de orden Carne molida - Res*

Semana 1			
K*	G <sub>z</sub>	Q	Utilidad
0.8871	0.1028	656.70	2806.60

0.85	0.1100	649.76	2813.63
0.90	0.1004	659.10	2804.24
0.95	0.0916	668.44	2795.32

Fuente: Elaboración propia

$$[U(Q^*)] = (p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$$

$$[U(Q^*)] = (14 - 7.5)490.99 - (7.5 - 6)668.44 - (14 - 6)(186.79)G_z(0.95)$$

$$[U(Q^*)] = S/.2795.32$$

Resultado: Se espera una utilidad neta de S/. 2795.32 al final de la semana 1.

### Excedentes esperados

$$\text{Excedentes esperados} = (Q - \bar{X})\left[1 - p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)\right] + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$$

*Excedentes esperados*

$$= (668.44 - 490.99)[1 - p_z(0.95)] + (186.79)f_z(0.95)$$

$$\text{Excedentes esperados} = 194.55$$

Resultado: Se puede esperar un excedente de 194.55 Kg al final de la semana 1.

### Faltantes esperados

$$\text{Faltantes esperados} = (\bar{X} - Q)p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$$

$$\text{Faltantes esperados} = (490.99 - 668.44)p_z(0.95) + (186.79)f_z(0.95)$$

$$\text{Faltantes esperados} = 17.10$$

Resultado: Se puede esperar un faltante de 17.10 Kg al final de la semana 1

### Cuadro de resumen

A continuación, presentaremos el cuadro de resumen del modelo de inventarios hasta la semana 38 (Nº8 en pronóstico). La metodología fue desarrollada en una hoja de cálculo Excel para su fácil predicción del tamaño óptimo de pedido en las siguientes semanas.

Tabla N° 8 Cuadro de resumen del modelo de inventario período único Carne molida – Res

Tabla del modelo de inventario período único						
Semana	Demanda promedio	Desviación estándar	Tamaño óptimo de pedido (kg)	Utilidad (S/.)	Excedente (kg)	Faltante (kg)
31	493.18	186.79	668.44	2795.32	194.55	17.10
32	501.24	184.12	668.10	2826.28	191.78	16.86
33	501.48	186.53	678.44	2833.21	194.28	17.08
34	506.40	183.69	675.98	2823.95	191.32	16.82
35	512.86	183.09	680.34	2815.16	190.70	16.76
36	514.83	184.24	687.89	2873.72	191.90	16.87
37	518.44	182.03	687.75	2880.74	189.59	16.67
38	518.54	180.82	690.22	2871.36	188.33	16.56

Fuente: Elaboración propia

**f) Cálculo del error del pronostico**

Tabla N° 9 Cálculo del error del pronóstico: Carne molida – Res

Semana	Demanda	$Q^*$	$e_t$	$ e_t $	$(e_t)^2$	APE	APE'
31	558.68	668.44	109.76	109.76	12047.59	19.65%	16.42%
32	751.14	668.10	-83.04	83.04	6896.19	11.06%	12.43%
33	509.17	678.44	169.27	169.27	28653.86	33.25%	24.95%
34	668.64	675.98	7.34	7.34	53.93	1.10%	1.09%
35	732.56	680.34	-52.22	52.22	2727.44	7.13%	7.68%
36	583.68	687.89	104.21	104.21	10858.98	17.85%	15.15%
37	648.61	687.75	39.14	39.14	1531.90	6.03%	5.69%
38	522.32	690.22	167.90	167.90	28190.30	32.14%	24.33%
Suma				732.89	90960.19	128.21%	107.73%
MAD, ECM, MAPE, MAPE'				91.61	11370.024	16.03%	13.47%

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión:

Se determina un error del 13.47% en nuestro sistema de pronóstico de período único. Lo cual valida la continuidad de este modelo de gestión de inventario en el producto Carne molida – Res

## B. Asado de pejerrey – Res

### a) Cálculo de la demanda promedio

Tabla N° 10 Demanda del Asado de Pejerrey– Res (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	Semana	Demanda
1	207.60	16	170.50
2	198.10	17	217.00
3	127.20	18	125.00
4	190.90	19	309.00
5	218.50	20	204.00
6	180.50	21	190.00
7	91.60	22	210.40

8	122.00	23	208.00
9	132.00	24	248.00
10	136.00	25	196.00
11	176.00	26	196.00
12	172.00	27	276.00
13	109.50	28	198.00
14	117.00	29	194.40
15	184.60	30	190.00

Fuente: Elaboración propia

### Formula de la demanda promedio

$$\bar{X} = \sum_{t=1}^n X_t$$

$$\bar{X} = \frac{207.60 + 198.10 + 127.20 + 190.90 + 218.50 + \dots + 194.40 + 190.00}{30}$$

$$\bar{X} = \frac{5495.80}{30} = 183.19 \text{ kg}$$

Resultado: La demanda promedio, en base al registro histórico, es de 183.19 kg.

### b) Cálculo de la desviación estándar

Tabla N° 11 Desviación estándar del Asado de pejerrey (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	$X - \bar{X}$	$ X - \bar{X} $	$( X - \bar{X} )^2$
1	207.60	24.41	24.41	595.69
2	198.10	14.91	14.91	222.21
3	127.20	-55.99	55.99	3135.25
4	190.90	7.71	7.71	59.39
5	218.50	35.31	35.31	1246.56
6	180.50	-2.69	2.69	7.25
7	91.60	-91.59	91.59	8389.34

8	122.00	-61.19	61.19	3744.62
9	132.00	-51.19	51.19	2620.76
10	136.00	-47.19	47.19	2227.21
11	176.00	-7.19	7.19	51.74
12	172.00	-11.19	11.19	125.29
13	109.50	-73.69	73.69	5430.71
14	117.00	-66.19	66.19	4381.56
15	184.60	1.41	1.41	1.98
16	170.50	-12.69	12.69	161.12
17	217.00	33.81	33.81	1142.89
18	125.00	-58.19	58.19	3386.46
19	309.00	125.81	125.81	15827.32
20	204.00	20.81	20.81	432.92
21	190.00	6.81	6.81	46.33
22	210.40	27.21	27.21	740.20
23	208.00	24.81	24.81	615.37
24	248.00	64.81	64.81	4199.90
25	196.00	12.81	12.81	164.01
26	196.00	12.81	12.81	164.01
27	276.00	92.81	92.81	8613.08
28	198.00	14.81	14.81	219.24
29	194.40	11.21	11.21	125.59
30	190.00	6.81	6.81	46.33

Fuente: Elaboración propia

Formula

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{68124.34}{29}} = 47.64 \text{ kg}$$

Resultado: La desviación estándar, en base al registro histórico y demanda promedio, es de 47.64 kg.

