



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

TEMA:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PARA LA TELA
TERMINADA EN LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA”**

AUTOR: LUIS MIGUEL TÚQUERRES IPIALES

TUTOR: ING. YAKCLEEM MONTERO SANTOS MSC.

IBARRA – ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.


Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	100438893-8	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	LUIS MIGUEL TÚQUERRES IPIALES	
DIRECCIÓN:		Imbabura - Otavalo	
EMAIL:		lmtuquerresi@utn.edu.ec	
TELÉFONO FIJO:		06-2923998	TELÉFONO MÓVIL: 0989306188

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PARA LA TELA TERMINADA EN LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA
AUTOR (ES):	LUIS MIGUEL TÚQUERRES IPIALES
FECHA:	09 de Mayo del 2019
PROGRAMA	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería Industrial
TUTOR / DIRECTOR:	MSc. Yacleem Montero Santos

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Luis Miguel Túquerres Ipiales, con cédula de identidad Nro. 100438893-8, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio.Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.


.....
LUIS MIGUEL TÚQUERRES IPIALES



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

Yo, Luis Miguel Túquerres IpiALES, con cédula de ciudadanía Nro. 1004388893-8 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículo 4,5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PARA LA TELA TERMINADA EN LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA”** Que ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERO INDUSTRIAL** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.



LUIS MIGUEL TÚQUERRES IPIALES
CC: 100408893-8



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DECLARACIÓN

Yo, Luis Miguel Túquerres Ipiales, con cédula de ciudadanía Nro. 1004388893-8 declaro que el trabajo de grado denominado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PARA LA TELA TERMINADA EN LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA”** corresponde a mi autoría y que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se presentan en éste documento.

Además, a través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

LUIS MIGUEL TÚQUERRES IPIALES

CC: 100408893-8



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.

MSc. Yakcleem Montero Santos Director del Trabajo de Grado desarrollado por el estudiante Luis Miguel Túquerres Ipiales.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de Grado titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PARA LA TELA TERMINADA EN LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA”, ha sido elaborado en su totalidad por el Señor Luis Miguel Túquerres Ipiales bajo mi dirección, para la obtención del Título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 14 mayo 2019

.....
MSc. Yakcleem Montero Santos
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud y vida, y llenarme de todas sus bendiciones.

A la Universidad Técnica del Norte, y la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas FICA, Por transmitirme sus conocimientos hasta alcanzar mi excelencia profesional.

A mi Tutor Ing. Yakcleem Montero Santos. MSc, por su experticia en el tema y por su total compromiso en el cumplimiento de sus actividades como asesor.

A mis padres: MIGUEL TÚQUERRES Y LUZMILA IPIALES, quienes con su esfuerzo y sacrificio permitieron que yo llegue a cumplir tan anhelado sueño.

A la prestigiosa empresa FABRINORTE Cía. Ltda. Por darme la oportunidad de aplicar mis conocimientos, mismos que fueron adquiridos en la casona universitaria con la finalidad de fortalecer y potencializar las diferentes áreas que se cursaron en el presente trabajo investigativo.

A mis hermanos Jairo Túquerres, Michael Túquerres, Marycarmen Túquerres, quienes con su apoyo y confianza permitieron que me encamine en el sendero del estudio, siempre los llevo en mi corazón.

A mis compañeros del Departamento de Planificación de la Empresa Fabrinorte Cía. Ltda. Quienes brindaron su colaboración en la recopilación de información para la ejecución del presente Trabajo Investigativo.

Luis Miguel Túquerres Ipiales

AGRADECIMIENTO

En el presente proyecto, agradezco Dios quien me llena de salud y me colma de bendiciones, por permitirme tener a mi familia y por llenar mi hogar de vida y felicidad.

A mis padres quienes me han apoyado incondicionalmente, permitiéndome caminar en el sendero del saber y mostrándome siempre su esfuerzo y sacrificio cada día.

A la Universidad Técnica del Norte, en especial a la Carrera de Ingeniería Industrial, por haberme permitido adquirir conocimientos, experiencias y consejos que servirán de guía para desempeñarme de una manera eficiente en el ámbito laboral y personal, además por darme la oportunidad de obtener mi título profesional.

A mi tutor Ingeniero Yakcleem Montero Santos. MSc, quien ha sabido guiarme con su experiencia, conocimientos, sugerencias y por la motivación durante el periodo de realización de este proyecto.

