



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial

**MANEJO DE PRONÓSTICOS E INVENTARIOS
PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO DE LAS
OPERACIONES EN UNA EMPRESA TEXTIL
PERUANA**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial y
Comercial**

HINOSTROZA HUANAY, LUCÍA DEL CARMEN

Asesor:

Sedano Zevallos, Gino

Lima – Perú

2016

JURADO DE LA SUSTENTACION ORAL

.....
Presidente

.....
Jurado 1

.....
Jurado 2

Entregado el 31 de Octubre del 2016

Aprobado por:

.....
Lucía Del Carmen Hinostrroza Huanay

.....
Asesor de Tesis: Gino Sedano

**UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA
FACULTAD DE INGENIERIA**

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Lucía Del Carmen Hinostroza Huanay, identificada con DNI N° 47314100, Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada “Manejo de pronósticos e inventarios para la mejora del desempeño de las operaciones en una empresa textil peruana”.

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi autoría; que los datos, los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte. Todas las referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento de la información aportada. Por todas las afirmaciones, ratifico lo expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, 31 de Octubre del 2016

.....
Lucía Del Carmen Hinostroza Huanay
DNI N° 47314100

EPÍGRAFE

"Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber"

(Albert Einstein)

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo y motivación
constante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la empresa Confecciones Lancaster S.A. por su colaboración con la información necesaria para el desarrollo de mi investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	PÁGINA
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
INDICE DE ANEXOS	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
Identificación del problema	16
Formulación del problema	17
MARCO REFERENCIAL	18
Antecedentes	18
Internacionales	18
Nacionales	19
Estado del arte	20
Marco teórico	21
OBJETIVOS	37
Objetivo general	37
Objetivos específicos	37
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	38
Teórica	38
Práctica	38
Social	38
HIPÓTESIS	38
MARCO METODOLÓGICO	41
Metodología	41
Paradigma	41
Enfoque	41
Método	41
VARIABLES	42

Independiente	42
Dependiente	42
POBLACIÓN Y MUESTRA	42
UNIDAD DE ANÁLISIS	42
INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS	43
PROCEDIMIENTO Y MÉTODO DE ANÁLISIS	44
RESULTADOS	45
DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA	62
Descripción de la empresa	62
Productos	62
Organización de la empresa	64
Manejo actual de pronósticos de demanda	66
Manejo actual de inventarios	66
Descripción del proceso de Producción	68
Descripción del proceso de Ventas y Almacén de productos terminados.	72
Evidencia cuantitativas	73
Análisis de la situación de la empresa	78
Análisis externo de la empresa	79
PROPUESTA DE MEJORA	83
Análisis ABC	83
Pronósticos de demanda	87
Cantidad económica de pedido	92
Punto de Reorden	92
Inventario de seguridad	92
EVALUACION DE LA PROPUESTA	94
DISCUSION	97
REFERENCIAS	99
ANEXOS	102
GLOSARIO DE TERMINOS	105

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. <i>Clasificación de pronósticos</i>	23
Tabla 2. <i>Clasificación ABC</i>	32
Tabla 3. <i>Matriz de consistencia de la investigación</i>	40
Tabla 4. <i>Alfa de Cronbach de la encuesta</i>	43
Tabla 5. <i>Resultados Ítem 1</i>	45
Tabla 6. <i>Resultados Ítem 2</i>	46
Tabla 7. <i>Resultados Ítem 3</i>	47
Tabla 8. <i>Resultados Ítem 4</i>	48
Tabla 9. <i>Resultados Ítem 5</i>	49
Tabla 10. <i>Resultados Ítem 6</i>	50
Tabla 11. <i>Resultados Ítem 7</i>	51
Tabla 12. <i>Resultados Ítem 8</i>	52
Tabla 13. <i>Resultados Ítem 9</i>	53
Tabla 14. <i>Resultados Ítem 10</i>	54
Tabla 15. <i>Resultados Ítem 11</i>	55
Tabla 16. <i>Resultados Ítem 12</i>	56
Tabla 17. <i>Resultados Ítem 13</i>	57
Tabla 18. <i>Resultados Ítem 14</i>	58
Tabla 19. <i>Resultados Ítem 15</i>	59
Tabla 20. <i>Resultados Ítem 16</i>	60
Tabla 21. <i>Clasificación de estilos según la materia prima y número de agujas</i>	63
Tabla 22. <i>Tiempo de entrega de los estilos seleccionados</i>	71
Tabla 23. <i>Análisis de faltantes de pedidos</i>	73
Tabla 24. <i>Análisis de los estilos de la colección Verano 2015</i>	74
Tabla 25. <i>Análisis estilo 703B</i>	78
Tabla 26. <i>Competidores principales de Confecciones Lancaster S.A.</i>	80
Tabla 27. <i>Canales de venta de Confecciones Lancaster S.A.</i>	81
Tabla 28. <i>Matriz FODA</i>	82
Tabla 29. <i>Clasificación ABC de los estilos marca Lancaster</i>	83
Tabla 30. <i>Estilos clasificación tipo A</i>	84
Tabla 31. <i>Estilos elegidos para el análisis</i>	86
Tabla 32. <i>Estilo/talla/color elegidos</i>	87
Tabla 33. <i>Comparación de modelos matemáticos de pronóstico estilo 5200</i>	88

Tabla 34. <i>Comparación de modelos matemáticos de pronóstico estilo 3260</i>	89
Tabla 35. <i>Comparación de modelos matemáticos de pronóstico estilo 1310</i>	90
Tabla 36. <i>Comparación de modelos matemáticos de pronóstico estilo 1029</i>	91
Tabla 37. <i>EOQ de los estilos elegidos</i>	92
Tabla 38. <i>Punto de reorden de los estilos seleccionados</i>	92
Tabla 39. <i>Inventario de seguridad de los estilos seleccionados</i>	93
Tabla 40. <i>Valorización de faltantes en el año 2015 del estilo 5200</i>	94
Tabla 41. <i>Beneficios Anuales del estilo 5200</i>	95
Tabla 42. <i>Flujos anuales de la propuesta del estilo 5200</i>	95

ÍNDICE DE FIGURAS

	PAGINA
Figura 1. Modelo de cantidad económica a ordenar	33
Figura 2. Modelo de cantidad económica a producir	35
Figura 3. Niveles de inventarios en un modelo de revisión periódica	37
Figura 4. Resultados ítem 1	45
Figura 5. Resultados ítem 2	46
Figura 6. Resultados ítem 3	47
Figura 7. Resultados ítem 4	48
Figura 8. Resultados ítem 5	49
Figura 9. Resultados ítem 6	50
Figura 10. Resultados ítem 7	51
Figura 11. Resultados ítem 8	52
Figura 12. Resultados ítem 9	53
Figura 13. Resultados ítem 10	54
Figura 14. Resultados ítem 11	55
Figura 15. Resultados ítem 12	56
Figura 16. Resultados ítem 13	57
Figura 17. Resultados ítem 14	58
Figura 18. Resultados ítem 15	59
Figura 19. Resultados ítem 16	60
Figura 20. Organigrama de Confecciones Lancaster S.A.	65
Figura 21. Diagrama de flujo del proceso entre las áreas de Planeamiento y Almacén de materia prima	68
Figura 22. Diagrama de operaciones de proceso de los calcetines estilo 5200.	71
Figura 23. Diagrama de flujo entre las áreas de Ventas y Almacén de Productos Terminados	73
Figura 24. Proceso de una colección nueva	74
Figura 25. Causa y efecto de la situación de la empresa	79
Figura 26. Diagrama de Pareto de los estilos Marca Lancaster	83
Figura 27. Demanda del estilo 5200 caballero negro en el periodo 2012 - 2015	88
Figura 28. Demanda del estilo 3260 señorita negro en el periodo 2012-2015	89
Figura 29. Demanda del estilo 1310 señorita azul en el periodo 2012-2015.	90
Figura 30. Demanda del estilo 1029 señorita negro en el periodo 2012-2015	91

INDICE DE ANEXOS

	PAGINA
Anexo 1. Imágenes de los estilos elegidos	102
Anexo 2. Instrumento de Recolección de datos	104

RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo principal proponer un manejo de pronóstico e inventarios acorde a la realidad de la empresa para mejorar el desempeño de sus operaciones. Para ello, se realizó el diagnóstico actual de la empresa así como también una encuesta al equipo de producción en referencia a las variables identificadas, una vez analizada la información, se seleccionó cuatro estilos representativos de acuerdo a la clasificación ABC. La política de inventarios propuesta es que los productos A tengan un sistema de revisión continua y por otra parte los estilos B y C se revisen periódicamente, además que se determinó cuanto y cuando se debían ordenar los estilos seleccionados. Finalmente de haberse puesto en marcha la propuesta se habría obtenido beneficios anuales por S/. 763,707.00 habiéndose incrementado el nivel de servicio a los clientes.

Palabras claves: Pronósticos de demanda, gestión de inventarios, planificación de la producción, desempeño de las operaciones, nivel de servicio.

ABSTRACT

The main objective of this study is to propose a management of forecasts and inventories according to the reality of the company in order to improve the performance of its operations. To do this, the company's current diagnosis was made as well as a survey of the production team in reference to the identified variables, once the information was analyzed, four representative styles were selected according to the ABC classification. The proposed inventory policy is for products A to have a continuous revision system and, on the other hand, styles B and C are periodically reviewed, as well as how and when to order the selected styles.

Finally, this increases level of service having additional annual profits of S / . 763,707.00.

Keywords: Forecasting demand, inventory management, production planning, operational performance, level of service.

INTRODUCCIÓN

La industria textil no ha mostrado un crecimiento sostenido debido a factores tanto internos como externos, en primer lugar la competencia desleal de productos provenientes de Asia que se siguen incorporando al mercado peruano a precios mucho menores que de los productores locales y por otra parte las crisis internacionales que al ser el Perú un país exportador afecta el flujo de producción considerando que el 70% de la producción es destinada a mercados extranjeros.

Por lo anteriormente mencionado, es importante que las empresas de este rubro no descuiden el mercado local utilizando herramientas de pronósticos de demanda y manejo de inventarios para tener un mejor desempeño de sus actividades, que repercuta directamente en el nivel de servicio a sus clientes.

La presente investigación aborda esta problemática en la empresa Confecciones Lancaster S.A. comenzando a definir los conceptos más relevantes relacionados a los pronósticos e inventarios que son la base para la propuesta planteada en este caso de estudio.

En una segunda parte, se analiza los resultados de la encuesta realizada a los miembros del equipo de producción a fin de poder cumplir los objetivos planteados y validar las hipótesis hechas. Seguido de esto, se lleva a cabo un diagnóstico de la situación actual de la empresa y se propone el manejo de pronósticos e inventarios que la empresa debe seguir.

A fin de probar que se contribuye al beneficio de la empresa, se evalúa la propuesta cuantificando los beneficios anuales que se habría obtenido de haberse aplicado la propuesta aplicando el manejo de pronósticos e inventarios.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Identificación del problema

Confecciones Lancaster S.A. es una empresa familiar que inició operaciones en el año 1954, hasta hace 10 años sus clientes eran netamente distribuidores sin embargo con el paso del tiempo se percataron que sus productos era falsificados y que había mucha gente que no los conocía, es entonces cuando se comienza a exportar con el fin de poder mantener a la empresa pero debido a las crisis internacionales es sumamente importante que no descuiden el mercado nacional por lo que decidieron abrir sus tiendas propias en Lima y armar su propio equipo de ventas.

Con el incremento de pedidos y sin un área de planeamiento que analice exclusivamente la demanda del mercado local, muchas veces se programa la producción sin el apoyo de un pronóstico de demanda adecuado. Por ejemplo, para las nuevas colecciones que se lanzan cada año por temporadas (verano e invierno), los estilos de dichas colecciones trabajadas por el área de Desarrollo pasan inmediatamente al área de Planeamiento para ser tejidas sin una evaluación previa que determine el comportamiento de la demanda futura y se pueda programar con la mayor precisión posible.

Por otro lado, muchos estilos no se programan en la cantidad suficiente para abastecer la demanda ya que no existe un manejo de pronósticos en base a modelos matemáticos. Se realiza un pronóstico simple con los datos de las ventas de los años anteriores o se revisa los niveles de inventario para determinar qué tejer pero esto no contempla el comportamiento ni la variabilidad de la demanda que puede fluctuar de un periodo a otro.

Esto origina que existan roturas como excesos de inventario de los diferentes productos, lo cual se observa en el día a día con los almacenes llenos de mercadería con muchos estilos sin rotación o por el contrario con pedidos con faltantes por niveles bajos de inventario.

Lo anteriormente explicado provoca que la relación con el consumidor se vea afectada así como también implica costos más altos para la empresa y reducción de márgenes de ganancia teniendo niveles altos de capital inmovilizado.

Muchas empresas no toman en cuenta los pronósticos de demanda para establecer los niveles de inventario que deben manejar (Wilson, 2008), éste es el ejemplo de una de ellas.

Por tanto, el presente estudio se enfoca en proponer un manejo de pronósticos que permita establecer una gestión de inventarios óptima y por ende mejorar el desempeño de sus operaciones.

Formulación del problema

Problema general.

¿Cuál es el manejo de pronósticos e inventarios que se debe implementar con el fin de mejorar el desempeño de las operaciones en la empresa Confecciones Lancaster S.A.?

Problemas específicos.

¿Cuáles son los modelos de pronósticos de demanda que se deben utilizar para los productos con alto impacto de ventas?

¿Cuál debe ser la política de inventario que debe manejar la empresa?

¿Cuál es el efecto del manejo de pronóstico e inventarios propuesto en el nivel de servicio?

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes

Internacionales

Pablo Larios (2005), licenciado en ingeniería industrial de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala presentó su tesis titulada “Diseño de un sistema de planeación y control de inventarios para su optimización en una empresa distribuidora de herramientas eléctricas” que tuvo como objetivo principal proponer un diseño de manejo de inventarios con el fin de disminuir los costos de la empresa mejorando su gestión de inventarios y tuvo como resultado la reducción de los costos del manejo de inventarios de los estilos rentables para la empresa.

Dalia Méndez (2005), maestra en ciencias con especialidad en ingeniería industrial del Instituto Politécnico Nacional de México llevo a cabo su tesis llamada “Diseño e implementación de un sistema de administración de inventarios con base en su demanda en SACDA, S.A. DE C.V.” cuyo objetivo fue proponer la mejora del nivel del servicio a los clientes a través de un sistema de inventarios para la empresa. Con la implementación de la propuesta se lograría mejorar en un 30% el nivel de servicio a los clientes.

Mario Fernández (2012), maestro de administración del Instituto Politécnico Nacional de México realizó una tesis titulada “Propuesta de planeación de la demanda para una empresa comercializadora de textiles”, su objetivo principal fue proponer medidas para que la empresa tenga una planeación de la demanda acorde a sus necesidades. Su estudio tuvo como conclusiones que la planeación de la demanda es un factor clave para anticiparse a los acontecimientos de la industria de la moda así como el sistema de pronósticos debe tener constantes retroalimentadores y no se debe mantener altos niveles de inventarios por los cambios de temporada que hay constantemente.

Jonathan Arrieta y Fabio Guerrero (2013), administradores industriales de la Universidad de Cartagena, Colombia, presentaron una tesis llamada “Propuesta de mejora del proceso de gestión de inventario y gestión del almacén para la

empresa FB Soluciones y Servicios S.A.S.” cuyo objetivo fue proponer una mejora del proceso de gestión de inventario y del almacén de la empresa. Los resultados fueron que se debía llevar un registro exacto de la demanda, realizar el análisis de variabilidad, renovar anualmente la clasificación ABC del inventario y realizar auditorías internas a fin de detectar a tiempo inconvenientes y problemas.

Wilson Vásquez (2012), ingeniero en administración de empresas de la Universidad Central de Ecuador, realizó una tesis titulada “Modelo de gestión de inventarios para la empresa MARTEC CIA LTDA.” con el objetivo de proponer un modelo de gestión de inventarios que permita optimizar su productividad y generar ventajas competitivas como organización, se obtuvo como conclusiones que el modelo de gestión de inventarios permite optimizar los recursos evitando pérdida de tiempo para la empresa y aumentando la competitividad para satisfacer a los clientes.

Nacionales

Juan Chávez (2014), magister en ingeniería industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, llevo a cabo una tesis llamada “Propuesta de mejora en la gestión de inventarios e implementación de un sistema CPFR de una industria de panificación industrial” con el objetivo de desarrollar una mejora en la gestión de inventarios a través de la implementación de la metodología CPFR. Tuvo como resultado que de aplicarse la propuesta se reduciría en 66.7% los inventarios generados evitando mantener S/. 1 252 564 de capital inmovilizado. Por otra parte con el sistema CPFR los ahorros serian de \$45 430 anual.

Raúl Álvarez (2009), ingeniero industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, realizó una tesis titulada “Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo” cuyo objetivo fue proponer una mejora respecto al manejo de pronósticos de ventas e inventarios de la empresa utilizando el método de pronostico estacional multiplicativo y herramientas de inventarios como el análisis ABC. El resultado fue que se podría obtener un ahorro de S/. 47 261 anual disminuyendo el exceso de inventario.

Néstor Castro (2015), ingeniero industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, realizó una tesis llamada “Diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y distribución de almacén de una importadora de juguetes aplicando el modelo SCOR y herramientas de pronóstico.” cuyos objetivos fueron diagnosticar la cadena de suministros utilizando la herramienta SCOR y proponer una mejora en pronóstico e inventarios. Los resultados fueron que con la implementación de la propuesta se obtendría un ahorro del 17% en referencia al capital inmovilizado y S/. 266 232.93 en incremento de ventas.

Karen Ramos y Enrique Flores (2013), ingenieros industriales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, realizaron una tesis titulada “Análisis y propuesta de implementación de pronósticos, gestión de inventarios y almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios” cuyos objetivos fueron formular una estrategia de gestión de inventarios y propuesta de métodos de pronósticos cuantitativos para determinar la estrategia de compra que la empresa debe seguir. Los resultados mostrados probaron que los métodos de pronósticos cuantitativos son los más asertivos para la empresa con un beneficio de S/. 40 000 que se evidencia en el aumento de pedidos atendidos.

Ricardo Cárdenas (2013), licenciado de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú realizó una tesis titulada “ Análisis y propuestas de mejora para la gestión de abastecimiento de una empresa comercializadora de luminarias” cuyo objetivo fue proponer un sistema de planeamiento de inventarios que tuvo como resultado un ahorro de \$57 000 al proponer una frecuencia de compra distinta dependiendo del producto, además de \$151 000 anuales en ahorro de utilizarse el método de pronóstico planteado.

Estado del arte

De acuerdo a la literatura encontrada sobre los temas de pronósticos e inventarios se observa que el método más utilizado en relación al sistema de inventarios es el modelo de lote económico óptimo (EOQ) a través del análisis ABC.

En cuanto a la propuesta de pronósticos, estas se encontraron más en tesis nacionales que en las internacionales. Se pudo apreciar que los métodos más usados fueron el modelo estacional multiplicativo y el método Chase de tendencia y estacionalidad. Si bien

sólo una de estas tesis estuvo orientada al sector de fabricación de calcetines, todas nos dan una perspectiva de cómo ha sido abordado el tema de pronósticos. Una de las tesis internacionales nos orienta a la importancia de la retroalimentación de la información en el sistema de pronósticos.

Marco teórico

Pronóstico de demanda

El pronóstico de demanda es la predicción de las ventas futuras a través del uso de métodos ya sean éstos cualitativos o cuantitativos basados en recolección de datos históricos, experiencias o información de los vendedores. (Heizer & Render, Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones Estratégicas, 2007)

Los pronósticos son una herramienta fundamental para la planificación de las operaciones de toda empresa por lo que es un factor determinante en la toma de decisiones.

Horizontes del pronóstico.

Para trabajar con pronósticos es necesario definir el horizonte del futuro que se estudiará, estos se clasifican en tres tipos:

Pronóstico a corto plazo.