### c) Cálculo del tamaño óptimo de orden

Para el desarrollo del tamaño óptimo de orden, presentamos los siguientes datos:

Tabla N° 12 Datos del tamaño óptimo de orden del Asado de pejerrey– Res N°1

Tamaño óptimo de orden	
Costo de adquisición del asado de pejerrey (v)	S/.17.00

Precio de venta del asado de pejerrey (p)	S/.21.00
Valor de salvamento del asado de pejerrey (s)	S/.16.00
Demanda promedio del asado de pejerrey	183.19 kg
Desviación estándar del asado de pejerrey	47.64 kg

Fuente: Elaboración propia

Calculamos lo siguientes datos:

*Tabla N° 13 Datos del tamaño óptimo de orden del Asado de pejerrey – Res N°2*

Tamaño óptimo de orden	
Costo unitario de exceso de inventario ( $C_e$ )	$v - s = 17 - 16 = 1$
Costo unitario de bajo inventario ( $C_b$ )	$p - v = 21 - 17 = 4$
Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )	$\frac{C_e}{C_b + C_e}$
Tamaño óptimo de orden ( $Q^*$ )	$Q^* = \bar{X} + z\sigma$

Fuente: Elaboración propia

**Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )**

$$p_z(k^*) = \frac{C_e}{C_b + C_e}$$

$$p_z(k^*) = \frac{1}{4 + 1} = 0.20$$

**Valor estandarizado  $k^*$**

Hallamos el valor estandarizado en la tabla de distribución normal, o con la función inversa de la normal unitaria del programa Excel.

$$k^* = INV.NORM.ESTAND(0.20) = 0.8416$$

**Tamaño óptimo de orden**

$$Q^* = \bar{X} + k^* \sigma$$

$$Q^* = 183.19 + (0.8416)(47.64)$$

$$Q^* = 223.29 \text{ kg}$$

Resultado: El tamaño óptimo de orden a pedir al comienzo debería ser 223.29 kg.

**d) Cálculo de la utilidad neta, el excedente y faltante esperado**

Para el desarrollo de las formulas, contamos con los siguientes datos.

*Tabla N° 14 Datos de la utilidad neta del Asado de Pejerrey – Res*

Utilidad neta esperada	
Utilidad neta esperada [U(Q*)]	$(p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Excedentes esperados	$(Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Faltantes esperados	$(\bar{X} - Q) p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$

Fuente: Elaboración propia

Utilidad neta esperada

Determinamos la cantidad a pedir en base al grado de nivel de servicio óptimo que queremos conseguir. Es decir, tenemos que ordenar 228.45 kg para obtener un 95% de probabilidad de que no haya faltante a final del ciclo.

Tabla N° 15 Elección del tamaño óptimo de orden Asado de pejerrey-

Res

Semana 1			
K*	G <sub>z</sub>	Q	Utilidad
0.8416	0.1116	223.29	670.29
0.85	0.1100	223.69	670.01
0.90	0.1004	226.07	668.36
0.95	0.0916	228.45	666.79

Fuente: Elaboración propia

$$[U(Q^*)] = (p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$$

$$[U(Q^*)] = (21 - 17)183.19 - (17 - 16)228.45 - (21 - 16)(47.64)G_z(0.95)$$

$$[U(Q^*)] = S/.666.79$$

Resultado: Se espera una utilidad neta de S/. 666.79 al final de la semana 1.

### Excedentes esperados

$$\text{Excedentes esperados} = (Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) \right] + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$$

$$\text{Excedentes esperados}$$

$$= (228.45 - 183.19)[1 - p_z(0.950)] + (47.64)f_z(0.95)$$

$$\text{Excedentes esperados} = 49.62$$

Resultado: Se puede esperar un excedente de 49.62 Kg al final de la semana 1.

### Faltantes esperados

$$\text{Faltantes esperados} = (\bar{X} - Q)p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$$

$$\text{Faltantes esperados} = (183.19 - 228.45)p_z(0.95) + (47.64)f_z(0.95)$$

$$\text{Faltantes esperados} = 4.36$$

Resultado: Se puede esperar un faltante de 4.36 Kg al final de la semana 1.

### Cuadro de resumen

A continuación, presentaremos el cuadro de resumen del modelo de inventarios hasta la semana 38 (Nº8 en pronóstico). La metodología fue desarrollada en una hoja de cálculo Excel para su fácil predicción del tamaño óptimo de pedido en las siguientes semanas.

Tabla N° 16 Cuadro de resumen del modelo de inventario período único Asado de Pejerrey - Res

Tabla del modelo de inventario período único						
Semana	Demanda promedio	Desviación estándar	Tamaño óptimo de pedido (kg)	Utilidad (S/.)	Excedente (kg)	Faltante (kg)
31	184.59	47.64	228.45	666.79	49.62	4.36
32	185.57	47.47	229.68	676.11	49.44	4.35
33	185.22	47.03	230.25	675.83	48.98	4.31
34	186.04	46.35	229.26	674.19	48.28	4.24
35	187.12	45.90	229.64	672.62	47.81	4.20
36	186.98	45.66	230.50	680.61	47.56	4.18
37	187.40	45.03	229.76	680.33	46.90	4.12
38	188.30	44.49	229.67	678.71	46.34	4.07

Fuente: Elaboración propia

**e) Cálculo del error del pronóstico**

Tabla N° 17 Cálculo del error del pronóstico

Semana	Demanda	$Q^*$	$e_t$	$ e_t $	$(e_t)^2$	APE	APE'
31	226.5	228.45	1.95	1.95	3.82	0.86%	0.86%
32	216	229.68	13.68	13.68	187.28	6.34%	5.96%
33	174	230.25	56.25	56.25	3163.98	32.33%	24.43%
34	213	229.26	16.26	16.26	264.23	7.63%	7.09%
35	224	229.64	5.64	5.64	31.83	2.52%	2.46%
36	182.00	230.50	48.50	48.50	2352.67	26.65%	21.04%
37	202.5	229.76	27.26	27.26	743.23	13.46%	11.87%
38	221.5	229.67	8.17	8.17	66.67	3.69%	3.56%
Suma				177.72	6813.70	93.48%	77.25%
MAD, ECM, MAPE, MAPE'				22.21	851.71307	11.68%	9.66%

Fuente: Elaboración propia

Conclusión: Se determina un error del 9.66% en nuestro sistema de pronóstico de período único. Lo cual valida la continuidad de este modelo de gestión de inventario en el producto Asado de pejerrey – Res

### C. Punta de pecho – Res

#### a) Cálculo de la demanda promedio

Tabla N° 18 Demanda de la Punta de pecho – Res (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	Semana	Demanda
1	151.00	16	169.30
2	101.50	17	144.50
3	112.00	18	210.00
4	112.50	19	252.00
5	107.00	20	237.50
6	122.00	21	186.50
7	99.00	22	278.75
8	105.90	23	403.06
9	103.00	24	354.00
10	120.50	25	300.00
11	108.00	26	283.00
12	155.50	27	239.50
13	123.50	28	333.00
14	392.50	29	367.00
15	138.00	30	398.50

Fuente: Elaboración propia

## Formula de la demanda promedio

$$\bar{X} = \sum_{t=1}^n X_t$$

$$\bar{X} = \frac{151 + 101.50 + 112.00 + 112.50 + 107.00 + \dots + 367.00 + 398.50}{30}$$

$$\bar{X} = \frac{6208.51}{30} = 206.95 \text{ kg}$$

Resultado: La demanda promedio, en base al registro histórico, es de 206.95 kg.