A todos mis amigos con quienes se ha disfrutado y gozado de cada periodo académico en la Universidad.

Luis Miguel Túquerres Ipiales

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.	III
DECLARACIÓN	IV
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	4
1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 PROBLEMA.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.2.1 Plan Nacional de Desarrollo.	6
1.3 OBJETIVO.....	9
1.3.1 Objetivo General.....	9
1.3.2 Objetivos Específicos.....	9
1.4 ALCANCE.....	9
1.5 MARCO METODOLÓGICO.....	10
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	11
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 DEFINICIÓN DE SISTEMA DE OPERACIONES.....	11
2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y PROCESOS DE SUMINISTRO.....	12
2.3 ABASTECIMIENTO.....	15
2.4 DEFINICIÓN DE CALIDAD.....	16
2.5 CICLO DE DEMING COMO HERRAMIENTA.....	16
2.6 INVENTARIOS.....	18
2.6.1 Función de los Inventarios.....	19

2.7	TIPOS DE INVENTARIOS.....	20
2.7.1	Inventario de Materias Primas.....	20
2.7.2	Inventario de trabajo en curso o semielaborados.....	21
2.7.3	Inventario de Mantenimiento, Reparación y Operación (MRO).....	22
2.7.4	Inventario de Producto terminado.....	22
2.8	GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	23
2.8.1	Definición de Gestión.....	23
2.8.2	Definición de Stock.....	24
2.9	COSTOS DE INVENTARIOS.....	24
2.9.1	Costes de Almacenamiento.....	25
2.9.2	Costes de Lanzamiento de Pedido.....	25
2.9.3	Costes de adquisición.....	25
2.9.4	Costes de Ruptura de Stock.....	26
2.9.5	Costes de preparación.....	26
2.10	ANÁLISIS ABC.....	26
2.10.1	Planificación ABC.....	26
2.10.2	Clasificación ABC.....	27
2.10.3	Principio de Pareto.....	29
2.10.4	Pareto para Causas o de Segundo Nivel.....	30
2.11	SISTEMAS DE INVENTARIOS.....	30
2.11.1	Demanda Dependiente.....	31
2.11.2	Demanda Independiente.....	32
2.12	MODELOS DE INVENTARIO CON DEMANDA INDEPENDIENTE.....	32
2.12.1	Modelo básico de la cantidad económica de pedido (EOQ).....	32
2.12.2	Modelo de cantidad de Pedido en Producción.....	35

2.12.3 Modelo de Descuento por Cantidad.....	38
2.12.4 Algoritmo de SILVER-MEAL.....	39
2.12.5 Algoritmo de WAGNER-WHITIN.....	41
2.13 MODELOS PROBABILÍSTICOS Y STOCKS DE SEGURIDAD.....	42
2.13.1 Inventario de seguridad.....	43
2.13.2 Ventajas de un inventario de seguridad.....	44
2.13.3 Cálculo del inventario de seguridad.....	44
2.14 ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA.....	45
2.14.1 Lineamientos de la demanda.....	46
2.15 MÉTODOS CUALITATIVOS DE PRONÓSTICOS.....	46
2.15.1 Investigación de Mercados.....	47
2.15.2 Grupos de consenso.....	47
2.15.3 Método Delphi.....	47
2.16 MÉTODOS CUANTITATIVOS DE PRONÓSTICOS.....	48
2.16.1 Análisis de Series de Tiempo.....	48
2.16.2 Análisis de Regresión Lineal.....	49
2.16.3 Promedio Móvil Simple.....	50
2.16.4 Promedio Móvil Ponderado.....	51
2.16.5 Suavización Exponencial.....	51
2.16.6 Desviación estándar.....	52
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	54
3. DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN ACTUAL.....	54
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA.....	54
3.1.1 Datos generales de la empresa.....	54
3.1.2 Antecedentes de la empresa.....	54
3.2 MISIÓN.....	56