Comprende un periodo de hasta tres meses, generalmente se usa para la programación de la producción, asignación de tareas y planificación de personal.

Pronóstico a mediano plazo.

Comprende un periodo entre tres meses y tres años. Se utiliza para planificación de ventas, presupuesto, política de inventarios, entre otros.

Pronóstico a largo plazo.

Por lo general comprende un periodo mayor a 3 años y se usa para la toma de decisiones en operaciones más globales de una empresa como la expansión de plantas industriales o la planificación de entrada de nuevos productos.

Patrones de demanda.

Los patrones de demanda son las características repetitivas que pueden tener las series de tiempo de la demanda analizada de un producto. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008)

Los cinco patrones básicos son:

Horizontal: Los datos son constantes por lo que siguen una línea horizontal.

Tendencia: Los datos se incrementan o disminuyen de manera consistente en el tiempo.

Estacional: Los datos se incrementan o disminuyen de manera repetitiva de acuerdo al periodo de tiempo y que es consistente año tras año.

Cíclico: Los datos se incrementan o disminuyen de forma gradual, generalmente se da cuando son periodos largos de varios años.

Aleatorio: Los datos muestran una variación impredecible de la demanda.

Cuatro de los patrones, a excepción del Aleatorio, se pueden combinar en la observación de los datos históricos, es así que se puede encontrar tendencia y estacionalidad al mismo tiempo.

Métodos de Pronóstico.

Dependiendo de las herramientas con las que cuente la empresa, se puede emplear dos tipos de métodos: cuantitativos y cualitativos.

En la tabla 1 se puede ver la clasificación de acuerdo al tipo de método usado.

Tabla 1

Clasificación de pronósticos

Tipo de Método	Técnica de pronóstico	
Cualitativo	Jurado de opinión ejecutiva	
	Método Delphi	
	Propuesta del personal de ventas	
	Estudio de mercado	
Cuantitativo	Tipo	Técnica de pronóstico
	Series de Tiempo	Promedio móvil simple
		Promedio móvil ponderado
		Suavización exponencial simple
		Suavización exponencial con tendencia (Método Holt)
		Suavización exponencial con estacionalidad (Método Winters)
		Suavización exponencial con tendencia y estacionalidad (Método Holt-Winters)
	Modelos Causales	Análisis de regresión lineal
		Análisis de regresión múltiple

Fuente: Elaboración Propia

Métodos cualitativos.

Los métodos cualitativos son aquellos basados en factores subjetivos tales como intuición, experiencia, opiniones y emociones de la persona que toma las decisiones. (Heizer & Render, Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones Estratégicas, 2007)

Se describirán los cuatro principales:

Jurado de opinión ejecutiva.

Es una técnica de predicción que agrupa las opiniones de directivos y expertos de alto nivel para estimar la demanda de cierto producto.

Método Delphi.

Es un método que utiliza la opinión de un grupo de personas a través de un cuestionario para que los expertos puedan analizar y realizar las predicciones.

Tiene la particularidad que se oculta la identidad de los participantes con el fin que todas las opiniones tengan el mismo peso en el análisis.

Propuesta del personal de ventas.

Cada vendedor por zona estima su demanda futura y se totaliza en una previsión global.

Estudio de mercado.

Esta técnica se basa en las opiniones de los consumidores sobre un producto, que además de predecir la demanda del producto también ayuda a mejorar el diseño y funcionalidad del producto de acuerdo a lo indicado por los compradores potenciales.

Métodos Cuantitativos.

Los métodos cuantitativos utilizan modelos matemáticos para predecir la demanda futura. Se pueden dividir en dos tipos: modelos de series de tiempo y modelos causales. (Heizer & Render, Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones Estratégicas, 2007)

Modelos de series de tiempo.

Los modelos de series de tiempo se basan en utilizar datos de periodos pasados para hacer el pronóstico, (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Una serie de tiempo está compuesta por datos uniformes espaciados que pueden ser semanales, mensuales, trimestrales o anuales, dependiendo de lo que quiera proyectar la empresa.

Promedio móvil simple

Es una técnica que utiliza el promedio de los periodos de datos escogidos para hacer la predicción de la demanda del periodo siguiente.

Promedio móvil ponderado

Existen casos donde se deben dar mayor importancia a unos datos más que otros, es allí donde se utiliza el promedio ponderado.

Suavización exponencial simple

Este es uno de los métodos más usados debido a que considera que los datos del pasado y los recientes no pueden tener la misma importancia por lo que a cada aumento de datos en el pasado se le disminuye en peso $(1 - \alpha)$.

La constante de uniformidad (α) representa la velocidad de reacción a las diferencias del pronóstico hecho y la demanda real del producto. Esta constante se debe determinar de acuerdo a las variaciones que ha habido entre la predicción y las ventas reales.

$$\hat{y}_{t+1} = \alpha y_t + (1 - \alpha) \hat{y}_t$$

$\hat{y}_t$ = Pronostico realizado en el periodo anterior

α = coeficiente de uniformidad

Suavización exponencial con tendencia (Método Holt)

Cuando en los datos exista un patrón de tendencia se debe realizar un ajuste a la técnica de suavización exponencial simple.

Uno de las técnicas para trabajar con tendencia es el Método Holt que es una suavización doble que requiere de dos coeficientes de suavización (α y β) así como dos ecuaciones, una para el valor de la serie del tiempo y la otra para la tendencia de la serie. (Nahmias, 2007)

$$\hat{y}_{t+k} = L_t + kT_t$$

L_t = Nivel básico pronosticado

T_t = Cambio de valores por la tendencia

K = periodo pronosticado

$$L_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

α = Coeficiente del nivel

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

β = Coeficiente de la tendencia

Suavización exponencial con estacionalidad (Método Winters)

El método Winters es un suavizamiento exponencial triple utilizando el factor estacional de la serie de datos.

Los factores estacionales se derivan del análisis de la demanda del periodo con el pronóstico hecho y pueden ser aditivos o multiplicativos.

Es aditivo cuando se supone que la cantidad estacional es constante sin importar la tendencia mientras que es multiplicativo cuando la tendencia se multiplica con el factor estacional. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

De ser aditivo se usan las siguientes formulas:

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1})$$

α = Constante del nivel

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)(S_{t-s})$$

$$\hat{y}_{t+k} = L_t + S_{t+k-s}$$

$\hat{y}$ = Pronóstico

Si es multiplicativo se formula de la siguiente manera:

$$L_t = \alpha(Y_t / S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1})$$

α = Constante del nivel

$$S_t = \gamma(Y_t / L_t) + (1 - \gamma)(S_{t-s})$$

$$\hat{y}_{t+k} = L_t \cdot S_{t+k-s}$$

$\hat{y}$ = Pronóstico

Suavización exponencial con tendencia y estacionalidad

Esta técnica combina los dos métodos mencionados anteriormente, el de tendencia y estacionalidad por eso toma el nombre de Holt-Winters.

Realiza el pronóstico separando en tres partes: nivel, tendencia y estacionalidad.

Con estacionalidad aditiva:

$$L_t = \alpha(y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

α = Coeficiente de nivel

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

β = Coeficiente de tendencia

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)(S_{t-s})$$

γ = Coeficiente de estacionalidad

$$\hat{y}_{t+k} = L_t + kT_t + S_{t+k-s}$$

$\hat{y}$ = Pronostico

Con estacionalidad multiplicativa:

$$L_t = \alpha \left(\frac{y_t}{S_{t-s}} \right) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

α = Coeficiente de nivel

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

β = Coeficiente de tendencia

$$S_t = \gamma(Y_t / L_t) + (1 - \gamma)(S_{t-s})$$

γ = Coeficiente de estacionalidad

$$\hat{y}_{t+k} = (L_t + kT_t) \cdot S_{t+k-s}$$

$\hat{y}$ = Pronostico

Evaluación de pronósticos.

Para saber si un pronóstico fue preciso es necesario evaluarlo a través de medidas del error analizando los pronósticos y la demanda observada para un mismo periodo.

Error del pronóstico (e).

Es la diferencia entre la demanda real y el pronóstico hecho por un periodo de tiempo (t).

$$e = \text{Demanda real del periodo } t - \text{Pronóstico del periodo } t$$

Desviación absoluta media (DAM).

Esta medida se calcula sumando los valores absolutos de los errores individuales y dividiéndolos por el número de periodos.

Se formula de la siguiente manera:

$$DAM = \frac{\sum | \text{Demanda real} - \text{Demanda prevista} |}{n}$$

Error cuadrado medio (ECM).

Esta medida se halla con la media de las diferencias al cuadrado de la demanda real con la demanda prevista.

Su fórmula es la siguiente:

$$ECM = \frac{\sum (\text{Demanda real} - \text{Demanda prevista})^2}{n}$$

Error porcentual absoluto medio (EPMA).

El EPMA se calcula con la diferencia del valor absoluto entre la demanda real con la demanda prevista expresado en porcentaje, lo cual facilita su manejo.

$$EPMA = 100 \frac{\sum | \text{Demanda real} - \text{Demanda prevista} |}{N}$$

Desviación estándar (σ).

Mide la dispersión de la demanda real con el pronóstico:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (e_t - \bar{e})^2}{n-1}}$$

Inventarios.

Los inventarios son existencias almacenadas para uso futuro.

Sistema de inventarios.

El sistema de inventarios son todas políticas, procedimientos y controles que se rigen para administrar los inventarios de manera eficaz.

Ventajas de los inventarios.

Según Nahmias (2007), hay siete ventajas de tener inventarios:

Economías de escala

Se produce en cantidades elevadas de productos y se almacenan para su uso futuro, de esta manera no se tiene que volver a programar un producto difícil de procesar.

Incertidumbre:

El tener inventarios cubre la variabilidad que puede haber de la demanda de los consumidores, así como también del tiempo de espera desde que se pone el pedido hasta que llega al almacén.

Especulación

Si hay una predicción de aumento de costos de materias primas, es mejor comprar grandes cantidades y mantenerlas almacenadas para evitar costos más altos.

Transporte

Los tiempos de transporte son favorables porque existen inventarios en tránsito.

Suavizamiento

Los inventarios sirven para aminorar los cambios en el patrón de la demanda que se pueda presentar de un momento a otro.

Logística

Puede haber aspectos de índole logística como términos de compra de materia prima o de distribución que provoquen la existencia de inventarios.

Costos de Control

Para algunas empresas puede resultar mas económico mantener inventarios que asumir los costos de mano de obra para realizar un análisis detallado de las existencias.

Costos de los inventarios.

Al optimizar los inventarios se deben tener en cuenta los costos involucrados:

Costos de mantenimiento

También conocido como costo de almacén porque involucra el espacio físico, impuestos, seguros, obsolescencia y costo de oportunidad del capital de los inventarios.

Costos de configuración

Se asumen costo de configuración al tener que cambiar las máquinas para producir un artículo determinado

Costos de pedidos

Este aspecto se refiere a los costos administrativos para preparar una orden de compra como por ejemplo el del conteo del inventario.

Costos de faltantes

Al no tener el inventario suficiente para cumplir con los requerimientos de los clientes se asume un costo de faltantes por pérdidas de clientes y penalizaciones de haber contratos de por medio.

Gestión de inventarios

Existen herramientas para direccionar los inventarios de manera correcta. (Heizer & Render, Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones Estratégicas, 2007)

Análisis ABC

Es un método que permite clasificar los estilos de un inventario de acuerdo a su impacto en el volumen de ventas de una empresa. (Heizer & Render, Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones Estratégicas, 2007) Está basado en la ley de Pareto donde pocos representan mucho.

De esta clasificación resultan tres categorías:

Tabla 2

Clasificación ABC

CLASE	PORCENTAJE DE ESTILOS DEL INVENTARIO	PORCENTAJE DE LA VENTA ANUAL
A	15%	70-80%
B	30%	15-20%
C	55%	5%

Clase A: Los estilos que representan entre el 70% y 80% de ventas y sólo el 15% de los estilos del inventario.

Clase B: Los estilos que representan el 15% de las ventas y el 30% de los estilos del inventario.

Clase C: Los estilos que sólo representan el 5% de las ventas y son el 55% de los productos del inventario.

De acuerdo al resultado de este análisis, se pueden establecer políticas que orienten la gestión de inventarios de manera óptima.

Exactitud de registros

Tener registros precisos con información actualizada es importante para tomar decisiones correctas sobre producción e inventarios.

Recuento cíclico

Son las revisiones periódicas de los inventarios que se deben de hacer para asegurarse que las políticas de inventario funcionen correctamente.

Modelos matemáticos de inventarios.

Para plantear un sistema de inventarios es necesario definir el modelo matemático que se utilizará, este modelo dependerá del tipo de demanda que se maneja, si es conocida se utilizarán modelos de inventarios determinísticos y si por el contrario es aleatoria y por ende difícil de predecir se usan los modelos de inventario estocásticos.

Modelo determinístico de revisión continua

Estos modelos se basan en que cuando el nivel de inventarios llega a cierto punto se hace una orden para reabastecerlos.

Modelo de cantidad económica a ordenar (EOQ)

Este modelo se basa en que los niveles de inventario se reducen con el tiempo de forma constante (d) y se reabastecen en un lote fijo (Q). (Hillier & Lieberman, 2010)

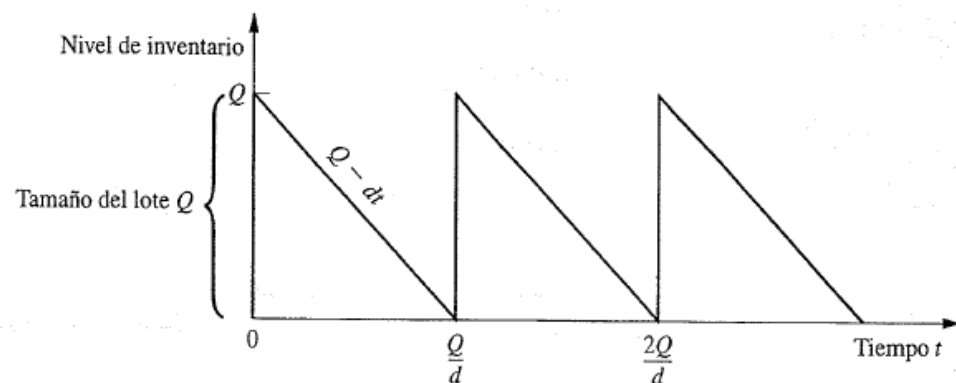


Figura 1. Modelo de cantidad económica a ordenar

La ecuación que sigue es:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Donde:

D = demanda anual

S = Costo de preparación de la orden

H = Costo de mantenimiento del inventario.

Este modelo se aplica teniendo en cuenta ciertas condiciones:

La demanda es conocida.

El tiempo de entrega no es variable.

Se recibe la orden en un lote completo.

No se aceptan descuentos por cantidad.

Solo se toma en cuenta dos costos: el costo de mantener inventario y el costo de poner una orden.

Punto de reorden (ROP)

Es el nivel de inventario de un producto determinado donde se debe de realizar una nueva orden para evitar faltantes. (Heizer & Render, 2009)

$$ROP = d \times L$$

Donde:

d = demanda diaria

L = tiempo de entrega de la orden

Inventario de seguridad (SS)

Para prevenir los excesos de demanda que pudiera haber en un periodo es necesario mantener inventario de seguridad adicional a la demanda prevista. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Entonces la ecuación de ROP queda así:

$$ROP = d \times L + ss$$

En esta investigación usaremos la expresión del ROP cuando el tiempo de entrega es constante y la demanda varía.

$$SS = Z \times \sigma_d \times \sqrt{\text{Tiempo de entrega}}$$

Donde:

Z = número de desviación estándar basadas en un nivel de servicio.

σ_d = desviación estándar de la demanda diaria

Modelo de cantidad económica a producir

Este modelo se aplica cuando el supuesto de la entrega en un lote completo del modelo anteriormente explicado no se cumple por lo que este modelo se aplica en dos casos:

Cuando el inventario fluye continuamente o se acumula después de un tiempo.

Cuando se produce y vende al mismo tiempo.

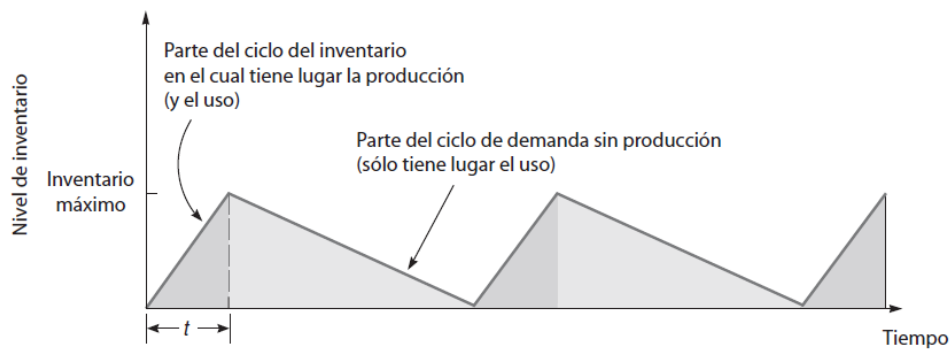


Figura 2. Modelo de cantidad económica a producir

En su ecuación se considera la tasa de producción diaria:

$$Q_p^* = \sqrt{\frac{2DS}{H[1 - (d/p)]}}$$

Donde:

Q_p^* = Cantidad económica a producir

D = Demanda anual

S = Costo de poner una orden

H = Costo de mantener inventario

d = Tasa de demanda diaria

p = Tasa de producción diaria

Modelo de descuentos por cantidad

Este modelo se aplica cuando la empresa recibe descuentos dependiendo de la cantidad que ordene para esto se analiza el costo total que es la suma el costo de mantener inventario, el costo de preparación y el costo del producto.

A continuación se detalla la ecuación:

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H + PD$$

Donde:

Q = Cantidad ordenada

D = Demanda anual

S = Costo de preparación de la orden

H = Costo de mantener inventario

P = Precio

Para hallar el Q* se debe aplicar la ecuación para cada uno de los descuentos dados:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{IP}}$$

Donde:

Q* = Cantidad a ordenar

D = Demanda anual

S = Costo de preparación

I = Porcentaje que representa el costo de mantener del precio

P = Precio unitario

Finalmente, se selecciona la cantidad a ordenar que represente el costo total más bajo.

Modelo de sistema de periodo fijo (P)

Bajo este modelo se realizan los pedidos cada cierto periodo de tiempo establecido, generalmente se hace cuando no se puede contar el inventario de manera continua.

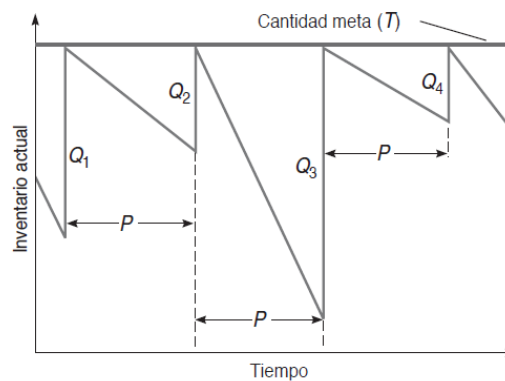


Figura 3. Niveles de inventarios en un modelo de revisión periódica

Desempeño de las operaciones

Nivel de Servicio

Es un indicador del cumplimiento de los pedidos, que resulta ser el valor complementario de los faltantes de pedidos en una empresa. (Heyzer y Render, 2007)

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar un manejo de pronósticos e inventarios para la empresa Confecciones Lancaster S.A.

Objetivos específicos

Proponer un modelo de pronóstico por producto seleccionado.

Plantear una política de inventarios para la empresa.

Analizar el efecto de la propuesta de manejo de pronósticos e inventarios sobre el nivel de servicio.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Teórica

La investigación es relevante en el campo de la Ingeniería Industrial ya que transmitirá una ampliación del conocimiento de pronósticos e inventarios que si bien ya han sido investigados, tiene un enfoque diferente orientado a un sector poco estudiado como es el de la fabricación de calcetines y medias.