## b) Cálculo de la desviación estándar

Tabla N° 19 Desviación estándar de la Punta de pecho (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	$X - \bar{X}$	$ X - \bar{X} $	$( X - \bar{X} )^2$
1	151.00	-55.95	55.95	3130.44
2	101.50	-105.45	105.45	11119.77
3	112.00	-94.95	94.95	9015.57
4	112.50	-94.45	94.45	8920.87
5	107.00	-99.95	99.95	9990.07
6	122.00	-84.95	84.95	7216.56
7	99.00	-107.95	107.95	11653.27
8	105.90	-101.05	101.05	10211.17
9	103.00	-103.95	103.95	10805.67
10	120.50	-86.45	86.45	7473.66
11	108.00	-98.95	98.95	9791.17
12	155.50	-51.45	51.45	2647.14
13	123.50	-83.45	83.45	6963.96
14	392.50	185.55	185.55	34428.68
15	138.00	-68.95	68.95	4754.15
16	169.30	-37.65	37.65	1417.55
17	144.50	-62.45	62.45	3900.04
18	210.00	3.05	3.05	9.30
19	252.00	45.05	45.05	2029.47
20	237.50	30.55	30.55	933.28

21	186.50	-20.45	20.45	418.22
22	278.75	71.80	71.80	5155.19
23	403.06	196.11	196.11	38459.00
24	354.00	147.05	147.05	21623.60
25	300.00	93.05	93.05	8658.24
26	283.00	76.05	76.05	5783.55
27	239.50	32.55	32.55	1059.48
28	333.00	126.05	126.05	15888.52
29	367.00	160.05	160.05	25615.90
30	398.50	191.55	191.55	36691.27

Fuente: Elaboración propia

Formula

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{315764.76}{29}} = 102.59 \text{ kg}$$

Resultado: La desviación estándar, en base al registro histórico y demanda promedio, es de 102.59 kg.

### c) Cálculo del tamaño óptimo de orden

Para el desarrollo del tamaño óptimo de orden, presentamos los siguientes datos:

Tabla N° 20 Datos del tamaño óptimo de orden de la Punta de Pecho– Res N°1

Tamaño óptimo de orden	
Costo de adquisición de punta de pecho (v)	S/.8.00
Precio de venta de punta de pecho (p)	S/.15.2
Valor de salvamento de punta de pecho (s)	S/.6
Demanda promedio de punta de pecho	206.95 kg
Desviación estándar de punta de pecho	102.59 kg

Fuente: Elaboración propia

Calculamos lo siguientes datos

Tabla N° 21 Datos del tamaño óptimo de orden de la Punta de pecho– Res

Tamaño óptimo de orden	
Costo unitario de exceso de inventario ( $C_e$ )	$v - s = 8 - 6 = 2$
Costo unitario de bajo inventario ( $C_b$ )	$p - v = 15.2 - 8 = 7.2$
Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )	$\frac{C_e}{C_b + C_e}$
Tamaño óptimo de orden ( $Q^*$ )	$Q^* = \bar{X} + z\sigma$

Fuente: Elaboración propia

### Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )

$$p_z(k^*) = \frac{C_e}{C_b + C_e}$$

$$p_z(k^*) = \frac{2}{7.2 + 2} = 0.2174$$

### Valor estandarizado $k^*$

Hallamos el valor estandarizado en la tabla de distribución normal, o con la función inversa de la normal unitaria del programa Excel.

$$k^* = \text{INV.NORM.ESTAND}(0.2174) = 0.7810$$

### Tamaño óptimo de orden

$$Q^* = \bar{X} + k^*\sigma$$

$$Q^* = 206.95 + (0.7810)(102.59)$$

$$Q^* = 287.08 \text{ kg}$$

Resultado: El tamaño óptimo de orden a pedir al comienzo debería ser 287.08 kg.

### d) Cálculo de la utilidad neta, el excedente y faltante esperado

Para el desarrollo de las formulas, contamos con los siguientes datos.

Tabla N° 22 Datos de la utilidad neta de la Punta de pecho– Res

Utilidad neta esperada	
Utilidad neta esperada [ $U(Q^*)$ ]	$(p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$

Excedentes esperados	$(Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Faltantes esperados	$(\bar{X} - Q) p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$

Fuente: Elaboración propia

### Utilidad neta esperada

Determinamos la cantidad a pedir en base al grado de nivel de servicio óptimo que queremos conseguir. Es decir, tenemos que ordenar 304.41 kg para obtener un 95% de probabilidad de que no haya faltante a final del ciclo.

Tabla N° 23 Elección del tamaño óptimo de orden Punta de pecho- Res

Semana 1			
K*	$G_z$	Q	Utilidad
0.7810	0.1243	287.08	1238.18
0.85	0.1100	294.15	1227.42
0.90	0.1004	299.28	1220.07
0.95	0.0916	304.41	1213.03

Fuente: Elaboración propia

$$[U(Q^*)] = (p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

$$[U(Q^*)] = (15.2 - 8)206.95 - (8 - 6)304.41 - (15.2 - 6)(102.59)G_z(0.95)$$

$$[U(Q^*)] = S/.1213.03$$

Resultado: Se espera una utilidad neta de S/. 1213.03 al final de la semana 1.

### Excedentes esperados

$$\text{Excedentes esperados} = (Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

Excedentes esperados

$$= (304.41 - 206.95)[1 - p_z(0.950)] + (102.59)f_z(0.95)$$

$$\text{Excedentes esperados} = 106.85$$

Resultado: Se puede esperar un excedente de 106.85 Kg al final de la semana 1.

### Faltantes esperados

$$Faltantes\ esperados = (\bar{X} - Q)p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$$

$$Faltantes\ esperados = (206.95 - 304.41)p_z(0.95) + (102.59)f_z(0.95)$$

$$Faltantes\ esperados = 9.39$$

Resultado: Se puede esperar un faltante de 9.39 Kg al final de la semana 1.