3.3	VISIÓN.....	56
3.4	VALORES.....	56
3.4.1	Políticas de la Empresa.....	57
3.4.2	Ubicación Geográfica.....	58
3.4.3	Estructura Organizacional.....	58
3.5	FLUJOGRAMA “PLANIFICACIÓN DE PEDIDOS Y PRODUCCIÓN”.....	60
3.6	FACTOR FINANCIERO.....	61
3.6.1	Costo de Inventario en la bodega de hilos.....	61
3.6.2	Coste de Inventarios en la Bodega de Químicos.....	62
3.6.3	Costo de Inventario Bodega de Producto en Proceso.....	62
3.6.4	Costo de Inventario Bodega de Tela Terminada.....	63
3.6.5	Cuadro de Resultados Factor Financiero.....	64
3.7	PROCESO DE ABASTECIMIENTO.....	65
3.7.1	Planificación de Pedidos.....	66
3.7.2	Realización de pedidos diarios “Intranet”.....	67
3.8	CONTROL DE LOS PEDIDOS GENERADOS.....	68
3.8.1	Histórico de la demanda Empresa Fabrinorte Cía. Ltda.....	68
3.8.2	Histórico de ventas Empresa Fabrinorte Cía. Ltda.....	70
3.8.3	Resultado de los Datos Históricos.....	71
CAPÍTULO IV: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO.....		73
4.	METODOLOGÍA.....	73
4.2	ANÁLISIS DE LA CLASIFICACIÓN ABC.....	73
4.2.1	Procedimiento para la Clasificación ABC.....	74
4.2.2	Resultados de la Clasificación ABC.....	75
4.3	PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA.....	77
4.3.1	Procedimiento para el Análisis de la Demanda.....	79

4.3.2	Análisis de autocorrelaciones.	79
4.3.3	Prueba de Hipótesis Para el Producto Jersey Mayer Ab.....	80
4.3.4	Resultados de Hipótesis.	81
4.3.5	Modelizador de series temporales Grupo A.	82
4.4	FORECASTING GRUPO A.	83
4.4.1	Procedimiento para la Realización del Forecasting Grupo A.....	84
4.4.2	Resultados Forecasting en la Tela Jersey Mayer Ab.	86
4.4.3	Cuadro Comparativo Software SPSS y Forecasting.....	88
4.5	ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL MÉTODO HEURÍSTICO.....	88
4.5.1	Procedimiento para la aplicación del Algoritmo Wagner Whitin.....	90
4.5.2	Evaluación del sistema de abastecimiento y cuadro comparativo.....	91
5.	CONCLUSIONES.....	95
6.	RECOMENDACIONES.....	96
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
	ANEXOS I.....	100
	ANEXOS II.....	103
	ANEXOS III.....	106
	ANEXOS IV.....	107
	ANEXOS V.....	109
	ANEXOS VI.....	110
	ANEXOS VII.....	111
	ANEXO VIII.....	113
	ANEXOS IX.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: COSTOS DE INVENTARIO BODEGAS DE HILOS.	61
TABLA 2: COSTO DE INVENTARIO BODEGA DE QUÍMICOS.	62
TABLA 3: COSTO DE INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO.	63
TABLA 4: COSTO DE INVENTARIO DE TELA TERMINADA.	64
TABLA 5: RESULTADOS DEL FACTOR FINANCIERO.	65
TABLA 6: PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y ABASTECIMIENTO.	66
TABLA 7: HISTÓRICO DE VENTAS TELA JERSEY MAYER PERÍODO 2016	69
TABLA 8: HISTÓRICO DE VENTAS TELA JERSEY MAYER PERÍODO 2017	69
TABLA 9: HISTÓRICO DE VENTAS TELA JERSEY MAYER PERÍODO 2017	70
TABLA 10: TOTAL DE VENTAS PRODUCTO JERSEY MAYER AB.	70
TABLA 11: CUADRO COMPARATIVO CLASIFICACIÓN ABC.	76
TABLA 12: PRONÓSTICOS DE LA TELA JERSEY MAYER AB.	78
TABLA 13: ANÁLISIS DE AUTOCORRELACIONES.	80
TABLA 14: PRUEBA DE HIPÓTESIS JERSEY MAYER AB.	81
TABLA 15: RESULTADO AJUSTE DE MODELO.	82
TABLA 16: MODELIZADOR DE SERIES TEMPORALES JERSEY MAYER AB.	83
TABLA 17: FORECASTING JERSEY MAYER AB. MODELO ESTACIONAL.	85
TABLA 18: FACTOR ESTACIONAL.	86
TABLA 19: PRONÓSTICO LINEAL AÑO 2019.	86
TABLA 20: CUADRO COMPARATIVO DE LA DEMANDA.	87
TABLA 21: DETALLE DE VENTAS REALES VS VENTAS PRONOSTICADAS.	88
TABLA 22: VARIABLES DE DECISIÓN.	89
TABLA 23: COSTO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS.	91
TABLA 24: COSTO TOTAL REAL VS. COSTO TOTAL ALGORITMO WAGNER WHITIN	92
TABLA 25: PLANIFICACIÓN DE LA NUEVA DEMANDA MENSUAL.	93
TABLA 26: COSTO REAL VS. COSTO ALGORITMO WAGNER WHITIN.	94