Práctica

El estudio propondrá un manejo de pronóstico e inventarios que ayudará a resolver el problema de los excesivos niveles de inventarios de productos con baja rotación y tener niveles de inventario óptimos para mejorar el nivel de servicio a los clientes.

Social

La investigación se realizará en una empresa textil ubicada en el distrito de La Victoria, ciudad de Lima, Perú.

Tendrá un impacto positivo ya que otras empresas del sector lo podrán tomar como referencia para mejorar sus operaciones basándose en implementar un manejo de pronósticos e inventarios acorde a su realidad.

HIPÓTESIS

Hipótesis General

La implementación de la propuesta de manejo de pronósticos e inventarios mejoraría el desempeño de las operaciones de la empresa Confecciones Lancaster S.A.

Hipótesis Específicas

El uso de modelos de pronóstico por producto seleccionado mejoraría el nivel de inventarios.

La propuesta del manejo de pronósticos optimizaría la gestión de inventarios de la empresa.

El uso adecuado de un manejo de pronósticos e inventarios tendría un impacto económico positivo en el desempeño de las operaciones de la empresa.

Hipótesis nulas

La implementación de la propuesta de manejo de pronósticos e inventarios no mejoraría el desempeño de las operaciones de la empresa Confecciones Lancaster S.A.

El uso de modelos de pronóstico por producto seleccionado no mejoraría el nivel de inventarios.

La propuesta del manejo de pronósticos no optimizaría la gestión de inventarios de la empresa.

El uso adecuado de un manejo de pronósticos e inventarios no tendría un impacto económico positivo en el desempeño de las operaciones de la empresa.

Matriz de consistencia de la investigación

40

MARCO METODOLÓGICO

Metodología

El nivel de estudio que pretende alcanzar la investigación es de enfoque correlacional ya que se estudiará la relación entre dos variables (Sistema de pronóstico e inventarios y el desempeño de las operaciones) y llegará a tener un enfoque explicativo porque se determinará el efecto de una variable sobre otra.

Paradigma

El paradigma usado en la investigación es el positivista ya que se trata de una investigación cuantitativa, bajo este paradigma se hacen hipótesis y se demuestra de manera científica las relaciones entre los fenómenos.

Enfoque

La investigación es de tipo cuantitativa ya que se llevara a cabo una recolección de datos con el fin de probar las hipótesis mediante el análisis estadístico. (Hernandez, 2014)

En este caso, se trabajaran los datos de los indicadores de las variables para determinar el sistema de pronóstico e inventarios que la empresa debe usar para mejorar el desempeño de sus operaciones.

Método

La presente investigación es de diseño no experimental transeccional de campo ya que se observará la situación de la empresa en un momento dado, se realizará una encuesta a los encargados de producción e inventarios con el fin de corroborar las hipótesis planteadas y se analizaran los datos de las ventas y producción de los últimos cuatro años para proponer una mejora.

VARIABLES

Independiente

La variable independiente de la presente investigación es el manejo de pronósticos e inventarios ya que a partir de dicha variable se generan las situaciones en las demás áreas de la empresa, en este caso de estudio, en la programación de la producción.

Dependiente

La variable dependiente es el desempeño de las operaciones porque de acuerdo al desenvolvimiento de la variable Sistema de pronóstico e inventarios, ésta puede actuar de diversas formas, reflejando un impacto positivo o negativo para la empresa.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de la presente investigación son los encargados de las áreas de producción de la empresa Confecciones Lancaster S.A., se detalla a continuación:

Jefe de Producción

Asistente de producción

Jefe de Planeamiento y Control de la producción

Asistente de Planeamiento y Control de la producción

Supervisor de Tejeduría

Supervisor del Almacén de Productos Terminados

Como la población está compuesta por 6 personas, la muestra será del mismo tamaño; por tanto la muestra es de tipo intencional no probabilístico ya que fue determinada por el criterio de la investigadora.

UNIDAD DE ANÁLISIS

Las unidades de análisis son personas que laboran en la empresa Confecciones Lancaster S.A.

INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS

Instrumentos

A fin de poder probar la necesidad de un nuevo manejo de pronósticos e inventarios en la empresa se desarrolló una encuesta adaptada del trabajo de grado titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA LOGISTICO DE PLANIFICACION DE INVENTARIOS PARA APROVISIONAMIENTO EN EMPRESAS DE DISTRIBUCION DEL SECTOR DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO”, elaborado por la maestra en Logística Ana Luz Castellanos Echeverría.

En el Anexo 1 se puede encontrar el instrumento adaptado utilizado para la presente investigación, se enfocó la encuesta en base a las dos variables establecidas: Pronósticos de demanda e inventarios y Desempeño de las operaciones.

Se realizó el cálculo de la confiabilidad del instrumento con el software SPSS 22:

Tabla 4

Alfa de Cronbach de la encuesta

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,876	16

Como se puede observar el instrumento tiene una confiabilidad alta con valor de 0.876, por tanto los resultados tienen consistencia.

Técnicas

Se realizará la recolección de datos a través de un instrumento validado adaptado al tema de la presente investigación.

PROCEDIMIENTO Y MÉTODO DE ANÁLISIS

Procedimiento

Para llevar a cabo la recolección de la información, la investigadora se dirigió a cada uno de los participantes de la muestra, se les explicó las instrucciones de llenado para obtener respuestas objetivas que contribuyan a la investigación. Esto se llevó a cabo en un día.

Método de análisis

Se realizó la tabulación de datos a través del software SPSS 22.

RESULTADOS

A continuación se presentan las tablas y gráficas de frecuencias obtenidas del análisis en el software SPSS 22.

Ítem 1: La empresa utiliza métodos cuantitativos para el pronóstico de demanda.

Tabla 5

Resultados Ítem 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	2	33,3	33,3	33,3
	En desacuerdo	4	66,7	66,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Se observa que más del 50% indica que no se utilizan métodos cuantitativos para el pronóstico de demanda de los diversos estilos.

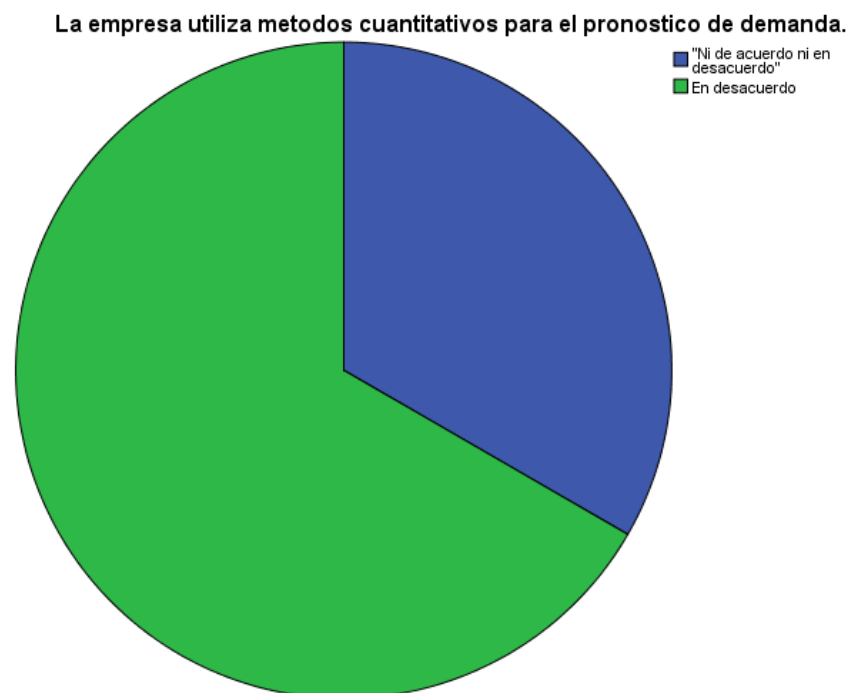


Figura 4. Resultados ítem 1

Ítem 2: La empresa utiliza la información de la venta de periodos anteriores para estimar la demanda.

Tabla 6
Resultados Ítem 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	2	33,3	33,3	33,3
	De acuerdo	2	33,3	33,3	66,7
	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

En el resultado se observa que 4 de los encuestados está de acuerdo en que se utiliza las ventas de años anteriores para hacer proyectar la demanda futura.

La empresa utiliza la información de la venta de periodos anteriores para estimar la demanda.

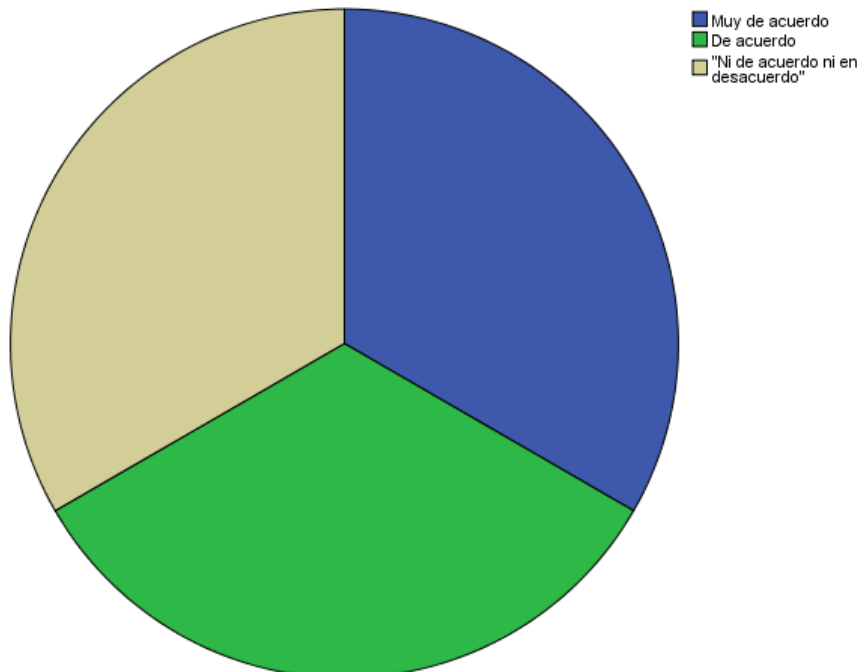


Figura 5. Resultados ítem 2

Ítem 3: Se programa la producción en la cantidad adecuada para cubrir la demanda.

Tabla 7

Resultados Ítem 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	1	16,7	16,7	16,7
	De acuerdo	3	50,0	50,0	66,7
	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 66.7% de los encuestados afirma que se programa la producción en la cantidad adecuada para cubrir la demanda.



Figura 6. Resultados ítem 3

Ítem 4: Se programa la producción considerando stock de seguridad en caso de demanda inesperada.

Tabla 8
Resultados Ítem 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	2	33,3	33,3	33,3
	De acuerdo	2	33,3	33,3	66,7
	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 66.7% está de acuerdo en que se programa la producción considerando el stock de seguridad en caso de demanda imprevista.



Figura 7. Resultados ítem 4

Ítem 5: La empresa no ha presentado recientemente pérdidas de ventas por falta de inventarios.

Tabla 9
Resultados Ítem 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	2	33,3	33,3	33,3
	En desacuerdo	2	33,3	33,3	66,7
	Muy en desacuerdo	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Más del 50% de los encuestados están en desacuerdo respecto a que la empresa no ha presentado pérdidas de ventas por rotura de inventarios.



Figura 8. Resultados ítem 5

Ítem 6: La empresa no tiene altos inventarios de productos de baja rotación.

Tabla 10
Resultados Ítem 6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	1	16,7	16,7	16,7
	En desacuerdo	1	16,7	16,7	33,3
	Muy en desacuerdo	4	66,7	66,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 83.3% de los encuestados está en desacuerdo respecto a que la empresa no tiene altos inventarios de productos de baja rotación.

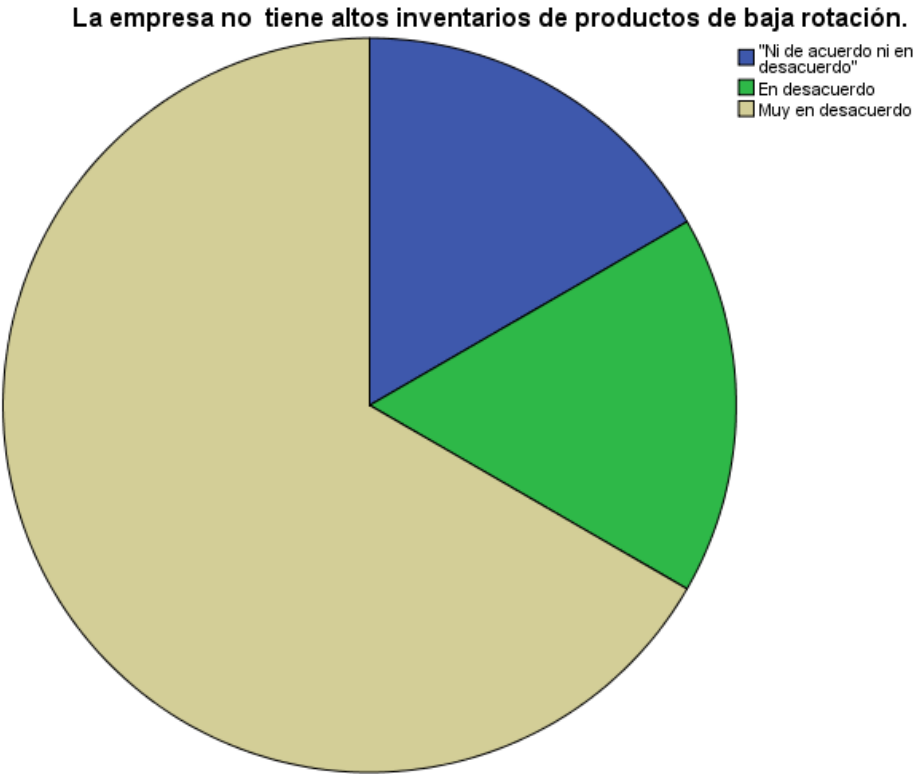


Figura 9. Resultados ítem 6

Ítem 7: La empresa no presenta reclamos de clientes por desabastecimiento de productos.

Tabla 11
Resultados Ítem 7

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	3	50,0	50,0	50,0
	En desacuerdo	2	33,3	33,3	83,3
	Muy en desacuerdo	1	16,7	16,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 50% de los encuestados está en contra de la afirmación que la empresa no presenta reclamos de clientes por desabastecimiento de productos.

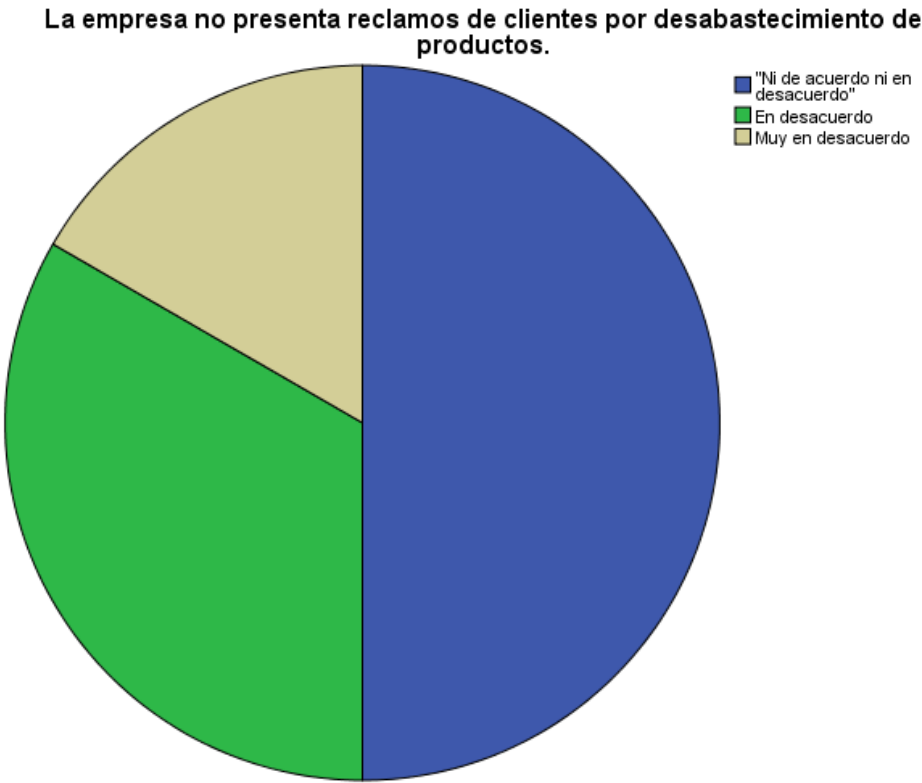


Figura 10. Resultados ítem 7

Ítem 8: La empresa cuenta con un buen sistema de reposición de inventarios.

Tabla 12

Resultados Ítem 8

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	3	50,0	50,0	50,0
	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	3	50,0	50,0	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

La mitad está de acuerdo en que en la empresa existe un buen sistema de reposición de inventarios.



Figura 11. Resultados ítem 8

Ítem 9: Hay problemas de inventarios por la falta de actualización del sistema de guías.

Tabla 13

Resultados Ítem 9

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	4	66,7	66,7	66,7
	De acuerdo	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 100% de los encuestados está de acuerdo que existen problemas de inventarios por la falta de actualización del sistema de guías, este sistema es un programa informático que utiliza la empresa para hacer seguimiento de las producciones así como también figuran los niveles de inventarios.

Hay problemas de inventarios por la falta de actualización del sistema de guías.

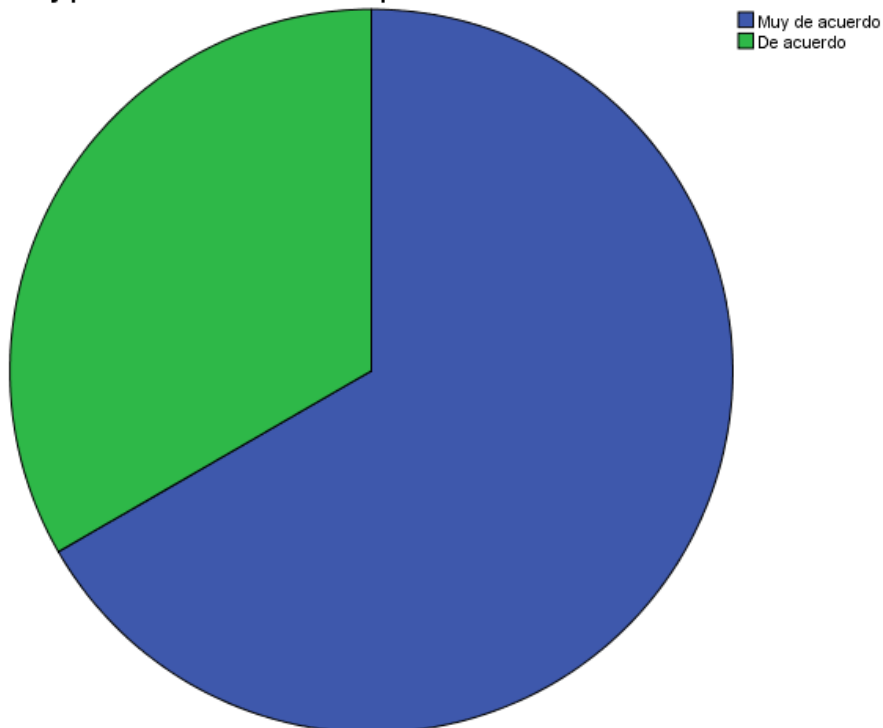


Figura 12. Resultados ítem 9

Ítem 10: Se ha generado sobrecostos por entregas urgentes de pedidos.

Tabla 14

Resultados Ítem 10

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	2	33,3	33,3	33,3
	De acuerdo	2	33,3	33,3	66,7
	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 66.7% está de acuerdo en que se ha generado sobrecostos por entregas urgentes de pedidos, esto muestra la deficiencia en el sistema de planificación entre las áreas de producción puesto que si bien el área de planeamiento está informada de la urgencia de un estilo sucede que muchas veces el área del proceso siguiente no lo está y se generan las demoras.