### Cuadro de resumen

A continuación, presentaremos el cuadro de resumen del modelo de inventarios hasta la semana 38 (Nº8 en pronóstico). La metodología fue desarrollada en una hoja de cálculo Excel para su fácil predicción del tamaño óptimo de pedido en las siguientes semanas.

Tabla N° 24 Cuadro de resumen del modelo de inventario período único Punta de pecho - Res

Tabla del modelo de inventario período único						
Semana	Demanda promedio	Desviación estándar	Tamaño óptimo de pedido (kg)	Utilidad (S/.)	Excedente (kg)	Faltante (kg)
31	208.08	102.59	304.41	1213.03	106.85	9.39
32	211.34	101.10	304.13	1249.97	105.31	9.26
33	213.26	101.11	307.39	1239.36	105.31	9.26
34	214.68	100.13	308.38	1232.12	104.29	9.17
35	214.86	98.97	308.70	1225.18	103.09	9.06
36	214.21	97.55	307.53	1273.46	101.61	8.93
37	215.43	96.26	305.66	1262.85	100.27	8.81
38	217.33	95.23	305.90	1255.61	99.19	8.72

Fuente: Elaboración propia

### e) Cálculo del error del pronóstico

Tabla N° 25 Cálculo del error de pronóstico: Punta de pecho – Res

Semana	Demanda	$Q^*$	$e_t$	$ e_t $	$(e_t)^2$	APE	APE'
31	242	304.41	62.41	62.41	3894.99	25.79%	20.50%
32	312.5	304.13	-8.37	8.37	70.06	2.68%	2.75%
33	274.5	307.39	32.89	32.89	1082.05	11.98%	10.70%
34	261.5	308.38	46.88	46.88	2197.96	17.93%	15.20%
35	221	308.70	87.70	87.70	7691.60	39.68%	28.41%
36	191.50	307.53	116.03	116.03	13464.02	60.59%	37.73%
37	259.5	305.66	46.16	46.16	2130.75	17.79%	15.10%
38	287.7	305.90	18.20	18.20	331.31	6.33%	5.95%
Suma				418.66	30862.73	182.77%	136.35%
MAD, ECM, MAPE, MAPE'				52.33	3857.8416	22.85%	17.04%

Fuente: Elaboración propia

#### Conclusión

Se determina un error del 17.04% en nuestro sistema de pronóstico de período único. Lo cual valida la continuidad de este modelo de gestión de inventario en el producto Punta de pecho – Res

## D. Guiso – Res

### a) Cálculo de la demanda promedio

Tabla N° 26 Demanda del Guiso – Res (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	Semana	Demanda
1	62.00	16	223.00
2	140.20	17	128.00
3	175.50	18	106.50
4	231.70	19	329.26
5	116.15	20	208.50
6	214.35	21	149.50
7	148.60	22	156.60
8	128.10	23	330.20
9	116.50	24	204.70
10	51.00	25	245.30
11	85.00	26	259.70
12	145.00	27	195.30
13	24.50	28	224.40
14	226.10	29	190.50
15	165.50	30	192.34

Fuente: Elaboración propia

### Formula de la demanda promedio

$$\bar{X} = \sum_{t=1}^n X_t$$

$$\bar{X} = \frac{62.00 + 140.20 + 175.50 + 231.70 + 116.15 + \dots + 190.50 + 192.34}{30}$$

$$\bar{X} = \frac{5174.00}{30} = 172.47 \text{ kg}$$

Resultado: La demanda promedio, en base al registro histórico, es de 172.47 kg.

**b) Cálculo de la desviación estándar**

Tabla N° 27 Desviación estándar del Guiso (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	$X - \bar{X}$	$ X - \bar{X} $	$( X - \bar{X} )^2$
1	62.00	-110.47	110.47	12202.88
2	140.20	-32.27	32.27	1041.44
3	175.50	3.03	3.03	9.20
4	231.70	59.23	59.23	3508.59
5	116.15	-56.32	56.32	3171.57
6	214.35	41.88	41.88	1754.21
7	148.60	-23.87	23.87	569.62
8	128.10	-44.37	44.37	1968.40
9	116.50	-55.97	55.97	3132.27
10	51.00	-121.47	121.47	14754.15
11	85.00	-87.47	87.47	7650.42
12	145.00	-27.47	27.47	754.42
13	24.50	-147.97	147.97	21894.13
14	226.10	53.63	53.63	2876.53
15	165.50	-6.97	6.97	48.53
16	223.00	50.53	50.53	2553.62
17	128.00	-44.47	44.47	1977.28
18	106.50	-65.97	65.97	4351.60
19	329.26	156.79	156.79	24584.15
20	208.50	36.03	36.03	1298.40
21	149.50	-22.97	22.97	527.47
22	156.60	-15.87	15.87	251.75
23	330.20	157.73	157.73	24879.80
24	204.70	32.23	32.23	1038.99
25	245.30	72.83	72.83	5304.69
26	259.70	87.23	87.23	7609.65
27	195.30	22.83	22.83	521.36
28	224.40	51.93	51.93	2697.07
29	190.50	18.03	18.03	325.20
30	192.34	19.87	19.87	394.95

Fuente: Elaboración propia

Formula

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{153652.06}{29}} = 71.56 \text{ kg}$$

Resultado: La desviación estándar, en base al registro histórico y demanda promedio, es de 71.56 kg.

### c) Cálculo del tamaño óptimo de orden

Para el desarrollo del tamaño óptimo de orden, presentamos los siguientes datos:

Tabla N° 28 Datos del tamaño óptimo de orden del Guiso– Res N°1

Tamaño óptimo de orden	
Costo de adquisición del guiso (v)	S/.9.00
Precio de venta del guiso(p)	S/.16.00
Valor de salvamento del guiso (s)	S/.7
Demanda promedio del guiso	172.47 kg
Desviación estándar del guiso	71.56 kg

Fuente: Elaboración propia

Calculamos lo siguientes datos:

Tabla N° 29 Datos del tamaño óptimo de orden del Guiso – Res N° 2

Tamaño óptimo de orden	
Costo unitario de exceso de inventario ( $C_e$ )	$v - s = 9 - 7 = 2$
Costo unitario de bajo inventario ( $C_b$ )	$p - v = 16 - 9 = 7$
Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )	$\frac{C_e}{C_b + C_e}$

Tamaño óptimo de orden ( $Q^*$ )	$Q^* = \bar{X} + z\sigma$
----------------------------------	---------------------------

Fuente: Elaboración propia

### Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )

$$p_z(k^*) = \frac{C_e}{C_b + C_e}$$

$$p_z(k^*) = \frac{2}{7 + 2} = 0.2222$$

### Valor estandarizado $k^*$

Hallamos el valor estandarizado en la tabla de distribución normal, o con la función inversa de la normal unitaria del programa Excel.

$$k^* = \text{INV.NORM.ESTAND}(0.2222) = 0.7647$$

### Tamaño óptimo de orden

$$Q^* = \bar{X} + k^*\sigma$$

$$Q^* = 172.47 + (0.7647)(71.56)$$

$$Q^* = 227.19 \text{ kg}$$

Resultado: El tamaño óptimo de orden a pedir al comienzo debería ser 227.19 kg.