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1: VISIÓN INTEGRADA DE UN SISTEMA DE OPERACIONES.....	11
FIGURA 2: SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN.....	13
FIGURA 3: CICLO DE DEMING.....	17
FIGURA 4: CICLO DE FLUJO DE MATERIAL.....	21
FIGURA 5: COSTES DE LOS INVENTARIOS.....	24
FIGURA 6: CLASIFICACIÓN ABC.....	28
FIGURA 7: EJEMPLO DE GRÁFICA DE PARETO.....	30
FIGURA 8: MODELO ECONÓMICO DE PEDIDO.....	33
FIGURA 9: COSTOS ANUALES DEL PRODUCTO EN BASE AL TAMAÑO DEL PEDIDO.....	34
FIGURA 10: VARIACIÓN DE LOS MODELOS DE INVENTARIO A LO LARGO DEL TIEMPO.....	36
FIGURA 11: CÁLCULO DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UNIDADES POR PEDIDO.....	37
FIGURA 12: DEMANDA ESPERADA DURANTE EL PLAZO DE APROVISIONAMIENTO.....	43
FIGURA 13: CURVA DE LA DEMANDA CON DISTRIBUCIÓN NORMAL.....	44
FIGURA 14: PONDERACIONES PARA DISTINTOS PERÍODOS.....	52
FIGURA 15: STOCK DE SEGURIDAD CON DEMANDA PROBABILÍSTICA.....	53
FIGURA 16: NOMBRE COMERCIAL FABRINORTE CÍA. LTDA.....	55
FIGURA 17: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA.....	58
FIGURA 18: ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL FABRINORTE CÍA. LTDA.....	59
FIGURA 19: FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	60
FIGURA 20: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.....	67
FIGURA 21: DIAGRAMA DE PARETO.....	76
FIGURA 22: DISTRIBUCIÓN NORMAL.....	81
FIGURA 23: R CUADRADO ESTACIONARIA.....	83
FIGURA 24: PRONÓSTICOS DE VENTAS.....	87

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló en la empresa Fabrinorte Compañía Limitada, ubicada en las calles Oswaldo Guayasamín y Alejandro Carrión, en la ciudad de Otavalo con el Objetivo de diseñar un sistema de abastecimiento de la tela terminada en el inventario final para el aseguramiento de stocks que se genera mensualmente en la producción y orientado a la minimización de costes de inventario anual. De igual manera este sistema está orientado a la satisfacción de los clientes en cuanto a la entrega de pedidos completos y sin faltante afirmando su confianza hacia la empresa.

En el diagnóstico de la situación actual se evidenció un total de 781 productos conocidos internamente como productos de línea. Se efectuó la clasificación ABC de dichos productos, mismos que por su color y tonalidad fueron agrupados en familias de productos, obteniendo un total de 55 familias de productos, los cuales se detallan en la categoría “A” con 17 familias mismas que fueron objeto de estudio para el sistema de abastecimiento. En la categoría “B” se obtuvo un total de 11 familias de productos y por último en la categoría “C” con 27 familias de productos.

Una vez clasificado los productos objeto de estudio y con la utilización del histórico de ventas se procedió a determinar el pronóstico de ventas para el año 2019 el cual se ejecutó mediante el software SPSS Statistics. También se calculó el coeficiente de variabilidad (CV) de dicho histórico, para establecer el método con el cual administrar los stocks, definiendo así la utilización del Método Heurístico conocido como Algoritmo Wagner Whitin. Este método se lo realizó en el Software WinQSB.

Al aplicar el algoritmo Wagner Whitin, su resultado proporcionó valores óptimos tanto en el costo de ordenar o de preparación y en la cantidad de stock que se debe mantener en el inventario; obteniendo un ahorro inversamente proporcional desde \$ 392.68 dólares, hasta \$ 1795.84 dólares por producto, es decir una disminución promedio del 32% al coste de preparación real de las 17 familias de productos del grupo “A” sin aplicación de métodos de inventarios.