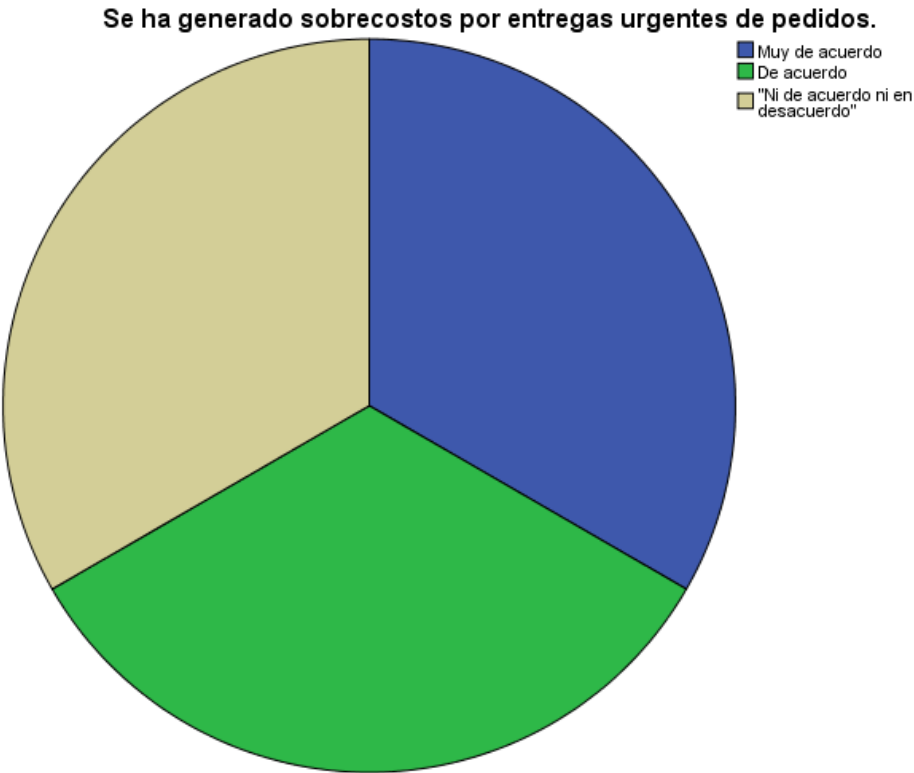


Figura 13. Resultados ítem 10

Ítem 11: La empresa no tiene problemas de capacidad de almacenamiento.

Tabla 15

Resultados Ítem 11

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	3	50,0	50,0	50,0
	En desacuerdo	2	33,3	33,3	83,3
	Muy en desacuerdo	1	16,7	16,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 50% de los encuestados está de acuerdo en que la empresa no tiene problemas de almacenamiento.

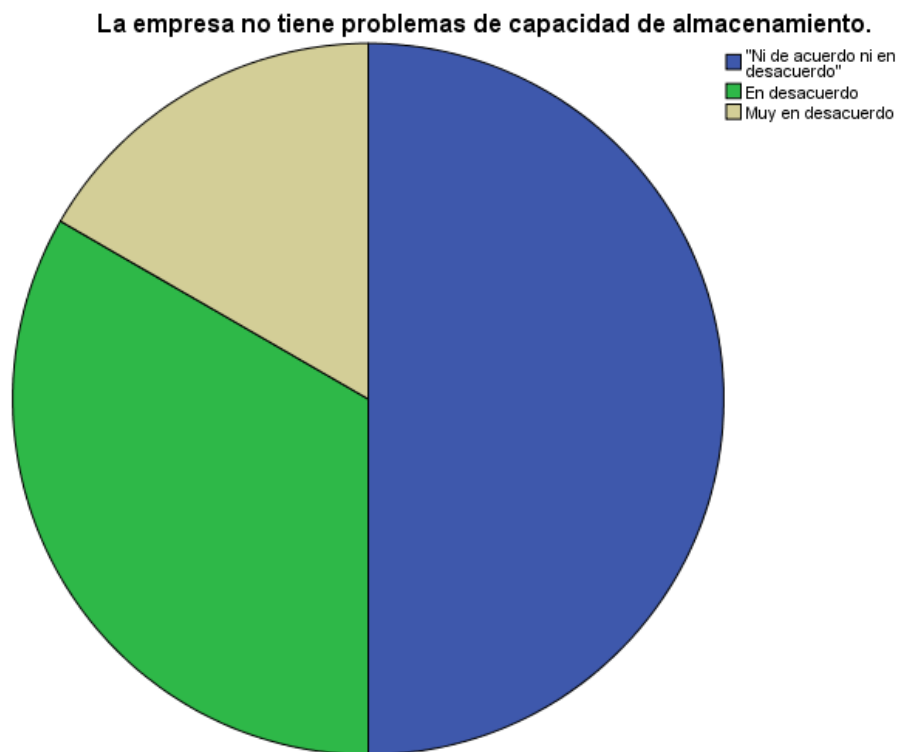


Figura 14. Resultados ítem 11

Ítem 12: La empresa cuenta con indicadores de la rotación de inventarios.

Tabla 16

Resultados Ítem 12

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	1	16,7	16,7	16,7
	En desacuerdo	4	66,7	66,7	83,3
	Muy en desacuerdo	1	16,7	16,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Más del 70% de los encuestados afirma que la empresa no cuenta con indicadores de rotación de inventarios.



Figura 15. Resultados ítem 12

Ítem 13: La empresa tiene definido su indicador de devoluciones.

Tabla 17

Resultados Ítem 13

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	1	16,7	16,7	16,7
	En desacuerdo	4	66,7	66,7	83,3
	Muy en desacuerdo	1	16,7	16,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 83.3% de los encuestados está en desacuerdo que la empresa tiene definido su indicador de devoluciones.



Figura 16. Resultados ítem 13

Ítem 14: La empresa realiza la medición del desabastecimiento y el % de ventas perdidas.

Tabla 18

Resultados Ítem 14

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	4	66,7	66,7	66,7
	Muy en desacuerdo	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 100% de la muestra afirma que la empresa no realiza la medición del desabastecimiento y el % de ventas perdidas, si la empresa no mide las pérdidas no tiene conocimiento del progreso en el desempeño de sus operaciones.

La empresa realiza la medición del desabastecimiento y el % de ventas perdidas.

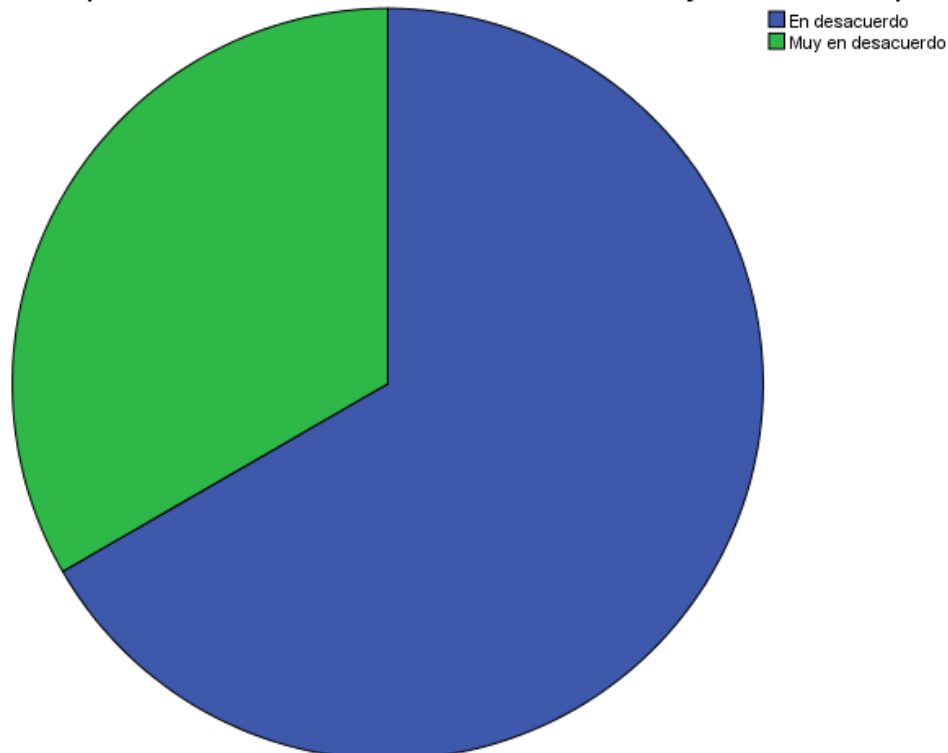


Figura 17. Resultados ítem 14

Ítem 15: La empresa desarrolla acciones para resolver el problema de altos inventarios.

Tabla 19

Resultados Ítem 15

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	3	50,0	50,0	50,0
	En desacuerdo	1	16,7	16,7	66,7
	Muy en desacuerdo	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 50% de la muestra está en desacuerdo que la empresa desarrolla acciones para resolver el problema de altos inventarios.

La empresa desarrolla acciones para resolver el problema de altos inventarios.

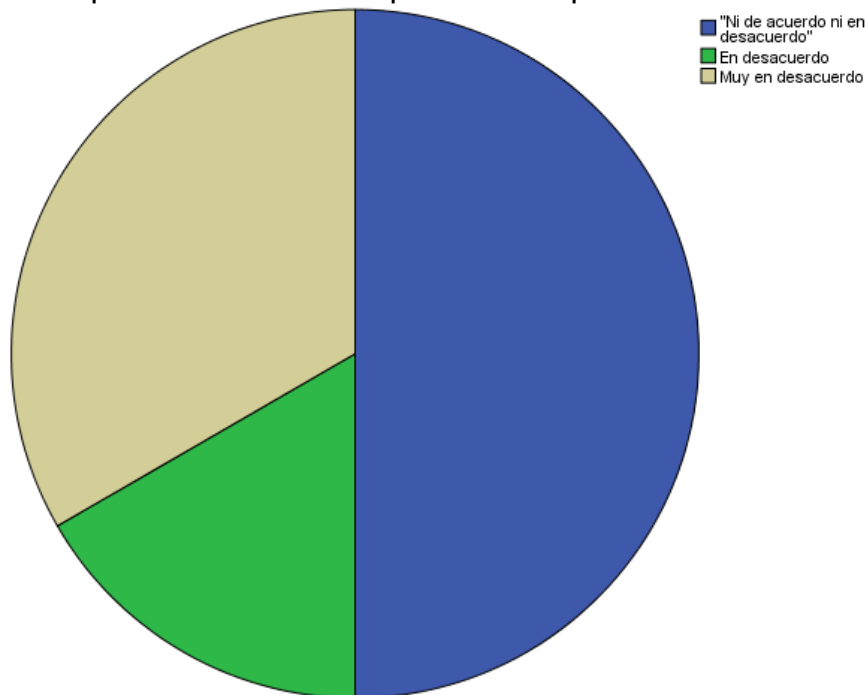


Figura 18. Resultados ítem 15

Ítem 16: La empresa conoce el costo financiero de los inventarios.

Tabla 20

Resultados Ítem 16

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	"Ni de acuerdo ni en desacuerdo"	3	50,0	50,0	50,0
	En desacuerdo	2	33,3	33,3	83,3
	Muy en desacuerdo	1	16,7	16,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

El 50% de los encuestados está en desacuerdo de que la empresa conoce el costo financiero de los inventarios.



Figura 19. Resultados ítem 16

Análisis de los resultados de la encuesta realizada

A través de los resultados de la encuesta se pudo validar lo observado por la investigadora.

Los ítems del 1 al 4 están relacionados a los pronósticos de demanda donde se concluye que la empresa no utiliza modelos matemáticos para hallar sus pronósticos.

Los ítems del 5 al 11 están enfocados al manejo de inventarios donde se demuestra que la empresa no tiene una buena gestión de inventarios ya que tiene roturas de inventarios lo cual es reflejado en los reclamos de los clientes, además de problemas de capacidad de almacenamiento al tener niveles altos de productos con poca salida.

Del ítem 12 al 16 se relacionan a la variable del desempeño de las operaciones donde se muestra que no se tiene un adecuado desempeño debido a que no se cuentan con indicadores que permitan evaluar si los procedimientos establecidos contribuyen a la eficiencia de sus operaciones y por ende a la mejora.

DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

Descripción de la empresa

Confecciones Lancaster S.A. es una empresa familiar dedicada a la fabricación y comercialización de calcetines y pantys, actualmente cuenta con un aproximado de 350 trabajadores y producción anual superior a las 24 000 docenas de medias.

En la empresa se maneja dos estrategias de producción e inventarios: estrategia de fabricación para mantener inventarios en referencia a la producción de los artículos de línea de la marca Lancaster y estrategia de fabricación por pedido debido a que produce calcetines personalizados para clientes ya sean nacionales o extranjeros, por tanto la empresa tiene procesos por lotes.

Como ya se ha mencionado, el problema de la presente investigación se centra en los productos de la marca Lancaster.

Productos

La empresa comercializa una variedad de estilos para personas de todas las edades de diferentes materias prima, las principales son algodón tanguis, algodón pima, algodón mercerizado, alpaca y nylon.

En la tabla 21 se puede ver la clasificación de los artículos según la materia prima utilizada y el tipo de máquina que se utiliza, cuantas más agujas tiene la máquina menor es el grosor de la prenda.

Tabla 21

Clasificación de estilos según la materia prima y número de agujas de la máquina utilizada.

Nº	Descripción	Materia prima	Numero de agujas de la maquina	Sección de tejeduría
1	Medias acanaladas para niños	Algodón tanguis	84	Lonati calcetines
2	Medias colegiales para adolescentes	Acrílico	112	
3	Medias colegiales para adolescentes	Algodón tanguis	176	
4	Medias colegiales para niños	Acrílico	156	
5	Medias colegiales para niños	Algodón tanguis	156	
6	Medias delgadas de baby alpaca	Baby alpaca	112	
7	Medias finas para caballero	Nylon	200	Lonati calcetines
8	Medias finas para caballero	Algodón pima	200	
9	Medias gruesas para caballero	Alpaca	112 / 84	
10	Pantys, media pantalón, tobilleras y plantillas para damas	Nylon / lycra	402	Lonati medias
11	Medias casuales para bebes	Algodón tanguis	96	Lonati nuevas
12	Medias casuales para niños	Algodón tanguis	132	
13	Medias caladas para niños	Algodón tanguis	76	
14	Medias casuales para caballero	Algodón tanguis	120 / 108	
15	Medias casuales para dama	Algodón tanguis	168	
16	Medias de vestir para caballero	Algodón pima	168	
17	Medias de vestir para caballero	Algodón mercerizado	168	
18	Medias deportivas lisas para niños	Algodón tanguis	132	
19	Medias deportivas lisas para adultos	Algodón tanguis	168	
20	Medias deportivas afelpadas para adultos	Algodón cardado	108	
21	Medias deportivas para adultos	Nylon	168	
22	Medias gruesas	Alpaca	84 / 108	
23	Medias invisibles para caballero	Algodón pima	168	
24	Medias invisibles para dama	Algodón pima	132	
25	Pantys para bebes	Algodón tanguis	132	
26	Pantys para niñas, adolescentes y damas	Algodón tanguis	168	
27	Pantys para bebes	Acrílico	132	
28	Pantys niñas, adolescentes y damas	Acrílico	168	

Los productos son producidos y comercializados en docenas de pares.

Organización de la empresa

La empresa Confecciones Lancaster S.A. se encuentra encabezada por la Junta de Directorio seguido de la Gerencia General. La gerencia se encuentra dividida en tres áreas: Administración, Producción y Ventas.

El área de producción se divide a su vez en siete áreas desde el almacén de materia prima hasta el área de mantenimiento.

En la figura 20 se puede ver al detalle su estructura organizacional.

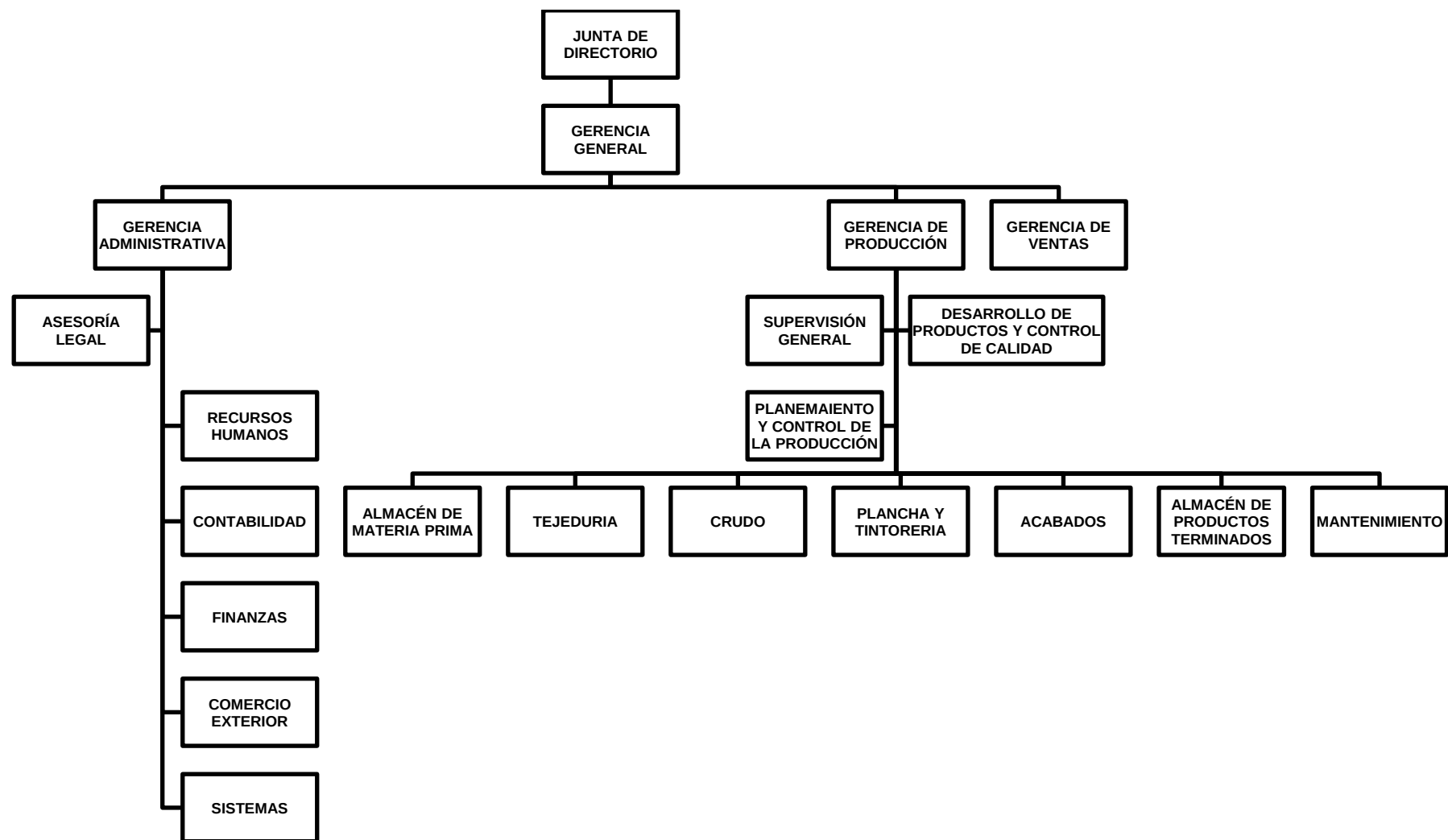


Figura 20. Organigrama de Confecciones Lancaster S.A.

Manejo actual de pronósticos de demanda

El área de Ventas envía la proyección de la demanda de cada campaña a Planeamiento con un lapso de 2 a 3 meses de anticipación, entre las campañas están: la colegial, Día de la madre, Día del padre, Fiestas Patrias y Navidad.