### d) Cálculo de la utilidad neta, el excedente y faltante esperado

Para el desarrollo de las formulas, contamos con los siguientes datos.

Tabla N° 30 Datos de la utilidad neta del Guiso- Res

Utilidad neta esperada	
Utilidad neta esperada [ $U(Q^*)$ ]	$(p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$
Excedentes esperados	$(Q - \bar{X})\left[1 - p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)\right] + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$

Faltantes esperados	$(\bar{X} - Q)p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
---------------------	---

Fuente: Elaboración propia

### Utilidad neta esperada

Determinamos la cantidad a pedir en base al grado de nivel de servicio óptimo que queremos conseguir. Es decir, tenemos que ordenar 240.45 kg para obtener un 95% de probabilidad de que no haya faltante a final del ciclo.

Tabla N° 31 Elección del tamaño óptimo de orden Guiso - Res

Semana 1			
K*	$G_z$	Q	Utilidad
0.7647	0.1279	227.19	1034.85
0.85	0.1100	233.29	1025.41
0.90	0.1004	236.87	1020.25
0.95	0.0916	240.45	1015.29

Fuente: Elaboración propia

$$[U(Q^*)] = (p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

$$[U(Q^*)] = (16 - 9)172.47 - (9 - 7)240.45 - (16 - 7)(71.56)G_z(0.95)$$

$$[U(Q^*)] = S/.1015.29$$

Resultado: Se espera una utilidad neta de S/. 1015.29 al final de la semana 1.

### Excedentes esperados

$$\text{Excedentes esperados} = (Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

$$\text{Excedentes esperados}$$

$$= (240.45 - 172.47)[1 - p_z(0.95)] + (71.56)f_z(0.95)$$

$$\text{Excedentes esperados} = 74.53$$

Resultado: Se puede esperar un excedente de 74.53 Kg al final de la

semana 1.

### Faltantes esperados

$$Faltantes\ esperados = (\bar{X} - Q)p_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right) + \sigma f_z\left(\frac{Q - \bar{X}}{\sigma}\right)$$

$$Faltantes\ esperados = (172.47 - 240.45)p_z(0.95) + (71.56)f_z(0.95)$$

$$Faltantes\ esperado = 6.55$$

Resultado: Se puede esperar un faltante de 6.55 Kg al final de la semana 1.

### Cuadro de resumen

A continuación, presentaremos el cuadro de resumen del modelo de inventarios hasta la semana 38 (Nº8 en pronóstico). La metodología fue desarrollada en una hoja de cálculo Excel para su fácil predicción del tamaño óptimo de pedido en las siguientes semanas.

Tabla N° 32 Cuadro de resumen del modelo de inventario período único Guiso - Res

Tabla del modelo de inventario período único						
Semana	Demanda promedio	Desviación estándar	Tamaño óptimo de pedido (kg)	Utilidad (S/.)	Excedente (kg)	Faltante (kg)
31	174.47	71.56	240.45	1015.29	74.53	6.55
32	174.94	71.22	242.13	1049.69	74.18	6.52
33	175.02	70.14	241.58	1040.30	73.06	6.42
34	176.81	69.07	240.64	1035.16	71.95	6.32
35	178.38	68.80	242.16	1030.23	71.66	6.30

36	178.04	68.41	241.37	1055.59	71.25	6.26
37	177.38	67.48	240.19	1046.35	70.28	6.18
38	177.62	66.67	238.80	1041.28	69.45	6.10

Fuente: Elaboración propia

### e) Cálculo del error del pronóstico

Tabla N° 33 Cálculo del error de pronóstico: Guiso - Res

Semana	Demanda	$Q^*$	$e_t$	$ e_t $	$(e_t)^2$	APE	APE'
31	234.57	240.45	5.88	5.88	34.55	2.51%	2.44%
32	189.61	242.13	52.52	52.52	2758.07	27.70%	21.69%
33	177.58	241.58	64.00	64.00	4096.03	36.04%	26.49%
34	235.7	240.64	4.94	4.94	24.44	2.10%	2.05%
35	231.9	242.16	10.26	10.26	105.35	4.43%	4.24%
36	166.00	241.37	75.37	75.37	5681.24	45.41%	31.23%
37	153.8	240.19	86.39	86.39	7463.38	56.17%	35.97%
38	186.5	238.80	52.30	52.30	2735.78	28.05%	21.90%
Suma				351.67	22898.84	202.39%	146.02%
MAD, ECM, MAPE, MAPE'				43.96	2862.3547	25.30%	18.25%

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión

Se determina un error del 18.25% en nuestro sistema de pronóstico de período único. Lo cual valida la continuidad de este modelo de gestión de inventario en el producto Guiso – Res

## E. Cuadril– Res

### a) Cálculo de la demanda promedio

Tabla N° 34 Demanda del Cuadril – Res (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	Semana	Demanda
1	81.20	16	71.80

2	70.40	17	100.80
3	58.60	18	146.20
4	66.70	19	121.80
5	47.50	20	114.40
6	88.40	21	91.30
7	86.80	22	167.10
8	82.20	23	83.00
9	80.90	24	140.20
10	82.50	25	137.30
11	74.80	26	90.50
12	69.00	27	46.20
13	57.50	28	94.20
14	117.90	29	151.50
15	76.70	30	170.20

Fuente: Elaboración propia

### Formula de la demanda promedio

$$\bar{X} = \sum_{t=1}^n X_t$$

$$\bar{X} = \frac{81.20 + 70.40 + 58.60 + 66.70 + 47.50 + \dots + 151.50 + 170.20}{30}$$

$$\bar{X} = \frac{2867.60}{30} = 95.59 \text{ kg}$$

Resultado: La demanda promedio, en base al registro histórico, es de 95.59 kg.