ABSTRACT

This project was developed in the Fabrinorte Limited Company located on the Oswaldo Guayasamin and Alejandro Carrion streets, in the city of Otavalo. The objective was to design a system to supply the finished fabric in the final inventory of the company, aimed at minimizing annual inventory costs and underwriting stocks generated by monthly production. This project is also focused on improving customer satisfaction in terms of a successful delivery of orders.

The current situation was analysed through an ABC classification of articles known as line products, obtaining 55 articles detailed in the category 'A' with 17, which were the object of study for the supply system, category 'B' with 11 and finally category 'C' with 27 articles. Once the inventories were classified, they determined data behavior for the next period (2019), this process was completed with the use of SPSS Statistics software. The coefficient of variability (CV) was also calculated to determine the method with which the inventories would be administered, defining the use of the Wagner Whitin Algorithm based on WIN QSB application.

The application of the 'Wagner Whitin' algorithm showed optimal ordering and inventorying costs values obtaining an inversely proportional saving of around \$1000.00 dollars per article, that is, a proportional decrease of 12% of the cost of ordering, regarding the calculated value of the real cost without application of inventory methods to the group 'A' products.

Vicior Rodriguez
R. R. R.



CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se identifica tanto el problema como también el planteamiento del Objetivo General y de los Objetivos Específicos.

1.1 PROBLEMA.

La empresa textil Fabrinorte Cía. Ltda. Es una empresa que cuenta con aproximadamente 225 trabajadores, su matriz ubicada en la ciudad de Otavalo está dedicada a la fabricación y prestación de servicios tanto en telas de tejido de punto y tejido plano. Inició sus operaciones hace 45 años, y desde entonces ha mantenido un crecimiento constante sobre la base de sus dos principios fundamentales la entrega de productos de calidad y la satisfacción del cliente.

Esta empresa que por su nombre comercial es conocida como INDUTEXMA, en la actualidad es una de las principales industrias textiles del país, cuenta con maquinaria de punta, personal capacitado y sus procesos gestionados hacia la estandarización. Es una industria capaz de competir en el mercado de manera eficiente y con calidad tanto regional como nacional.

FABRINORTE CIA. LTDA. En su esmero por la excelencia en la entrega de productos de calidad, tiene por proyecto analizar la situación inicial de sus productos estrella conocidos internamente como telas de línea debido a las constantes pérdidas en ventas que se generan mes a mes, estas pérdidas básicamente son el resultado de un incorrecto proceso para el abastecimiento del inventario final, el departamento de planificación ha manifestado ciertas inconformidades y prácticamente resultan ser el motivo por los que se debe este supuesto, tales como: no hay la cantidad suficiente de tela terminada para completar ciertos pedidos de cliente, al revisar las cantidades de tela terminada en las bodegas no existe un punto de pedido que minimice estas inconformidades de entrega, en algunas ocasiones las cantidades de pedido en kilos de tela que entra a producción no abastecen las ventas generadas en un determinado tiempo, la demanda de tela varía en ocasiones drásticamente causando altos volúmenes de tela terminada en stock aumentando así el costo por volumen anual.

Por los aspectos mencionados surge la necesidad de diseñar un sistema para el aseguramiento de stocks en el área de tela terminada de la empresa “Fabrinorte Cía. Ltda.”, aplicado a las telas de línea que a diario generan ventas y que son extremadamente importantes; logrando mejorar la cadena de suministro de la empresa y que sea capaz de cubrir con la mayor parte de la demanda y manteniendo un stock de tela adecuado.

Este proyecto tiene el apoyo de la alta dirección, y para su elaboración se cuenta con información que se genera a diario, a la vez permite la utilización de bases de datos históricos tanto en demanda como en ventas de los productos objetos de estudio.

1.2 JUSTIFICACIÓN.

Debido a la demanda incierta que se genera mes a mes en la venta de telas y la carencia de proveedores en el Ecuador, hacen que las empresas se abastezcan de materia prima fuera del país para sustentar estos cambios, sin embargo, existen resultados desfavorables, ya que mantener un stock en meses bajos es más costoso que no cubrir su demanda.

Un inventario mínimo es igual a cero, pero esto resulta perjudicial para las empresas, ya que deberán reaccionar rápidamente a la demanda del mercado y al no contar con suficiente producto en stock ocurren dos grandes desventajas, la pérdida de clientes potenciales y permitir que otras empresas competidoras oferten sus productos, ya sea igual o con características similares.