Estas proyecciones son hechas en base a lo vendido en los años anteriores, sin embargo no contempla que algunos de estos productos puedan estar discontinuados y por lo tanto ya no se producen más, esto es verificado por el área de Planeamiento una vez recibidas las proyecciones, por lo que muchas veces se encuentran errores.

Como estas proyecciones son archivos con una relación extensa de estilos por tejer, Planeamiento revisa los niveles de inventario de los estilos de mayor salida semanalmente y en los que se detecta que hay niveles bajo de inventario se programa para tejer, la cantidad programada para tejer es decisión del Jefe de Planeamiento en base a su experiencia y conocimiento. Si bien en muchas ocasiones se observa que podría haber roturas de inventarios no se puede tejer por falta de disponibilidad de máquinas y/o hilado.

Por lo anteriormente mencionado, en la empresa no se utiliza métodos cuantitativos de pronósticos de demanda.

Manejo actual de inventarios

El área de Almacén no tiene una política establecida en cuanto a la gestión de inventarios que deben de tener, los operarios trabajan los pedidos entregados por el área de Ventas y de haber faltantes le informan al Jefe de área quien a su vez informa al área de Planeamiento lo que se necesita tejer inmediatamente para cumplir con los pedidos. La cantidad que se indica para tejer es decisión del jefe de Almacén de acuerdo a su criterio.

Este manejo hace que haya continuamente roturas de inventario y que en algunos casos exista mayor inventario de productos que no tienen mucha salida porque como ya se mencionó las cantidades indicadas para tejer son dadas por el Jefe de Almacén sin un análisis de una proyección previa.

Por otra parte, el área de Almacén no actualiza sus niveles de inventario en el sistema de guías con el que se trabaja para el seguimiento de la producción lo que hace que la programación de la producción no sea correcta, por ejemplo hay estilos que el sistema de guías muestra una cantidad de inventario sin embargo cuando se verifica en físico no hay mercadería.

Descripción del proceso entre las áreas de Planeamiento y Almacén de materia prima

Una vez llegado los pedidos de faltantes del Almacén, el área de Planeamiento revisa si se cuenta con los hilos y maquinas disponibles para producir, de no haber la cantidad suficiente de hilado y/o máquinas, se indica al área de Almacén de Materia Prima para que haga el requerimiento correspondiente a los proveedores.

El proveedor en caso de no tener el hilado en su almacén, estima la fecha de entrega que dependiendo del tipo de hilado es de un mes en adelante.

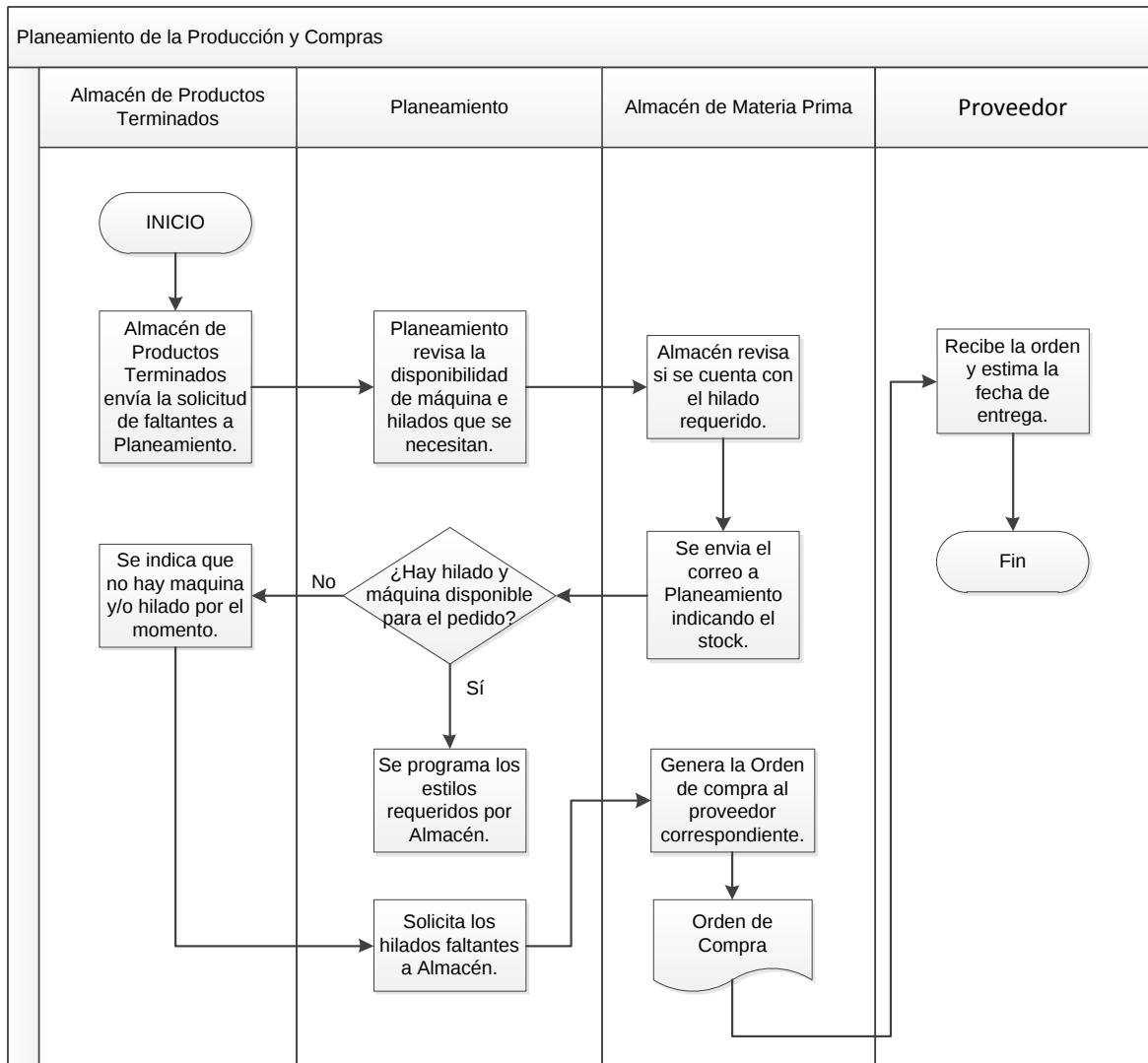


Figura 21. Diagrama de flujo del proceso entre las áreas de Planeamiento y Almacén de materia prima

Descripción del proceso de Producción

El área de producción está conformada por 6 áreas: Almacén de materia prima, Tejeduría, Crudo, Plancha/Tintorería, Acabados y Almacén de productos terminados

El proceso inicia cuando Planeamiento indica el cambio a Tejeduría para que se cargue el artículo en máquina y se le de control de calidad. La tarjeta de cambio indica el artículo a producir, la cantidad, número de máquina y fecha.

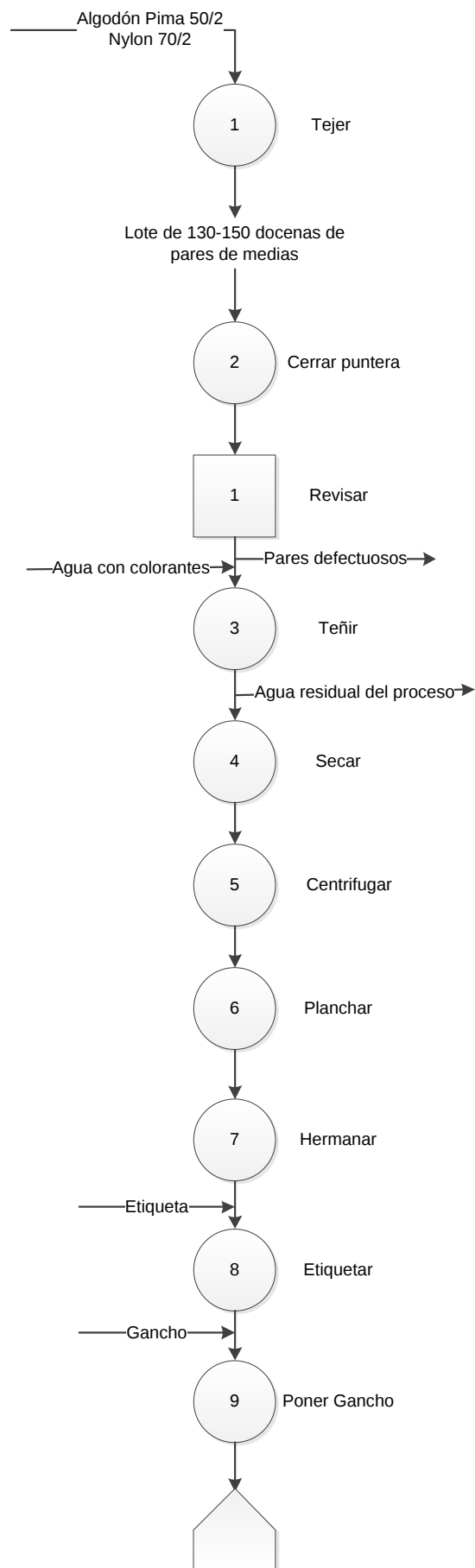
Luego de finalizado el turno, los calcetines pasan al área de Crudo donde son contabilizados para verificar que lo recibido concuerda con el reporte entregado de Tejeduría.

El área de Crudo cierra la puntera y revisa la producción que luego es enviada al área de Plancha y Tintorería para ser procesada y planchada. El proceso depende del material del calcetín que puede ser mojado, suavizado, siliconado o teñido dependiendo del estilo, luego se plancha y se envía a Acabados en tableros.

En acabados primero se hermanan los calcetines, es decir se ponen en pares los calcetines. Luego se etiqueta, se endocena en caja o bolsa dependiendo del estilo y se envía a Almacén de Producto Terminados.

Cada una de estas áreas tiene un supervisor encargado que debe estar enterado de los pedidos de producción local que se deben procesar de inmediato, muchas veces sucede que no están enterados y la producción puede estar en sus áreas sin conocer si se requiere con urgencia o no.

En la figura 22 se muestra el diagrama de operaciones de proceso del estilo 5200 que es el más vendido de la línea Lancaster.



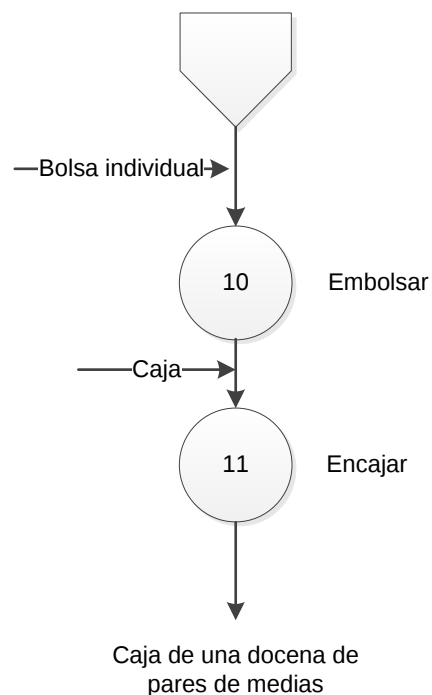


Figura 22. Diagrama de operaciones de proceso de los calcetines estilo 5200.

En la tabla 22 se muestra el tiempo de entrega de los cuatro estilos que son analizados en la presente investigación.

Tabla 22

Tiempo de entrega de los estilos seleccionados

ESTILO	TAMAÑO DE LOTE	TIEMPO DE ENTREGA
5200	130-140 docenas	15 días
3260	40 docenas	10 días
1310	20 docenas	10 días
1029	150 docenas	30 días

Descripción del proceso de Ventas y Almacén de productos terminados.

El vendedor se reúne en forma presencial con el cliente quien le indica cuál será su pedido, en algunos casos el cliente emite una orden de compra. De regreso a la fábrica, el vendedor lo redacta en el formato correspondiente para su entrega a Almacén de productos terminados.

Almacén revisa los niveles de inventarios de los pedidos y los prepara para su despacho. De haber faltantes, se informa al área de Ventas para que el cliente pueda enviar un nuevo pedido con los faltantes.

Muchas veces ya se tiene tejido los estilos que faltan en Almacén pero dado que los demás procesos tardan se despacha sólo lo que hay.

Cabe señalar que los pedidos no se registran en algún sistema informático, el personal de Almacén los trabaja de forma manual y por ello muchas veces la mercadería que ha sido separada para un cliente puede ser entregada a otro dependiendo de la urgencia que se tenga en ese momento.

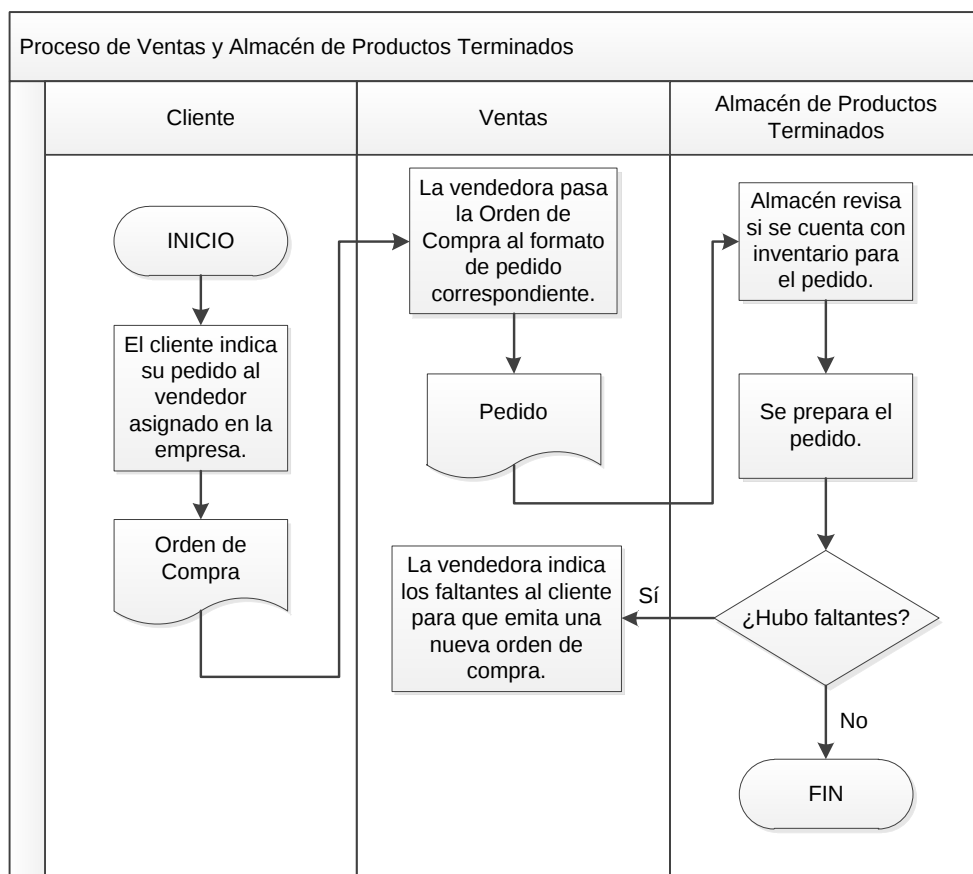


Figura 23. Diagrama de flujo entre las áreas de Ventas y Almacén de Productos Terminados

Evidencia cuantitativas

Con el fin de sustentar la rotura de inventarios que ocurre constantemente en la empresa se ha analizado el % de faltantes de pedidos enviados a Almacén en los meses de Julio y Agosto.

Tabla 23.

Análisis de faltantes de pedidos

Nº	TIPO DE CLIENTE	CLIENTE	FECHA DEL PEDIDO	PEDIDO DOCENAS	FALTANTE DOCENAS	% FALTANTES
1	DISTRIBUIDOR	DONNYS	5/07/2016	175	75	42.86%
2	PROVINCIA	DAVID MACEDO	26/07/2016	240	78	32.50%
3	MINORISTA	INES CASAHUAMAN	9/08/2016	270	142	52.59%
4	DISTRIBUIDOR	MANUEL CENDRA	12/08/2016	802	379	47.26%
5	DISTRIBUIDOR	MANUEL CENDRA	15/08/2016	395	150	37.97%
6	DISTRIBUIDOR	MANUEL CENDRA	22/08/2016	430	130	30.23%

Además, se analizó los pedidos del año 2015 con lo que se obtuvo que la empresa tiene un nivel de servicio de 75%.

Por otra parte, en Almacén hay estilos que tienen poca salida y sin embargo se produjeron en una cantidad superior a la demanda que tuvo, esto sucede mayormente con los nuevos estilos que se lanzan cada temporada.

En la figura 24 se muestra el diagrama de flujo de actividades para una colección nueva, como se muestra la cantidad a tejer es decisión de la gerencia sin ninguna proyección previa.

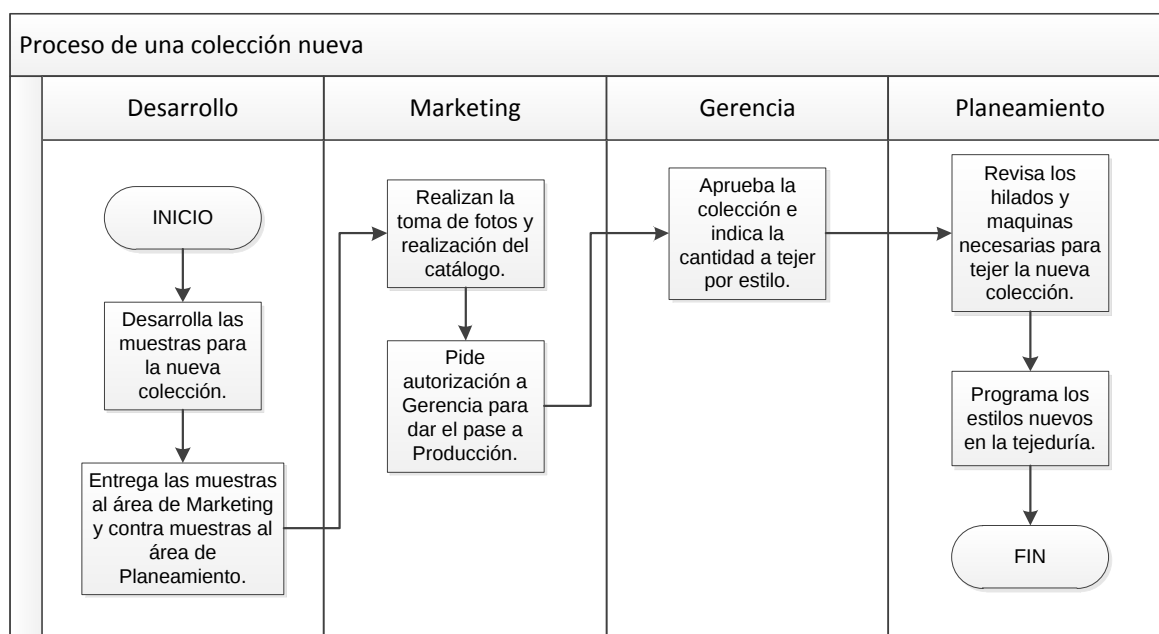


Figura 24. Proceso de una colección nueva

En la tabla 24 se analiza el inventario al día 8 de Mayo del 2015 respecto a la cantidad producida entre Octubre y Noviembre del 2014 de los estilos de la colección “Verano 2015”, esta colección estuvo conformada por 134 estilos.

Tabla 24

Análisis estilos de la colección Verano 2015.