### b) Cálculo de la desviación estándar

Tabla N° 35 Desviación estándar del Cuadril (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	$X - \bar{X}$	$ X - \bar{X} $	$( X - \bar{X} )^2$
1	81.20	-14.39	14.39	206.98
2	70.40	-25.19	25.19	634.37
3	58.60	-36.99	36.99	1368.01
4	66.70	-28.89	28.89	834.44
5	47.50	-48.09	48.09	2312.33
6	88.40	-7.19	7.19	51.65
7	86.80	-8.79	8.79	77.21
8	82.20	-13.39	13.39	179.20
9	80.90	-14.69	14.69	215.70
10	82.50	-13.09	13.09	171.26
11	74.80	-20.79	20.79	432.09
12	69.00	-26.59	26.59	706.85
13	57.50	-38.09	38.09	1450.59
14	117.90	22.31	22.31	497.88
15	76.70	-18.89	18.89	356.71
16	71.80	-23.79	23.79	565.81
17	100.80	5.21	5.21	27.18
18	146.20	50.61	50.61	2561.71
19	121.80	26.21	26.21	687.14
20	114.40	18.81	18.81	353.94
21	91.30	-4.29	4.29	18.38
22	167.10	71.51	71.51	5114.16
23	83.00	-12.59	12.59	158.42
24	140.20	44.61	44.61	1990.35
25	137.30	41.71	41.71	1740.00
26	90.50	-5.09	5.09	25.87
27	46.20	-49.39	49.39	2439.04
28	94.20	-1.39	1.39	1.92
29	151.50	55.91	55.91	3126.30
30	170.20	74.61	74.61	5567.15

Fuente: Elaboración propia

Formula

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{33872.63}{29}} = 33.59 \text{ kg}$$

Resultado: La desviación estándar, en base al registro histórico y demanda promedio, es de 33.59 kg.

**c) Cálculo del tamaño óptimo de orden**

Para el desarrollo del tamaño óptimo de orden, presentamos los siguientes datos:

*Tabla N° 36 Datos del tamaño óptimo de orden del Cuadril – Res N°1*

Tamaño óptimo de orden	
Costo de adquisición del cuadril (v)	S/.15.5
Precio de venta del cuadril (p)	S/.20.5
Valor de salvamento del cuadril (s)	S/.14
Demanda promedio del cuadril	95.59 kg
Desviación estándar del cuadril	33.59 kg

Fuente: Elaboración propia

Calculamos lo siguientes datos:

*Tabla N° 37 Datos del tamaño óptimo de orden del Cuadril – Res N°2*

Tamaño óptimo de orden	
Costo unitario de exceso de inventario ( $C_e$ )	$v - s = 15.5 - 14 = 1.5$
Costo unitario de bajo inventario ( $C_b$ )	$p - v = 20.5 - 15.5 = 5$
Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )	$\frac{C_e}{C_b + C_e}$
Tamaño óptimo de orden ( $Q^*$ )	$Q^* = \bar{X} + z\sigma$

Fuente: Elaboración propia

**Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )**

$$p_z(k^*) = \frac{C_e}{C_b + C_e}$$

$$p_z(k^*) = \frac{1.5}{1.5 + 5} = 0.2308$$

**Valor estandarizado  $k^*$**

Hallamos el valor estandarizado en la tabla de distribución normal, o con

la función inversa de la normal unitaria del programa Excel.

$$k^* = \text{INV.NORM.ESTAND}(0.2308) = 0.7363$$

### Tamaño óptimo de orden

$$Q^* = \bar{X} + k^* \sigma$$

$$Q^* = 95.59 + (0.7363)(33.59)$$

$$Q^* = 120.32 \text{ kg}$$

Resultado: El tamaño óptimo de orden a pedir al comienzo debería ser 120.32 kg.

### d) Cálculo de la utilidad neta, el excedente y faltante esperado

Para el desarrollo de las formulas, contamos con los siguientes datos.

Tabla N° 38 Datos de la utilidad neta del Cuadril- Res

Utilidad neta esperada	
Utilidad neta esperada [U(Q*)]	$(p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Excedentes esperados	$(Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Faltantes esperados	$(\bar{X} - Q) p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$

Fuente: Elaboración propia

### Utilidad neta esperada

Determinamos la cantidad a pedir en base al grado de nivel de servicio óptimo que queremos conseguir. Es decir, tenemos que ordenar 127.49 kg para obtener un 95% de probabilidad de que no haya faltante a final del ciclo.

Tabla N° 39 Elección del tamaño óptimo de orden Guiso - Res

Semana 1			
K*	$G_z$	Q	Utilidad
0.7363	0.1343	120.32	419.25
0.85	0.1100	124.14	414.70
0.90	0.1004	125.81	412.86
0.95	0.0916	127.49	411.08

Fuente: Elaboración propia

$$[U(Q^*)] = [U(Q^*)] = (p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

$$[U(Q^*)] = (5)95.59 - (15.5 - 14)127.49 - (20.5 - 14)(33.59)G_z(0.95)$$

$$[U(Q^*)] = S/.411.08$$

Resultado: Se espera una utilidad neta de S/. 411.08 al final de la semana 1.

### Excedentes esperados

$$\text{Excedentes esperados} = (Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

*Excedentes esperados*

$$= (127.49 - 127.49)[1 - p_z(0.95)] + (33.59)f_z(0.95)$$

*Excedentes esperados = 34.98 kg*

Resultado: Se puede esperar un excedente de 34.98 Kg al final de la semana 1.

### Faltantes esperados

$$\text{Faltantes esperados} = (\bar{X} - Q)p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

$$\text{Faltantes esperados} = (95.59)p_z(0.95) + (33.59)f_z(0.95)$$

$$\text{Faltantes esperados} = 3.08$$

Resultado: Se puede esperar un faltante de 3.08 Kg al final de la semana 1.

### Cuadro de resumen

A continuación, presentaremos el cuadro de resumen del modelo de inventarios hasta la semana 38 (Nº8 en pronóstico). La metodología fue desarrollada en una hoja de cálculo Excel para su fácil predicción del tamaño óptimo de pedido en las siguientes semanas.

Tabla N° 40 Cuadro de resumen del modelo de inventario período único Cuadril - Res

Tabla del modelo de inventario período único						
Semana	Demanda promedio	Desviación estándar	Tamaño óptimo de pedido (kg)	Utilidad (S/.)	Excedente (kg)	Faltante (kg)
31	152.8	33.59	127.49	411.08	34.98	3.08
32	103.8	34.50	130.21	426.87	35.94	3.16
33	116.3	33.98	129.91	422.20	35.39	3.11
34	125.6	33.61	130.12	420.31	35.00	3.08
35	135.9	33.42	130.75	418.49	34.81	3.06
36	103.70	33.49	131.87	428.79	34.88	3.07
37	117.4	33.03	131.54	424.19	34.40	3.02
38	120.6	32.70	131.69	422.32	34.05	2.99

Fuente: Elaboración propia

### e) Cálculo del error del pronóstico

Tabla N° 41 Cálculo del error de pronóstico: Cuadril – Res

Semana	Demanda	$Q^*$	$e_t$	$ e_t $	$(e_t)^2$	APE	APE'
31	152.8	127.49	-25.31	25.31	640.38	16.56%	19.85%
32	103.8	130.21	26.41	26.41	697.57	25.44%	20.28%
33	116.3	129.91	13.61	13.61	185.24	11.70%	10.48%
34	125.6	130.12	4.52	4.52	20.46	3.60%	3.48%
35	135.9	130.75	-5.15	5.15	26.49	3.79%	3.94%
36	103.70	131.87	28.17	28.17	793.83	27.17%	21.36%
37	117.4	131.54	14.14	14.14	199.82	12.04%	10.75%
38	120.6	131.69	11.09	11.09	122.88	9.19%	8.42%
Suma				128.39	2686.67	109.50%	98.55%
MAD, ECM, MAPE, MAPE'				16.05	335.83354	13.69%	12.32%

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión

Se determina un error del 12.32% en nuestro sistema de pronóstico de período único. Lo cual valida la continuidad de este modelo de gestión de inventario en el producto Cuadril – Res

### F. Asa

### G. do de tira – Res

#### a) Cálculo de la demanda promedio

Tabla N° 42 Demanda del Cuadril – Res (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	Semana	Demanda
1	114.00	16	73.00
2	113.00	17	88.20
3	61.00	18	169.50
4	45.00	19	201.00
5	67.50	20	119.32
6	64.00	21	165.00
7	59.00	22	109.00
8	49.00	23	130.00
9	61.00	24	180.00

10	45.50	25	173.00
11	106.00	26	82.00
12	68.00	27	76.00
13	42.00	28	123.00
14	61.00	29	158.00
15	48.00	30	177.00

Fuente: Elaboración propia

### Formula de la demanda promedio

$$\bar{X} = \sum_{t=1}^n X_t$$

$$\bar{X} = \frac{114.00 + 113.00 + 61.00 + 45.00 + 67.50 + \dots + 158.00 + 177.00}{30}$$

$$\bar{X} = \frac{3028.02}{30} = 100.93 \text{ kg}$$

Resultado: La demanda promedio, en base al registro histórico, es de 100.93 kg.

### b) Cálculo de la desviación estándar

Tabla N° 43 Desviación estándar del Cuadril (febrero 2019 – agosto 2019)

Semana	Demanda	$X - \bar{X}$	$ X - \bar{X} $	$( X - \bar{X} )^2$
1	114.00	13.07	13.07	170.72
2	113.00	12.07	12.07	145.59
3	61.00	-39.93	39.93	1594.72
4	45.00	-55.93	55.93	3128.61
5	67.50	-33.43	33.43	1117.83
6	64.00	-36.93	36.93	1364.12
7	59.00	-41.93	41.93	1758.46
8	49.00	-51.93	51.93	2697.14
9	61.00	-39.93	39.93	1594.72

10	45.50	-55.43	55.43	3072.93
11	106.00	5.07	5.07	25.66
12	68.00	-32.93	32.93	1084.65
13	42.00	-58.93	58.93	3473.22
14	61.00	-39.93	39.93	1594.72
15	48.00	-52.93	52.93	2802.01
16	73.00	-27.93	27.93	780.31
17	88.20	-12.73	12.73	162.15
18	169.50	68.57	68.57	4701.30
19	201.00	100.07	100.07	10013.20
20	119.32	18.39	18.39	338.04
21	165.00	64.07	64.07	4104.45
22	109.00	8.07	8.07	65.06
23	130.00	29.07	29.07	844.83
24	180.00	79.07	79.07	6251.43
25	173.00	72.07	72.07	5193.51
26	82.00	-18.93	18.93	358.50
27	76.00	-24.93	24.93	621.70
28	123.00	22.07	22.07	486.91
29	158.00	57.07	57.07	3256.53
30	177.00	76.07	76.07	5786.04

Fuente: Elaboración propia

Formula

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{68589.08}{29}} = 47.80 \text{ kg}$$

Resultado: La desviación estándar, en base al registro histórico y demanda promedio, es de 47.80 kg.

### c) Cálculo del tamaño óptimo de orden

Para el desarrollo del tamaño óptimo de orden, presentamos los siguientes datos:

Tabla N° 44 Datos del tamaño óptimo de orden del Cuadril – Res N°1

Tamaño óptimo de orden	
Costo de adquisición del asado de tira (v)	S/.9.5
Precio de venta del asado de tira (p)	S/.17
Valor de salvamento del asado de tira (s)	S/.7
Demanda promedio del asado de tira	100.93 kg

Desviación estándar del asado de tira	47.80 kg
---------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración propia

Calculamos lo siguientes datos:

Tabla N° 45 Datos del tamaño óptimo de orden del Cuadril – Res N°2

Tamaño óptimo de orden	
Costo unitario de exceso de inventario ( $C_e$ )	$v - s = 9.5 - 7 = 2.5$
Costo unitario de bajo inventario ( $C_b$ )	$p - v = 17 - 9.5 = 7.5$
Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )	$\frac{C_e}{C_b + C_e}$
Tamaño óptimo de orden ( $Q^*$ )	$Q^* = \bar{X} + z\sigma$

Fuente: Elaboración propia

**Probabilidad ( $p_z(k^*)$ )**

$$p_z(k^*) = \frac{C_e}{C_b + C_e}$$

$$p_z(k^*) = \frac{2.5}{2.5 + 7.5} = 0.2500$$

**Valor estandarizado  $k^*$**

Hallamos el valor estandarizado en la tabla de distribución normal, o con la función inversa de la normal unitaria del programa Excel.

$$k^* = INV.NORM.ESTAND(0.2500) = 0.6745$$

**Tamaño óptimo de orden**

$$Q^* = \bar{X} + k^*\sigma$$

$$Q^* = 100.93 + (0.6745)(47.80)$$

$$Q^* = 133.18 \text{ kg}$$

Resultado: El tamaño óptimo de orden a pedir al comienzo debería ser 133.18 kg.

**d) Cálculo de la utilidad neta, el excedente y faltante esperado**

Para el desarrollo de las formulas, contamos con los siguientes datos.

Tabla N° 46 Datos de la utilidad neta del Cuadril- Res

Utilidad neta esperada	
Utilidad neta esperada [U(Q*)]	$(p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Excedentes esperados	$(Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$
Faltantes esperados	$(\bar{X} - Q) p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$

Fuente: Elaboración propia

### Utilidad neta esperada

Determinamos la cantidad a pedir en base al grado de nivel de servicio óptimo que queremos conseguir. Es decir, tenemos que ordenar 144.70 kg para obtener un 90% de probabilidad de que no haya faltante a final del ciclo.