ESTILO	TALLA	COLOR	CATEGORIA	Docenas Producidas	Inventario al 08/05/2015	% Vendido al 08/05/2015	NUMERO DE AGUJAS
041B	0000	AZBL	BEBES	20.5	1.7	91.87%	96
041B	0120	AZBL	BEBES	19.6	18.8	3.91%	96

041B	0000	BLTZ	BEBES	20.2	7.8	61.63%	96
041B	0120	BLTZ	BEBES	24.0	22.3	6.94%	96
041B	0000	MGBL	BEBES	23.2	20.7	10.92%	96
041B	0120	MGBL	BEBES	21.9	0.0	100.00%	96
041B	0000	PTRJ	BEBES	20.1	0.0	100.00%	96
041B	0120	PTRJ	BEBES	20.3	18.8	7.22%	96
041B	0000	RJBL	BEBES	20.1	7.6	62.27%	96
041B	0120	RJBL	BEBES	20.0	17.3	13.75%	96
041B	0000	BLRS	BEBES	20.0	3.9	80.42%	96
041B	0120	BLRS	BEBES	40.0	31.3	21.67%	96
041 ^a	0000	AZBL	BEBES	40.2	20.4	49.21%	96
041 ^a	0120	AZBL	BEBES	22.7	21.1	7.12%	96
041 ^a	0000	MGBL	BEBES	22.4	16.8	25.04%	96
041 ^a	0120	MGBL	BEBES	20.0	16.6	17.08%	96
041 ^a	0000	RJBL	BEBES	26.2	17.4	33.52%	96
041 ^a	0120	RJBL	BEBES	20.4	0.0	100.00%	96
041 ^a	0120	FCBL	BEBES	21.3	19.1	10.21%	96
041 ^a	0000	BLVD	BEBES	24.0	21.2	11.81%	96
041 ^a	0120	BLVD	BEBES	22.2	0.7	97.00%	96
041 ^a	0000	BLCL	BEBES	0.9	0.5	44.44%	96
041 ^a	0120	BLCL	BEBES	30.0	22.0	26.67%	96
041C	0000	CELE	BEBES	31.1	11.4	63.29%	96
041C	0120	CELE	BEBES	24.8	14.8	40.52%	96
041C	0000	AZUL	BEBES	20.6	19.0	7.77%	96
041C	0120	AZUL	BEBES	22.2	9.2	58.71%	96
041C	0000	BLCL	BEBES	18.9	11.5	39.15%	96
041C	0120	BLCL	BEBES	25.1	14.0	44.06%	96
041C	0000	BLTZ	BEBES	18.8	16.4	12.68%	96
041C	0120	BLTZ	BEBES	22.5	13.9	38.15%	96
041C	0000	BLAM	BEBES	20.0	18.3	8.33%	96
041C	0120	BLAM	BEBES	19.8	0.0	100.00%	96
041C	0000	BLRS	BEBES	29.6	0.3	99.16%	96
041C	0120	BLRS	BEBES	21.7	7.5	65.44%	96
FLOR	0000	FUCS	BEBES	22.9	10.3	54.88%	96
FLOR	0120	FUCS	BEBES	19.0	16.9	10.96%	96
FLOR	0000	ROJO	BEBES	20.5	10.2	50.41%	96
FLOR	0120	ROJO	BEBES	26.4	12.0	54.55%	96
FLOR	0000	BLAN	BEBES	20.0	8.5	57.50%	96
FLOR	0120	BLAN	BEBES	22.2	18.8	15.17%	96
CORA	0000	ROJO	BEBES	24.0	23.8	1.04%	96
CORA	0120	ROJO	BEBES	25.0	19.8	20.67%	96
CORA	0000	FUCS	BEBES	20.1	18.9	5.89%	96
CORA	0120	FUCS	BEBES	20.1	20.1	0.08%	96
CORA	0000	BLRS	BEBES	21.9	19.3	12.10%	96
CORA	0120	BLRS	BEBES	20.2	18.7	7.59%	96
RAY3	0000	AZRJ	BEBES	26.0	25.1	3.53%	96

RAY3	0120	AZRJ	BEBES	24.6	0.0	100.00%	96
RAY3	0000	BLCL	BEBES	20.8	18.6	10.66%	96
RAY3	0120	BLCL	BEBES	40.0	31.7	20.83%	96
RAY3	0000	RSFC	BEBES	32.6	25.0	23.31%	96
RAY3	0120	RSFC	BEBES	25.0	20.1	19.67%	96
RAY3	0000	BLTZ	BEBES	20.0	18.9	5.42%	96
RAY3	0120	BLTZ	BEBES	40.0	32.8	17.92%	96
RAY3	0000	BLFC	BEBES	33.7	31.5	6.65%	96
RAY3	0120	BLFC	BEBES	31.5	0.0	100.00%	96
RAY2	0250	AZUL	NIÑOS	61.3	50.9	16.94%	G624 132
RAY2	0690	AZUL	NIÑOS	61.4	40.9	33.36%	G624 132
RAY2	1013	AZUL	NIÑOS	50.5	41.1	18.65%	G624 132
RAY2	0250	ROJO	NIÑOS	47.1	43.8	7.11%	G624 132
RAY2	0690	ROJO	NIÑOS	54.4	49.9	8.24%	G624 132
RAY2	1013	ROJO	NIÑOS	60.1	36.8	38.71%	G624 132
RAY2	0250	FUCS	NIÑOS	50.3	46.5	7.55%	G624 132
RAY2	0690	FUCS	NIÑOS	60.4	3.6	94.07%	G624 132
RAY2	1013	FUCS	NIÑOS	60.0	56.6	5.69%	G624 132
RAY2	0250	AMRL	NIÑOS	60.3	53.8	10.86%	G624 132
RAY2	0690	AMRL	NIÑOS	60.0	41.3	31.25%	G624 132
RAY2	1013	AMRL	NIÑOS	50.1	45.3	9.68%	G624 132
RAY2	0250	BLAN	NIÑOS	60.2	49.9	17.08%	G624 132
RAY2	0690	BLAN	NIÑOS	65.2	42.8	34.30%	G624 132
RAY2	1013	BLAN	NIÑOS	56.5	2.1	96.31%	G624 132
RAY4	0250	CELE	NIÑOS	120.0	110.6	7.85%	G624 132
RAY4	0690	CELE	NIÑOS	70.4	46.4	34.07%	G624 132
RAY4	1013	CELE	NIÑOS	55.6	46.4	16.52%	G624 132
RAY4	0250	BLRJ	NIÑOS	56.3	46.0	18.29%	G624 132
RAY4	0690	BLRJ	NIÑOS	62.2	46.8	24.84%	G624 132
RAY4	1013	BLRJ	NIÑOS	56.8	27.4	51.73%	G624 132
RAY4	0250	FUCS	NIÑOS	65.0	55.0	15.38%	G624 132
RAY4	0690	FUCS	NIÑOS	100.0	95.9	4.08%	G624 132
RAY4	1013	FUCS	NIÑOS	80.0	79.0	1.25%	G624 132
RAY4	0250	BLFC	NIÑOS	60.0	57.0	5.00%	G624 132
RAY4	0690	BLFC	NIÑOS	90.0	81.2	9.81%	G624 132
RAY4	1013	BLFC	NIÑOS	94.8	27.1	71.43%	G624 132
DOT1	0250	MORA	NIÑOS	41.5	37.2	10.44%	G624 132
DOT1	0690	MORA	NIÑOS	55.7	53.3	4.40%	G624 132
DOT1	1013	MORA	NIÑOS	65.9	47.0	28.68%	G624 132
DOT1	0250	PLAT	NIÑOS	64.3	46.0	28.46%	G624 132
DOT1	0690	PLAT	NIÑOS	55.0	50.3	8.64%	G624 132
DOT1	1013	PLAT	NIÑOS	63.4	40.6	35.99%	G624 132
DOT1	0250	BLAN	NIÑOS	56.3	42.8	24.07%	G624 132
DOT1	0690	BLAN	NIÑOS	59.0	57.7	2.26%	G624 132
DOT1	1013	BLAN	NIÑOS	67.3	51.8	23.11%	G624 132
ROMB	0250	GREN	NIÑOS	64.0	56.0	12.50%	G624 132

ROMB	0690	GREN	NIÑOS	62.7	53.3	15.07%	G624 132
ROMB	1013	GREN	NIÑOS	60.2	0.0	100.00%	G624 132
ROMB	0250	AZUL	NIÑOS	67.3	57.7	14.31%	G624 132
ROMB	0690	AZUL	NIÑOS	67.3	52.6	21.87%	G624 132
ROMB	1013	AZUL	NIÑOS	60.2	25.4	57.78%	G624 132
0410	SRTA	MORA	DAMAS	38.0	12.4	67.32%	G61Q 168
0410	SRTA	FPAM	DAMAS	41.0	34.2	16.67%	G61Q 168
0410	SRTA	AMRL	DAMAS	35.1	24.2	31.15%	G61Q 168
0410	SRTA	PEPP	DAMAS	36.0	31.9	11.34%	G61Q 168
0410	SRTA	NRJA	DAMAS	42.0	40.5	3.57%	G61Q 168
0410	SRTA	TQZA	DAMAS	45.9	42.9	6.50%	G61Q 168
3060.	SRTA	MORA	DAMAS	55.0	54.9	0.15%	168 Intermedias
3060.	SRTA	FPAM	DAMAS	50.5	39.3	22.28%	168 Intermedias
3060.	SRTA	AMRL	DAMAS	50.1	40.2	19.83%	168 Intermedias
3060.	SRTA	PEPP	DAMAS	50.1	40.0	20.16%	168 Intermedias
3060.	SRTA	NJ01	DAMAS	50.1	38.9	22.32%	168 Intermedias
3060.	SRTA	TQZA	DAMAS	50.0	34.3	31.33%	168 Intermedias
0434	SRTA	PLAT	DAMAS	47.5	7.0	85.26%	G61Q 168
0434	SRTA	BLAN	DAMAS	40.0	39.5	1.25%	G61Q 168
0434	SRTA	NGRO	DAMAS	44.6	30.0	32.74%	G61Q 168
0436	SRTA	MORA	DAMAS	54.7	19.3	64.66%	G61Q 168
0436	SRTA	NGRO	DAMAS	56.9	16.2	71.59%	G61Q 168
0436	SRTA	PLAT	DAMAS	55.0	2.1	96.21%	G61Q 168
3390.	SRTA	BLAN	DAMAS	50.0	33.0	34.00%	G61Q 168
3390.	SRTA	MORA	DAMAS	35.0	24.9	28.81%	G61Q 168
3390.	SRTA	CAFE	DAMAS	35.2	0.2	99.53%	G61Q 168
3220.	SRTA	FUCS	DAMAS	30.0	26.3	12.50%	G61Q 168
3220.	SRTA	CAFE	DAMAS	40.0	21.2	47.08%	G61Q 168
3220.	SRTA	AZUL	DAMAS	35.8	3.6	89.99%	G61Q 168
3222.	SRTA	BLAN	DAMAS	30.0	24.3	19.17%	G61Q 168
3222.	SRTA	AZUL	DAMAS	36.0	21.8	39.58%	G61Q 168
3222.	SRTA	NGRO	DAMAS	37.6	28.6	23.98%	G61Q 168
3221.	SRTA	BLAN	DAMAS	55.4	37.3	32.61%	HT25 168
3221.	SRTA	FUCS	DAMAS	56.7	24.8	56.35%	HT25 168
3221.	SRTA	AZUL	DAMAS	50.0	8.3	83.50%	HT25 168
326 ^a	SRTA	TQZA	DAMAS	35.0	0.1	99.76%	G61Q 168
326 ^a	SRTA	PLAT	DAMAS	20.0	15.9	20.42%	G61Q 168
326 ^a	SRTA	FPAM	DAMAS	37.3	1.3	96.43%	G61Q 168
326B	SRTA	NGRO	DAMAS	36.3	4.3	88.29%	G61Q 168
326B	SRTA	CAFE	DAMAS	35.0	0.0	100.00%	G61Q 168

Como se observa en muchos de estos estilos después de 6 meses de producidos no se ha vendido más del 50% de lo producido.

A continuación se muestra otro caso de exceso de inventario que sucede en la empresa.

En la tabla 25 se muestra la cantidad producida y el inventario del estilo 703B al 10 de Setiembre de este año. Este estilo es una panty tipo crochet producida en el 2014 y lanzada al mercado a inicios del 2015.

Tabla 25

Análisis estilo 703B

ARTICULO	TALLA	COLOR	DOCENAS PRODUCIDAS	DOCENAS VENDIDAS A LA FECHA
703B	SMALL	NEGRO	75	0.83
703B	MEDIUM	NEGRO	125	0.67
703B	LARGE	NEGRO	50	0.83
703B	SMALL	CAFÉ	90	0.17
703B	MEDIUM	CAFÉ	85	0.17
703B	LARGE	CAFÉ	50	0.5

Esta panty no ha tenido una buena acogida entre los clientes y ocupa un espacio en Almacén que puede ser utilizado por un estilo que sí es rentable.

Según lo analizado queda en almacén 337.5 docenas de pantys por vender que equivalen a S/. 23 186.25 en costo de capital inmovilizado para la empresa.

Análisis de la situación de la empresa

Lo anteriormente explicado nos refleja que en la empresa tiene prácticas que no contribuyen al buen rendimiento de sus operaciones, se realizó el diagrama de Ishikawa donde se aprecia las causas y las áreas responsables.

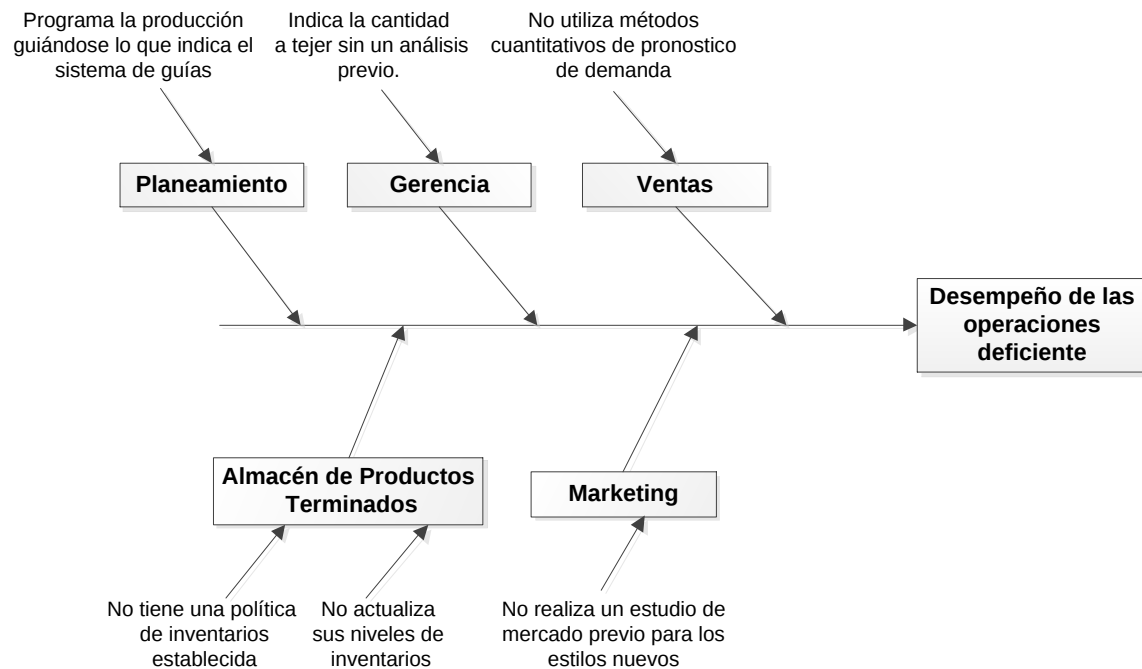


Figura 25. Causa y efecto de la situación de la empresa

Análisis externo de la empresa

Dado que la demanda proviene del mercado exterior es importante señalar la situación de la empresa en referencia a su entorno por tanto se realizaron dos metodologías: análisis de las cinco fuerzas de Porter y el análisis FODA.

Cinco fuerzas de Porter

Rivalidad de los competidores

La empresa cuenta con dos tipos de competidores: los importadores y los fabricantes.

En referencia al primer grupo son las empresas que compran calcetines de países asiáticos y los venden en el Perú a precios mucho más bajos y acceden a cualquier tipo de mercado.

Por otra parte, los fabricantes son los que tienen su planta y talleres en Perú y son competencia directa puesto que utilizan los mismos insumos y maquinarias que la empresa.

Entre los principales y más reconocidos están:

Tabla 26

Competidores principales de Confecciones Lancaster S.A.

Empresa	Año de inicio	Mercado Objetivo
Industrial Textil Acuario S.A.	1995	Niños-Damas-Caballeros
Textil Chavín S.A.C	1968	Niños-Damas-Caballeros
Cooperativa Industrial Manufacturas Tres estrellas Ltda.	1981	Niños-Damas-Caballeros
Confecciones Paracas S.A.C	1984	Niños-Damas-Caballeros
Medias nacionales S.A.	1993	Niñas - Damas

Confecciones Lancaster S.A. inicia sus operaciones en 1954 por lo que como se observa es la más antigua y por tanto tiene una calidad ya reconocida en el mercado.

Amenaza de nuevos competidores

Los nuevos competidores tendrían que enfrentarse a ciertas barreras entre las cuales las más predominantes son: economía de escala, requerimiento de capital y diferenciación de producto.

Tendrían que enfrentarse a los costos altos ya que al ingresar su producción sería baja y con el paso del tiempo irían ganando mercado. Por otra parte un requerimiento de capital elevados ya que se necesitan máquinas de última tecnología para llevar a cabo el proceso de calcetines y además de esto competir contra la preferencia de los clientes contra los productos que llevan años en el mercado y tienen una imagen reconocida.

Poder de negociación de los proveedores

La empresa tiene proveedores con los que trabaja desde hace más de 20 años de sus siguientes insumos principales:

Hilados

Etiquetas

Bolsas

Cajas

Estos proveedores le han ofrecido los precios y condiciones de venta más competitivos del mercado.

Poder de negociación de los consumidores

Existe una variedad de consumidores para el mercado de calcetines y pantis por lo que una organización entre ellos es complicada.

Los consumidores de Confecciones de Lancaster S.A. se dividen en cuatro canales de venta:

Tabla 27

Canales de Venta de Lancaster

Tipo de Cliente	Descripción
Distribuidor	Compran más de 50 docenas por estilo.
Minorista	Compran lo que se tiene en inventario de producto terminado.
Retail	Son los clientes de las tiendas por departamento como Saga Falabella, Ripley, Oeschle, entre otros..
Corporativo	Son las empresas que solicitan pedidos de calcetines personalizados, en algunos casos también llevan productos Lancaster.

Productos sustitutos

No existen productos sustitutos para los productos que comercializa la empresa.

Análisis FODA

La empresa Confecciones Lancaster S.A. cuenta con una calidad reconocida en sus productos sin embargo la deficiente gestión de inventarios provoca insatisfacción en los consumidores, en la tabla 28 se analiza las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa.

Tabla 28

Matriz FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
- Calidad reconocida en los productos que fabrica y comercializa. - Insumos de primera calidad que utiliza para su proceso de fabricación.	- No utilizan modelos matemáticos de pronósticos de demanda. - Deficiente gestión de inventarios. - Poca exactitud en los niveles de inventarios.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
- Incrementar su nivel de servicio a sus clientes. - Obtener beneficios económicos adicionales de utilizar herramientas de pronósticos e inventarios.	- Competencia creciente de los productos provenientes de países asiáticos. - Cambios climáticos provocado por el Fenómeno del Niño que ocasiona prolongación de la temporada de Verano. - Crisis internacional en los países importadores con los que trabaja la empresa.

PROPUESTA DE MEJORA

Análisis ABC

Dado que la empresa maneja una cantidad elevada de productos es necesario clasificarlos según su importancia en las ventas por ello se llevó a cabo la clasificación según el análisis ABC considerando los estilos facturados en el último año.

Para esto se tomó la información de la venta anual del 2015 con lo que se halló el % acumulado de venta anual y se pudo clasificar los estilos en tres grupos: A, B y C.