Tabla N° 47 : Elección del tamaño óptimo de orden Guiso - Res

Semana 1			
K*	G <sub>z</sub>	Q	Utilidad
0.6745	0.1492	133.18	628.30
0.85	0.1100	141.57	610.73
0.90	0.1004	143.96	606.23
0.95	0.0916	146.35	601.89

Fuente: Elaboración propia

$$[U(Q^*)] = (p - v)\bar{X} - (v - s)Q - (p - s)\sigma G_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

$$[U(Q^*)] = (17 - 9.5)100.93 - (9.5 - 7)146.35 - (17 - 7)(47.8)G_z(0.95)$$

$$[U(Q^*)] = S/.601.89$$

Resultado: Se espera una utilidad neta de S/. 628.30 al final de la semana

1.

### Excedentes esperados

$$\text{Excedentes esperados} = (Q - \bar{X}) \left[ 1 - p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

$$\text{Excedentes esperados} = (146.35 - 100.93)[1 - p_z(0.95)] + (47.8)f_z(0.95)$$

$$\text{Excedentes esperados} = 49.79 \text{kg}$$

Resultado: Se puede esperar un excedente de 49.79 Kg al final de la semana 1.

### Faltantes esperados

$$\text{Faltantes esperados} = (\bar{X} - Q)p_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right) + \sigma f_z \left( \frac{Q - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

$$\text{Faltantes esperados} = (100.93 - 146.35)p_z(0.95) + (47.8)f_z(0.95)$$

$$\text{Faltantes esperados} = 4.38$$

Resultado: Se puede esperar un faltante de 4.38 Kg al final de la semana 1.

### Cuadro de resumen

A continuación, presentaremos el cuadro de resumen del modelo de inventarios hasta la semana 38 (Nº8 en pronóstico). La metodología fue desarrollada en una hoja de cálculo Excel para su fácil predicción del tamaño óptimo de pedido en las siguientes semanas.

Tabla N° 48 Cuadro de resumen del modelo de inventario período único Cuadril - Res

Tabla del modelo de inventario período único						
Semana	Demanda promedio	Desviación estándar	Tamaño óptimo de pedido (kg)	Utilidad (S/.)	Excedente (kg)	Faltante (kg)
31	102.61	47.80	146.35	601.89	49.79	4.38
32	104.25	47.88	148.10	640.64	49.87	4.38
33	105.11	47.98	149.83	623.04	49.98	4.39
34	105.55	47.49	150.22	618.53	49.46	4.35
35	105.36	46.85	150.06	614.18	48.80	4.29
36	106.41	46.19	149.24	652.70	48.11	4.23
37	106.40	45.95	150.06	635.07	47.86	4.21
38	107.15	45.32	149.45	630.55	47.21	4.15

Fuente: Elaboración propia

**e) Cálculo del error del pronóstico**

*Tabla N° 49 Cálculo del error del pronóstico*

<u>Semana</u>	<u>Demanda</u>	$Q^*$	$e_t$	$ e_t $	$(e_t)^2$	APE	APE'
31	152.80	146.35	-6.45	6.45	41.62	4.22%	4.41%
32	155.20	148.10	-7.10	7.10	50.46	4.58%	4.80%
33	132.50	149.83	17.33	17.33	300.45	13.08%	11.57%
34	120.10	150.22	30.12	30.12	907.29	25.08%	20.05%
35	99.00	150.06	51.06	51.06	2606.78	51.57%	34.02%
36	143.00	149.24	6.24	6.24	38.95	4.36%	4.18%
37	106.00	150.06	44.06	44.06	1941.15	41.56%	29.36%
38	135.00	149.45	14.45	14.45	208.90	10.71%	9.67%
Suma				176.82	6095.59	155.17%	118.06%
MAD, ECM, MAPE, MAPE'				22.10	761.94866	19.40%	14.76%

Fuente: Elaboración propia

**Conclusión**

Se determina un error del 14.76% en nuestro sistema de pronóstico de período único. Lo cual valida la continuidad de este modelo de gestión de inventario en el producto Asado de Tira – Res









## Anexo 8: Validación de Juicio de expertos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN DEL INVENTARIO</b>							
Dimensión 1: Rotación del inventario Fórmula: $\text{Rotación del inventario} = \frac{\text{Ventas acumuladas en el periodo (Sf)}}{\text{Inventario promedio en el periodo (Sf)}}$	X		X		X		
Dimensión 2: Exactitud del inventario Fórmula: $\text{Exactitud del inventario} = \frac{\text{Inventario real (Sf)} - \text{Inventario en registro (Sf)}}{\text{Inventario real (Sf)}} \times 100\%$	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>							
Dimensión 1: Entregas a tiempo Fórmula: $\text{Entregas a tiempo} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos generados}} \times 100\%$	X		X		X		
Dimensión 2: Cumplimiento de los pedidos Fórmula: $\text{Cumplimiento de los pedidos} = \frac{\text{Pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos generados}} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Mgtr. Rodríguez Alegre Lino Rolando

DNI: 06535058

Especialidad del validador: Ingeniero Pesquera Tecnólogo

28. de Octubre del 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

  
**ING. LINO R. RODRÍGUEZ ALEGRE**  
 INGENIERO PESQUERA TECNÓLOGO  
 C.I.P. 2006

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE SE USÓ EN EL ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSION	PerU	ebc	£a	Refe	vax	ciu'	Elaridad*	Sugerencias
PARABLE INDEPENDIENTE: GEORACION DEL INVENTARIO+D	Si	No	Si	No	Si	No		
Dimension 1: Rotación del inventario Fórmula: $\text{Rotación del inventario} = \frac{\text{Pesos nuevos vendidos en el período} (\$/j)}{\text{Inventario promedio} (\$/j)}$	X			X		X		
Dimension 2: Exactitud del inventario Fórmula: $\text{Exactitud} = \frac{\text{Inventario en registro} (\$/j)}{\text{Inventario real} (\$/j)} \times 100\%$	y			X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: BATERIA FACILIDAD DEL CLIENTE	Si	No	Si	No	Si	No		
Dimension 1: Entrega a tiempo Fórmula: $\text{Entrega a tiempo} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos generados}} \times 100\%$	X			X		X		
Dimension 2: Cumplimiento de los pedidos Fórmula: $\text{Cumplimiento de los pedidos} = \frac{\text{Pedidos entregados} \text{ comp } \text{betas}}{\text{FoSN de pedidos} \text{ } \text{Barra's} \text{ } \text{aa}} \times 100\%$	X			X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable- [X] **Aplicable** después de [ ] No aplicable [ ]

Nombre del evaluador: Dz. Vilg.

Lid. Rosa.

Df: 17533t2o

Especialidad del evaluador: Ingeniero Industrial

2B.de Octubre del 2020

Relevancia: Alta  
 @elevancia: Alta  
 \*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.



noa: oJficiErcia, Ee dke sufkiencia cu, rd9 iss i19ia2£r°s ylantealcs s9n EL8cbnte° para ee0ir a -lieerEiñn.  
F irma del Experts I rform ante.