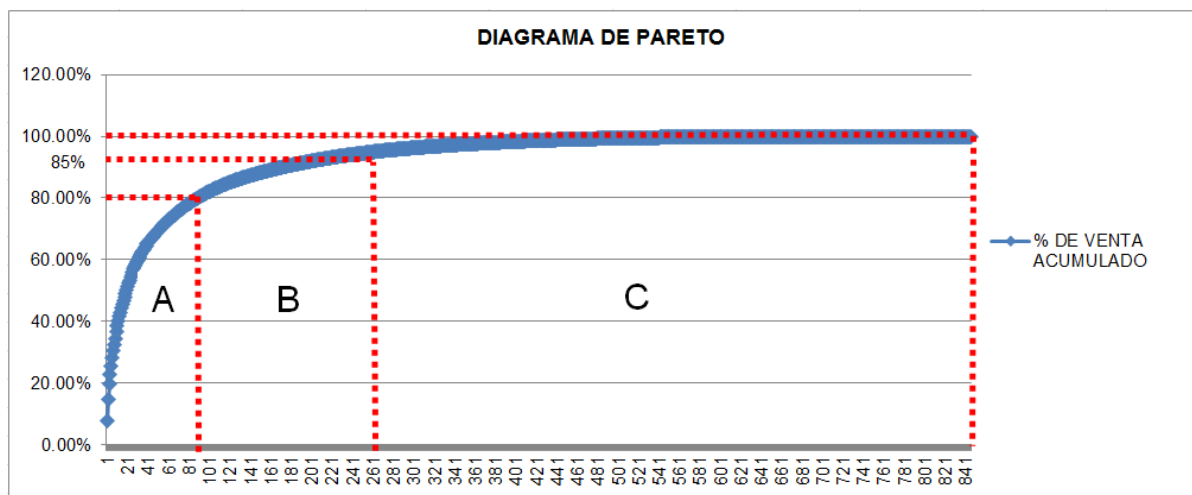


Figura 26. Diagrama de Pareto de los estilos Marca Lancaster

Como se puede observar en la tabla 29, el 11% de los estilos representa el 80.05% de la venta anual de la empresa, seguido del 20% que representa el 14.97% de las ventas y los estilos restantes sólo el 4.98% del total de ventas.

Tabla 29

Clasificación ABC de los estilos de marca Lancaster

CLAISIFICACION ABC	ESTILOS	% TOTAL DE ESTILOS	% VENTA ANUAL EN SOLES
A	1 - 90	11%	80.05%
B	91 - 263	20%	14.97%
C	264 - 846	69%	4.98%
TOTAL	846	100%	100%

De acuerdo a los resultados de la clasificación se proponen las siguientes políticas de inventarios para aplicarlas en la empresa:

Estilos A: Los productos A deben de ser revisados de manera continua por lo que se propone el sistema de tamaño de lote fijo, los registros de estos estilos deben ser siempre exactos.

Estilos B: Los productos B deben de ser revisados de manera mensual por lo que para estos productos se utilizaría el sistema de periodo fijo.

Estilos C: Los productos C deben de ser revisados cada dos meses, al igual que los productos B se usaría el sistema de periodo fijo.

En la tabla 30 se detallan los estilos tipo A.

Tabla 30

Estilos clasificación tipo A

Nº	ARTICULO	SECCION TEJEDURIA	NUMERO DE AGUJAS	VENTA ANUAL EN SOLES	% DE VENTA ACUMULADO
1	5200	LONATI CALCETINES	200	S/. 787,932.14	7.82%
2	5260	LONATI CALCETINES	200	S/. 697,108.70	14.74%
3	DRFT	LONATI CALCETINES	120	S/. 498,274.56	19.68%
4	1310	LONATI CALCETINES	112	S/. 309,099.36	22.75%
5	5000	LONATI CALCETINES	200	S/. 270,684.75	25.44%
6	TRIP	LONATI NUEVAS	N/A	S/. 266,562.98	28.08%
7	3260	LONATI NUEVAS	168	S/. 245,126.26	30.51%
8	4070	LONATI NUEVAS	168	S/. 204,833.05	32.55%
9	PTTA	LONATI MEDIAS	402	S/. 202,022.10	34.55%
10	8000	LONATI CALCETINES	112	S/. 199,217.62	36.53%
11	4060	LONATI CALCETINES	200	S/. 199,061.64	38.50%
12	4100	LONATI CALCETINES	168	S/. 165,646.19	40.15%
13	5500	LONATI CALCETINES	200	S/. 145,621.73	41.59%
14	4260	LONATI NUEVAS	168	S/. 140,224.23	42.99%
15	4130	LONATI CALCETINES	168	S/. 139,786.35	44.37%
16	1020	LONATI MEDIAS	402	S/. 130,067.28	45.66%
17	4110	LONATI NUEVAS	200	S/. 121,083.56	46.86%
18	PXPL	LONATI NUEVAS	168	S/. 118,733.32	48.04%
19	4140	LONATI NUEVAS	168	S/. 114,110.42	49.18%
20	9000	LONATI CALCETINES	112	S/. 111,343.80	50.28%
21	4150	LONATI CALCETINES	168	S/. 107,688.73	51.35%

22	8870	LONATI NUEVAS	168	S/.	102,169.00	52.36%
23	4180	LONATI CALCETINES	168	S/.	101,620.06	53.37%
24	1029	LONATI MEDIAS	402	S/.	95,672.91	54.32%
25	1310	LONATI CALCETINES	156	S/.	93,799.84	55.25%
26	4170	LONATI CALCETINES	168	S/.	86,636.55	56.11%
27	5800	LONATI CALCETINES	200	S/.	85,519.54	56.96%
28	4760	LONATI NUEVAS	168	S/.	80,181.15	57.76%
29	3060	LONATI NUEVAS	168	S/.	79,993.51	58.55%
30	1820	LONATI MEDIAS	402	S/.	68,378.63	59.23%
31	4190	LONATI NUEVAS	168	S/.	67,531.36	59.90%
32	1425	LONATI MEDIAS	400	S/.	63,810.90	60.53%
33	4060	LONATI NUEVAS	132	S/.	60,613.00	61.13%
34	4230	LONATI NUEVAS	168	S/.	59,939.85	61.73%
35	0490	LONATI CALCETINES	168	S/.	59,730.53	62.32%
36	0430	LONATI NUEVAS	168	S/.	57,695.55	62.89%
37	1028	LONATI MEDIAS	402	S/.	56,068.22	63.45%
38	1338	LONATI MEDIAS	402	S/.	54,511.81	63.99%
39	DRFE	LONATI NUEVAS	200	S/.	51,876.63	64.51%
40	1524	LONATI MEDIAS	402	S/.	50,217.04	65.00%
41	0480	LONATI NUEVAS	168	S/.	49,371.68	65.49%
42	8860	LONATI NUEVAS	168	S/.	44,805.32	65.94%
43	PXPL	LONATI NUEVAS	132	S/.	44,700.08	66.38%
44	PTLL	LONATI MEDIAS	402	S/.	43,945.97	66.82%
45	1423	LONATI MEDIAS	400	S/.	43,043.47	67.25%
46	5150	LONATI CALCETINES	112	S/.	42,657.20	67.67%
47	8150	LONATI CALCETINES	84	S/.	37,860.66	68.04%
48	4220	LONATI NUEVAS	168	S/.	37,675.83	68.42%
49	MPNG	SEGUNDAS	N/A	S/.	36,693.36	68.78%
50	0480	LONATI NUEVAS	132	S/.	35,822.34	69.14%
51	0410	LONATI NUEVAS	168	S/.	35,783.11	69.49%
52	2120	LONATI CALCETINES	200	S/.	35,582.76	69.85%
53	1460	LONATI MEDIAS	402	S/.	34,984.24	70.19%
54	4330	LONATI NUEVAS	168	S/.	34,838.67	70.54%
55	1320	LONATI MEDIAS	402	S/.	34,397.91	70.88%
56	1221	LONATI MEDIAS	402	S/.	33,493.91	71.21%
57	0590	LONATI NUEVAS	132	S/.	33,124.06	71.54%
58	SIXP	LONATI NUEVAS	N/A	S/.	32,708.93	71.87%
59	4370	LONATI NUEVAS	168	S/.	32,188.80	72.19%
60	DDZS	LONATI NUEVAS	168	S/.	32,174.79	72.51%
61	CAFG	SEGUNDAS	N/A	S/.	31,854.53	72.82%
62	0430	LONATI NUEVAS	402	S/.	30,621.36	73.13%
63	9980	LONATI NUEVAS	108	S/.	30,468.66	73.43%
64	3120	LONATI NUEVAS	168	S/.	30,409.68	73.73%
65	TCM1	LONATI NUEVAS	132	S/.	29,409.76	74.02%
66	GRP2	LONATI NUEVAS	132	S/.	29,385.64	74.31%
67	4770	LONATI NUEVAS	168	S/.	28,842.54	74.60%

68	4780	LONATI NUEVAS	168	S/.	28,768.49	74.88%
69	FOUR	LONATI NUEVAS	168	S/.	28,222.65	75.16%
70	0670	LONATI NUEVAS	108	S/.	28,179.63	75.44%
71	8600	LONATI CALCETINES	112	S/.	27,772.31	75.72%
72	BX01	SERVICIO	N/A	S/.	27,737.90	76.00%
73	4350	LONATI NUEVAS	168	S/.	27,558.34	76.27%
74	BX07	SERVICIO	N/A	S/.	26,111.93	76.53%
75	TRIP	LONATI NUEVAS	168	S/.	25,463.20	76.78%
76	4720	LONATI NUEVAS	168	S/.	24,739.73	77.03%
77	039R	LONATI NUEVAS	168	S/.	24,167.54	77.27%
78	1828	LONATI MEDIAS	402	S/.	23,841.54	77.50%
79	1336	LONATI MEDIAS	402	S/.	23,727.21	77.74%
80	8000	LONATI CALCETINES	156	S/.	23,297.81	77.97%
81	SXPK	LONATI NUEVAS	168	S/.	22,463.27	78.19%
82	1339	LONATI MEDIAS	402	S/.	22,275.13	78.41%
83	1330	LONATI CALCETINES	176	S/.	21,163.82	78.62%
84	3100	LONATI NUEVAS	168	S/.	21,068.40	78.83%
85	1926	LONATI MEDIAS	402	S/.	21,000.99	79.04%
86	1500	LONATI MEDIAS	402	S/.	20,486.36	79.24%
87	4000	LONATI NUEVAS	168	S/.	20,480.00	79.45%
88	0590	LONATI CALCETINES	132	S/.	20,436.19	79.65%
89	DRFU	LONATI NUEVAS	120	S/.	20,434.19	79.85%
90	0630	LONATI NUEVAS	108	S/.	20,090.63	80.05%

El presente estudio se enfocó en 4 estilos de tipo A que fueron seleccionados de acuerdo al rango de información de ventas que se tenía, la sección de tejeduría y el número de agujas de la máquina en que se producen para un análisis más variado.

En la tabla 31 están los estilos elegidos.

Tabla 31

Estilos elegidos para el análisis.

Nº	ESTILO	SECCION TEJEDURIA	NUMERO DE AGUJAS	PROCESO	MATERIA PRIMA
1	5200	LONATI CALCETINES	200	TEÑIDO	ALGODÓN PIMA
4	1310	LONATI CALCETINES	112	PLANCHADO	ACRILICO
7	3260	LONATI NUEVAS	168	PLANCHADO	ALGODÓN TANGUIS
24	1029	LONATI MEDIAS	402	TEÑIDO	NYLON

En el anexo 2 se pueden ver las imágenes de los estilos elegidos.

Como el análisis ABC se hizo por estilo, se considerará además la talla y el color ya que en el mismo estilo puede haber un color o talla que tenga más demanda uno que otro dependiendo de estas características, además debemos tomar en cuenta que la producción se programa de esa manera en la empresa.

En la tabla 32 se muestran los estilos elegidos para el análisis que son los que tienen más demanda en los estilos previamente elegidos.

Tabla 32

Estilo/talla/color elegidos

ESTILO	TALLA	COLOR
5200	CABALLERO	NEGRO
3260	SEÑORITA	NEGRO
1310	SEÑORITA	AZUL
1029	SEÑORITA	NEGRO

Pronósticos de demanda

Se utilizó la información de las ventas de los años 2012 al 2015 con el fin de hallar el modelo matemático de pronóstico más apropiado para cada estilo.

En la figura 26 se observa la demanda en el periodo mencionado del estilo 5200 caballero negro.

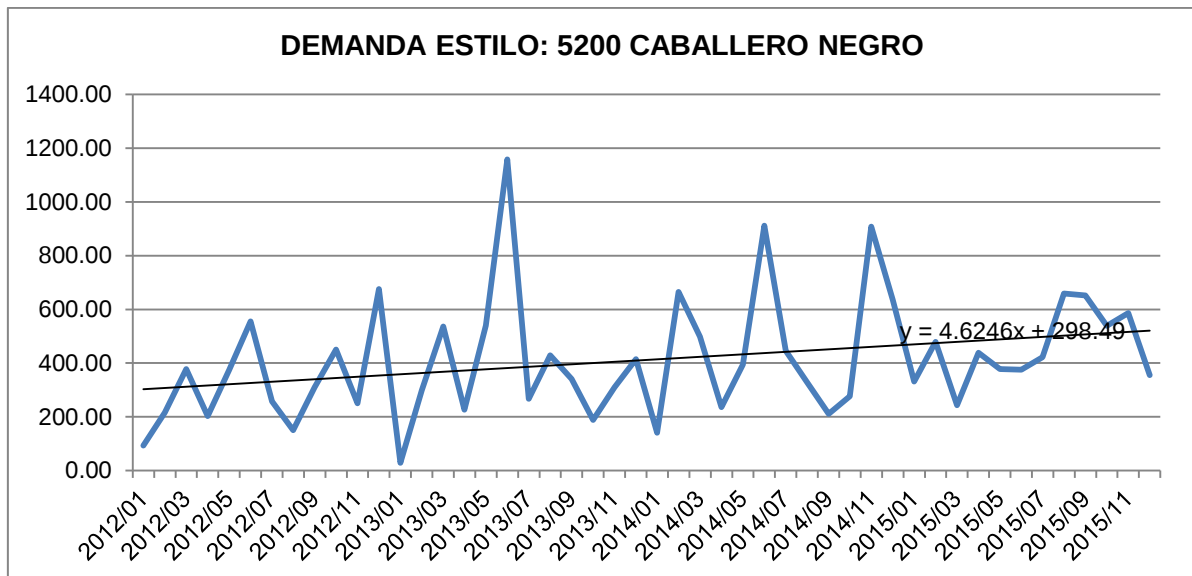


Figura 27. Demanda del estilo 5200 caballero negro en el periodo 2012 - 2015

Como se puede observar la demanda presenta una tendencia positiva por lo que lo ideal sería utilizar el método de suavización exponencial con tendencia. A fin de descartar los otros modelos se hará el cuadro comparativo de la desviación media absoluta (DMA) y el error porcentual medio absoluto (EPMA) dependiendo del análisis de cada estilo.

Tabla 33

Comparación de modelos matemáticos de pronóstico para el estilo 5200 caballero negro.

MODELO MATEMATICO DE PRONOSTICO	EPMA
PROMEDIO MOVIL SIMPLE 2 PERIODOS	86.40%
PROMEDIO MOVIL SIMPLE 3 PERIODOS	79.42%
SUAVIZACION EXPONENCIAL ($\alpha = 0.34$)	49.35%
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA ($\alpha = 0.045$ y $\beta = 0.015$) Y FACTOR DE ESTACIONALIDAD	36.64%
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA ($\alpha = 0.002$ y $\beta = 0.607$)	47.60%
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON ESTACIONALIDAD ($\alpha = 0.0048$ / $\gamma = 0.0921$)	65.91%

El mejor modelo matemático de pronóstico es el de Suavización exponencial con tendencia y factor de estacionalidad fijo ya que muestra el menor error con 36.64%.

Realizamos el mismo procedimiento para los tres estilos siguientes.

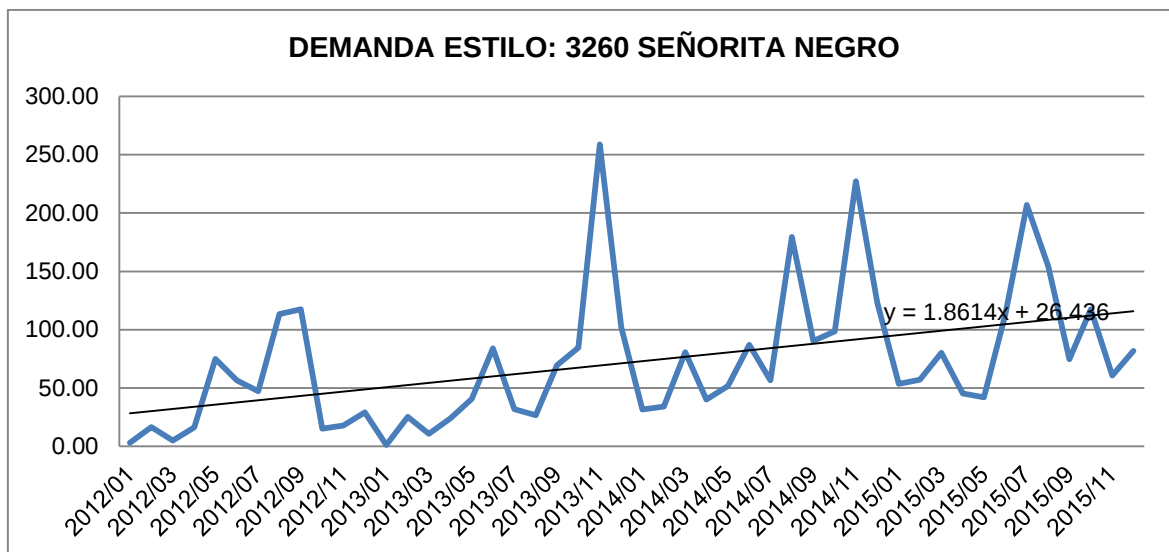


Figura 28. Demanda del estilo 3260 señorita negro en el periodo 2012-2015

Respecto al estilo 3260 señorita negro también se observa una tendencia positiva y que tiene picos de demanda en los meses de Mayo, Julio y Diciembre.

En la tabla 31 se observa la comparación entre seis modelos de pronóstico donde se ve que el menor error es el método de suavización exponencial con tendencia y factor de estacionalidad fijo.

Tabla 34

Comparación de modelos matemáticos de pronóstico para el estilo 3260 señorita negro

MODELO MATEMATICO DE PRONOSTICO	DMA
PROMEDIO MOVIL SIMPLE 2 PERIODOS	45.7
PROMEDIO MOVIL SIMPLE 3 PERIODOS	44.04
SUAVIZACION EXPONENCIAL ($\alpha = 0.0233$)	45.28
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA ($\alpha = 0.014$ y $\beta = 0.049$) Y FACTOR DE ESTACIONALIDAD	40.44
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA ($\alpha = 0.0018$ y $\beta = 1$)	42.69
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON ESTACIONALIDAD ($\alpha = 0.044$ / $\gamma = 0.038$)	43.93

En la figura 29 se encuentra la gráfica de la demanda del estilo 1310 señorita azul, como se aprecia la demanda es altamente estacional debido a que es un producto de la campaña colegial que se vende de Diciembre a Marzo y muestra picos de demanda entre Enero y Febrero.

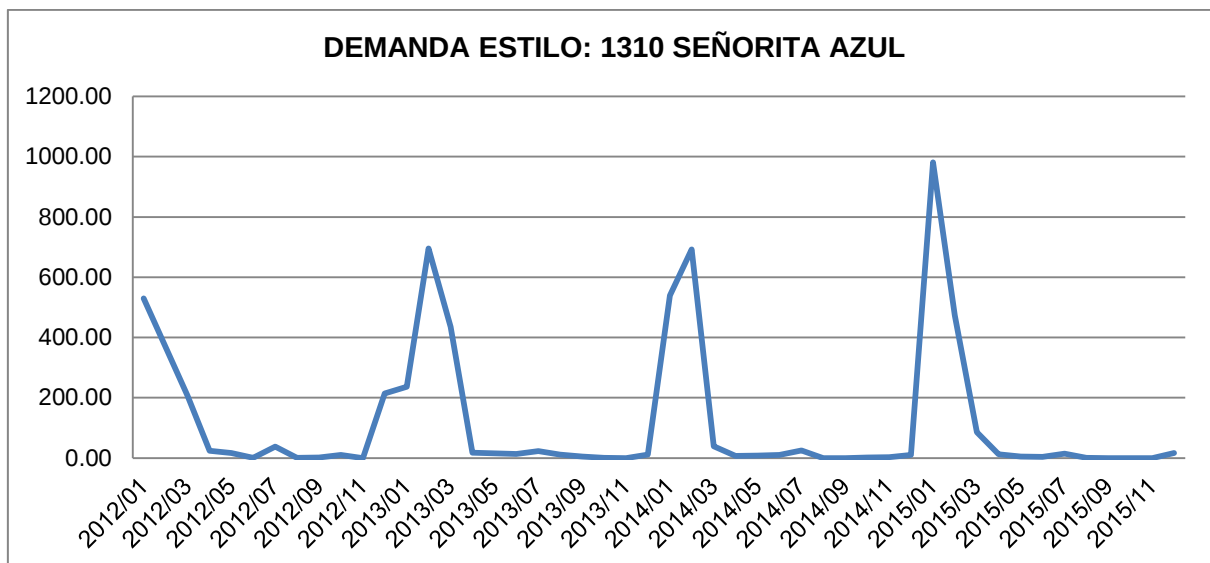


Figura 29. Demanda del estilo 1310 señorita azul en el periodo 2012-2015.

En la tabla 35 se encuentra la comparación entre seis métodos cuantitativos de pronóstico:

Tabla 35

Comparación entre los métodos cuantitativos de pronóstico del estilo 1310 señorita azul

MODELO MATEMATICO DE PRONOSTICO	DMA
PROMEDIO MOVIL SIMPLE 2 PERIODOS	137.10
PROMEDIO MOVIL SIMPLE 3 PERIODOS	156.85
SUAVIZACION EXPONENCIAL ($\alpha = 1$)	116.02
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA ($\alpha = 0.014$ y $\beta = 0$) Y FACTOR DE ESTACIONALIDAD	46.80
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA ($\alpha = 0.061$ y $\beta = 0.103$)	163.30
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON ESTACIONALIDAD ($\alpha = 0$ / $\gamma = 0.823$)	252.43

Como resultado se tiene que el mejor método es el de suavización exponencial con tendencia y factor de estacionalidad.

En la figura 30 se observa la demanda del estilo 1029 señorita negro.

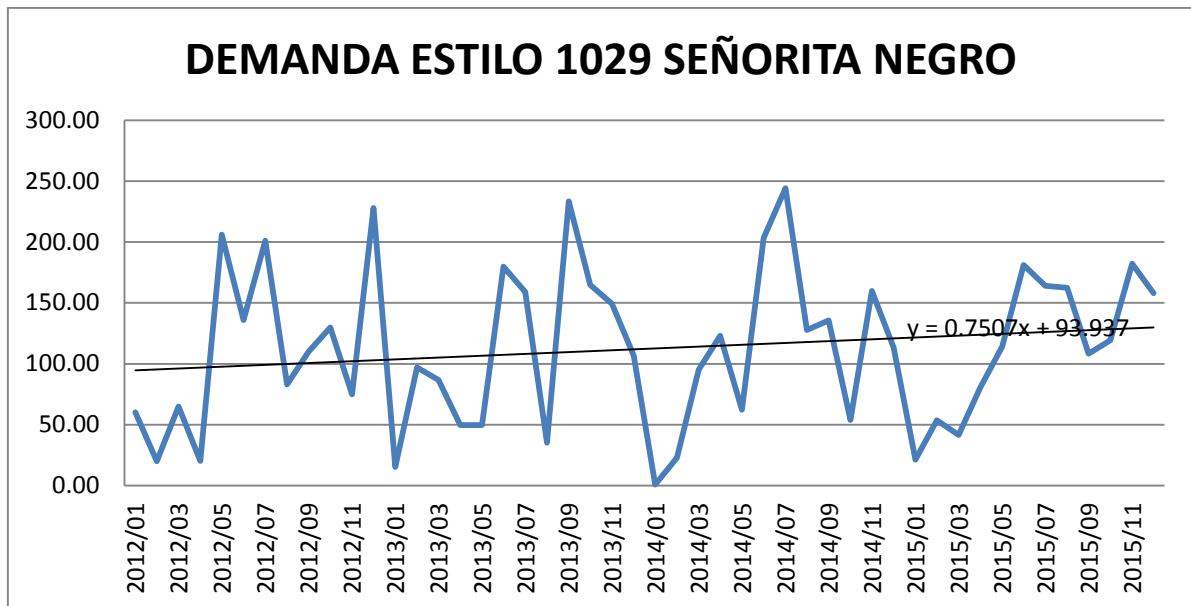


Figura 30. Demanda del estilo 1029 señorita negro en el periodo 2012-2015

Respecto al estilo 1029 se observa una tendencia ligeramente positiva por lo que nos enfocaremos con el método de suavización exponencial con tendencia.

Tabla 36

Comparación entre los métodos cuantitativos para el estilo 1029 señorita negro

MODELO MATEMATICO DE PRONOSTICO	DMA
PROMEDIO MOVIL SIMPLE 2 PERIODOS	60
PROMEDIO MOVIL SIMPLE 3 PERIODOS	60.31
SUAVIZACION EXPONENCIAL ($\alpha = 0.1379$)	53.62
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA ($\alpha=0.114$ y $\beta= 0$) Y FACTOR DE ESTACIONALIDAD	37.19
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA ($\alpha=0.136$ y $\beta = 0.00006$)	53.64
SUAVIZACION EXPONENCIAL CON ESTACIONALIDAD ($\alpha = 0$ / $\gamma = 0$)	55.39

Se optimizó el DMA en el caso de este estilo resultando que el menor error lo tiene el método de suavización exponencial con tendencia y factor de estacionalidad.

Cantidad económica de pedido

Como siguiente paso hallaremos la cantidad económica de pedido de cada estilo.

Para el caso de la empresa, consideramos un S de S/.50 basado en un tiempo promedio de 5 horas para cargar un estilo en máquina y un H de 13.3% del costo del producto.

Tabla 37

EOQ de los estilos elegidos

ESTILO/TALLA/COLOR	DEMANDA 2015	Q
5200 caballero negro	5461 docenas	317 docenas
3260 señorita negro	1088 docenas	123 docenas
1310 señorita azul	1595 docenas	158 docenas
1029 señorita negro	1387 docenas	248 docenas

Punto de Reorden

Para estimar cuando Almacén debe de informar a Planeamiento que debe programar la producción de un nuevo lote se necesita calcular el punto de reorden:

Tabla 38

Punto de reorden de los estilos seleccionados

Estilo/talla/color	Demanda por día (d)	Tiempo de entrega en días (L)	Punto de reorden (ROP)
5200 caballero negro	15 docenas	40 días	510 docenas
3260 señorita negro	3 docenas	21 días	63 docenas
1310 señorita azul	5 docenas	30 días	150 docenas
1029 señorita negro	4 docenas	60 días	240 docenas

Inventario de seguridad

Se consideró además el inventario de seguridad en caso la demanda durante el tiempo de entrega no sea constante.

Tabla 39

Inventario de seguridad de los estilos seleccionados

Estilo/talla/color	Z (Nivel de servicio: 95%)	σ_d	$\sqrt{\text{Tiempo de entrega}}$	Stock de seguridad (ss)
5200 caballero negro	1.65	7.34	6.32	77 docenas
3260 señorita negro	1.65	1.93	4.58	15 docenas
1310 señorita azul	1.65	7.61	5.47	69 docenas
1029 señorita negro	1.65	2.14	7.75	28 docenas

Consideraciones

Para la implementación de la propuesta es necesario que se contrate a una persona con estudios universitarios en Ingeniería industrial a fin de que se pueda llevar a cabo el manejo de pronósticos e inventarios a todos los estilos tal como se desarrolló en los cuatro estilos seleccionados en la presente investigación.

Esta persona debe ser la encargada de indicar al área de Planeamiento la cantidad que se debe tejer para cubrir la demanda así como también de informar al personal de Almacén a que nivel de inventario se debe de pedir un nuevo lote de producción de cada artículo.

Si bien el tiempo de implementación con todos los artículos será extenso por la cantidad de productos que se tiene, se empezaría con los 90 productos tipo A que son los que representan el mayor volumen de venta.

EVALUACION DE LA PROPUESTA

El presente estudio se enfoca en especial en evitar las roturas de inventarios en los artículos que son claves para la empresa por ende a continuación se analizara la comparación de la situación del año 2015 con lo que se hubiera hecho de seguir la propuesta que se plantea en el caso del estilo 5200.

Tabla 40

Valorización de faltantes en el año 2015 del estilo 5200

SITUACION:	2015			PROPUESTA	
MES	DOCENAS PRODUCIDAS	DOCENAS FALTANTES	VALOR MONETARIO	ROP + ss	EOQ
ENERO	270			587	317
FEBRERO	513				
MARZO	134				
ABRIL	300				
MAYO	400				
JUNIO	128	150	S/. 8,160.00		
JULIO	133				
AGOSTO	250				
SEPTIEMBRE	0	300	S/. 16,320.00		
OCTUBRE	531				
NOVIEMBRE	681				
DICIEMBRE	130				
			S/. 24,480.00		

Con la propuesta se hubiera incrementado las ventas de este artículo en S/. 24, 480.00 ya que no hubiera habido roturas de inventario de un artículo tan significativo como el 5200.

A consecuencia de lo anterior, el nivel de servicio de la empresa subiría de 75% a 85% y sabiendo que se tiene un margen de contribución del 25% determinamos el beneficio anual:

Venta anual año 2015: S/. 22,911,210.11

Margen de contribución (MC): 25%

Nivel de servicio actual: 75%

Nivel de servicio proyectado: 85%

$$\text{Beneficio anual} = ((\text{Venta anual} \times \frac{\text{Nivel de servicio proyectado}}{\text{Nivel de servicio actual}} - \text{Venta anual}) \times MC$$

Aplicando la anterior formula obtenemos que el beneficio anual seria de S/. 763,707.00

También se evaluó la propuesta en torno a los niveles de inventarios para ello se calculó la inversión inicial de la propuesta, los flujos de beneficio anuales constantes y se utilizó la tasa de rendimiento.

La inversión inicial fue calculada en base al sueldo de un profesional de Ingeniería Industrial que se encargaría de asegurar que la propuesta se lleve a cabo determinando los valores de pronósticos, tamaño de lote, punto de reorden e inventario de seguridad que se debe seguir. Además de las horas en que los operarios tendrían que ser capacitados, tomando en cuenta que son 10 operarios en almacén y la capacitación seria de una hora que equivale a S/. 30.

$$\text{Inversión inicial: } S/. 3000 + 10 \times S/. 30 = S/. 3300$$

Para los flujos se utilizó los beneficios anuales de los niveles de inventario antes y después de la propuesta tomando en cuenta el tamaño del lote:

Tabla 41

Beneficio anual Estilo 5200

DESCRIPCION	DOCENAS	VALOR MONETARIO
Inventario antes de la propuesta	700	S/. 39,200.00
Inventario despues de la propuesta	320	S/. 17,920.00
Beneficio Anual		S/. 21,280.00

Se consideró que los flujos serian constantes por año:

Tabla 42

Flujos anuales de la propuesta estilo 5200

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Flujo de caja neto	S/. 21,280.00	S/. 21,280.00	S/. 21,280.00	S/. 21,280.00

La tasa de rendimiento se tomó en cuenta en un 12% que sería el rendimiento de la empresa en invertir su dinero en otro proyecto, por lo que se calculó el Valor Actual Neto (VAN):

$$VAN = -3300 + \frac{21280}{(1 + 0.12)^1} + \frac{21280}{(1 + 0.12)^2} + \frac{21280}{(1 + 0.12)^3} + \frac{21280}{(1 + 0.12)^4}$$

$$VAN = S/. 61\,334.79$$

Dado que el resultado del VAN es positivo entonces la propuesta es viable.

DISCUSION

Conclusiones

Tras la evaluación realizada se afirma la hipótesis principal de la presente tesis donde se determina que la implementación de la propuesta de manejo de pronósticos e inventarios mejoraría el desempeño de las operaciones en vista del aumento de las ventas utilizando modelos matemáticos de pronósticos y herramientas de la gestión de inventarios que en la actualidad la empresa no utiliza.

Como resultado de la propuesta es necesario contratar un nuevo personal a fin de poder supervisar el desarrollo de la propuesta en la empresa y que sea un enlace entre las áreas de producción y almacén de productos terminados.

Por otra parte, se establecieron las políticas de inventario que la empresa debe seguir como saber cuándo ordenar y cuánto ordenar.

Recomendaciones

Se recomienda monitorear permanentemente el manejo de pronósticos e inventarios para evitar cualquier situación inesperada que pudiera ocurrir ya sea por factores externos como internos.

Además de contratar el personal nuevo, previa una evaluación se tendría que ver la posibilidad de desarrollar un software orientado a los temas de la investigación a fin de que no sea tedioso llevar a cabo la propuesta por cada uno de los estilos de la marca Lancaster, este debería arrojar los siguientes valores como pronóstico, cantidad optima de pedido, punto de reorden e inventario de seguridad.

Las políticas establecidas se deben de informar a todo el personal tanto a los jefes de cada una de las áreas de Producción como al personal de Almacén para que sigan la nueva propuesta de tal manera que puedan saber cuáles son los estilos A que no deben ser descuidados, explicándoles que esto beneficia a la empresa y por ende a ellos mismos.

REFERENCIAS

- Arrieta, J. & Guerrero F. (2013) *Propuesta de mejora del proceso de gestión de inventario y gestión del almacén para la empresa FB Soluciones y Servicios S.A.S.* (Tesis de grado). Recuperada de Repositorio Institucional Universidad de Cartagena de <http://190.25.234.130:8080/jspui/simplesearch?query=Propuesta+de+mejora+del+proceso+de+gesti%C3%B3n+de+inventario+y+gesti%C3%B3n+del+almac%C3%A9n+para+la+empresa+FB+Soluciones+y+Servicios+S.A.S.>
- Cárdenas, R. (2013) *Análisis y propuesta de mejora para la gestión de abastecimiento de una empresa comercializadora de luminarias.* (Tesis de grado). Recuperada de Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4541>
- Castellanos, A. (2012) *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo.* (Tesis de Maestría) Recuperada de Repositorio Digital de Ciencia y Cultura de El Salvador de <http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/510>
- Castro, N. (2015) *Diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y distribución de almacén de una importadora de juguetes aplicando el modelo SCOR y herramientas de pronósticos* (Tesis de grado). Recuperada de Alicia – Concytec de http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_8962b5e0cb5a603f26e992144e0e1a1f
- Chase, R., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones. Producción y Cadena de Suministros.* México, D.F.: McGraw-Hill / Inteamericana Editores, S.A. de C.V.
- Chávez, J (2014) *Propuesta de mejora en la gestión de inventarios e implementación de un sistema CPFR de una industria de panificación industrial* (Tesis de Maestría). Recuperada de Alicia – Concytec de http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_d02f94e5fe2848dce737f57f8764cfc9

- Colina, J & Salazar, R. (2015) *Propuesta para la creación de un sistema de control de inventarios para la empresa Vensecure C.A. Municipio Chacao, Estado Miranda.* (Tesis de Grado) Recuperada del Repositorio Institucional de la Universidad Nueva Esparta de <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/handle/123456789/2575>
- Hernández, R. (2014) *Metodología de la Investigación.* México D.F: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Heizer, R., & Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones Estratégicas.* Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Heizer, R., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de operaciones.* México: Pearson Educación, S.A.
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2010). *Investigación de Operaciones.* México, D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Fernández, M. (2012) *Propuesta de planeación de la demanda para una empresa comercializadora de textiles* (Tesis de Maestría). Recuperada de Repositorio digital del Instituto Politécnico de México de <http://148.204.210.201/tesis/1359572866516TESISMARIOALB.pdf>
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones .* México: Pearson Educación.
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones.* México, D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Ramos, K. & Flores, E. (2013) *Análisis y propuesta de implementación de pronósticos, gestión de inventarios y almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios* (Tesis de grado). Recuperada de Alicia – Concytec de http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_262879494aaa8ba961a565a8481b2e2d
- Sociedad Nacional de Industrias (2012) Situación actual del sector textil peruano. (Versión electrónica) *Industria Peruana*, 872, 15-23

- Tanaka, R. (2009) *Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo* (Tesis de Grado). Recuperada de Alicia – Concytec de http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_e1d4850ab1af30e1685ab3e69733b4b4
- Vásquez, W. (2012) *Modelo de gestión de inventarios para la empresa MARTEC CIA LTDA.* (Tesis de grado). Recuperada de Repositorio Digital de la Universidad Central de Ecuador de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/376/1/T-UC-0003-9.pdf>
- Vásquez, J. (2013) *Propuesta de un sistema de planificación de la producción aplicado a una empresa textil dedicada a la fabricación de calcetines* (Tesis de grado). Recuperada de Alicia – Concytec de http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_c7bc52a6e5da6dab6e0f2d39dbf26be5
- Wilson, E. (2008) Forecasting Inventory: Using demand to determine supply. *The Journal of business forecasting*, Fall 2008, 31-47.

ANEXOS

ANEXO 1

IMÁGENES DE LOS ESTILOS ELEGIDOS

ESTILO 5200



ESTILO 3260



ESTILO 1310



ESTILO 1029



ANEXO 2

Encuesta realizada a los encargados de la producción en Confecciones Lancaster S.A.

Con el objetivo de desarrollar la tesis titulada “SISTEMA DE PRONOSTICOS E INVENTARIOS PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO DE LAS OPERACIONES EN UNA EMPRESA TEXTIL PERUANA” es necesario recolectar información con el fin de probar las hipótesis planteadas en el problema de investigación. Por ello, solicito su apoyo en el llenado de esta encuesta, teniendo 5 alternativas de respuesta cada afirmación:

1	Muy de acuerdo
2	De acuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	En desacuerdo
5	Muy en desacuerdo

N°	ITEM	ALTERNATIVA				
		1	2	3	4	5
1	La empresa utiliza métodos cuantitativos para el pronóstico de demanda.					
2	La empresa utiliza la información de la venta de periodos anteriores para estimar la demanda.					
3	Se programa la producción en la cantidad adecuada para cubrir la demanda.					
4	Se programa la producción considerando stock de seguridad en caso de demanda inesperada.					
5	La empresa no ha tenido recientemente perdidas de ventas por falta de inventarios.					
6	La empresa no tiene altos inventarios de productos de baja rotación.					
7	La empresa no presenta reclamos de clientes por desabastecimiento de productos.					
8	La empresa cuenta con un buen sistema de reposición de inventarios.					
9	Hay problemas de inventarios por la falta de actualización del sistema de guías.					
10	Se ha generado sobre costos por entregas urgentes de pedidos.					
11	La empresa no presenta problemas de capacidad de almacenamiento.					
12	La empresa cuenta con indicadores de la rotación de inventarios					
13	La empresa tiene definido su indicador de devoluciones.					
14	La empresa realiza la medición del desabastecimiento y el % de ventas perdidas.					
15	La empresa desarrolla acciones para resolver el problema de altos inventarios.					
16	La empresa conoce el costo financiero de los inventarios.					

GLOSARIO DE TERMINOS

Cantidad económica de pedido: Es la cantidad de productos que se debe de pedir para optimizar los costos y cubrir la demanda.

Costo de mantenimiento: Es el costo de tener inventarios que incluye el espacio, seguros, impuestos y obsolescencia de los productos almacenados.

Costo de preparación: Es el costo de emitir una orden.

Inventario: Existencias para ser vendidas.

Inventario de seguridad: Son las existencias en caso la demanda tenga cambios inesperados.

Nivel de servicio: Indicador del cumplimiento de los pedidos.

Punto de reorden: Nivel de inventario en que se debe generar una orden.

Tiempo de preparación: Es el periodo de tiempo entre que se emite y recibe una orden.