Este enfoque hace que FABRINORTE CIA. LTDA. Se vea en la necesidad de equilibrar estas dos variables. Partiendo de una clasificación en el inventario final que permita evidenciar cuales son los productos realmente importantes y que merecen aumentar su stock a pesar de la variación en ventas.

Por lo tanto, el objetivo principal de este proyecto está encaminado al mejoramiento del stock adecuado que la empresa requiere para satisfacer las necesidades de la demanda, misma que varía mes a mes y que desde un principio no se ha venido tomando en cuenta esta variabilidad.

La Gestión de Inventarios es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización. Las actividades necesarias pertenecientes a la gestión inventarios están relacionadas con los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los métodos de control adecuado. Por lo tanto, si la empresa tiene en claro cuáles son estas actividades y se les da la importancia del caso, su resultado facilitará la clasificación del inventario de tela terminada como también su caracterización y documentación.

1.2.1 Plan Nacional de Desarrollo.

Enfocado en el eje 2 economía al servicio del país del plan “Planificamos para toda una vida”, las nuevas conformaciones de las industrias se deben orientar al desarrollo de nuevos sectores con alta productividad, competitivos, sostenibles, sustentables y diversos, con visión territorial y de inclusión económica en los encadenamientos que generen. También se debe impulsar la gestión de recursos financieros y no financieros, profundizar la inversión pública como generadora de condiciones para la competitividad sistémica, impulsar la contratación pública y promover la inversión privada.

A partir del año 2007 el estado inicia el proceso de cambio de relaciones de poder, puesto que en un comienzo nuestro país poseía una estructura productiva con bajos niveles de especialización y con una industria de bajo contenido tecnológico. Lo que no permitía avanzar con el desarrollo económico equitativo e igualitario.

Por consiguiente, uno de los objetivos en este apartado es “construir un sistema económico justo, democrático, productivo, solidario y sostenible basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo, de los medios de producción y en la generación de trabajo digno y estable” (Constitución Ecuatoriana, art. 276, numeral 2).

Se manifiesta que el ser humano ya no es considerado un factor de la producción, al contrario, es un ser con supremacía sobre el capital. Por tal motivo para combatir con la pobreza y extrema pobreza hoy en día se lo realiza a través de la generación de trabajo de calidad, con remuneraciones dignas y seguridad social, lo que conlleva al desarrollo económico incorporando el conocimiento y la capacidad de innovación. Esto se refiere a

dejar atrás al modelo de producción lineal donde extraer – transformar – usar y desechar eran las metodologías más comunes en las industrias, por lo que ahora se hace énfasis a un modelo inteligente donde los principios son reusar – reciclar – restaurar – redistribuir – regenerar materiales que son considerados desechos en las industrias, pero que pueden constituir insumos de producción en otras.

Lo que mayormente se requiere en este apartado es inculcar el cambio hacia una estructura productiva sofisticada y diversa, con actividades, procesos y tareas que tengan un mayor valor agregado y con intensidad tecnológica.

De este modo podemos fundamentar el presente estudio direccionado hacia estos pilares que forman parte de un estado ético, social y congruente.

Objetivo 5, política 5.2.- Diversificar la producción nacional, a fin de aprovechar nuestras ventajas competitivas, comparativas y las oportunidades identificadas en el mercado interno y externo, para lograr un crecimiento económico sostenible y sustentable.

Objetivo 5, política 5.3.- Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, en articulación con las necesidades sociales, para impulsar el cambio de la matriz productiva.

Objetivo 5, política 5.5.- Promover la productividad, competitividad y la calidad de los productos primarios y la disponibilidad de los servicios conexos y otros insumos, para desarrollar la industria.

Objetivo 5, política 5.7.- Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, promoviendo el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientales limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad.

Estas políticas y lineamientos están enfocados en la construcción de un sistema económico, justo democrático, productivo, solidario y sostenible basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo, de los medios de producción y en

la generación de trabajo digno y estable. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo Senplades, 2017).

El Ecuador es un país de oportunidades que proporciona todo el apoyo en cuanto a la disminución de cargas tributarias a las empresas de manera ética y legal, además el Ecuador no trunca ni mucho menos cierra las puertas al cambio de paradigmas puesto que prácticamente fomenta el desarrollo e intenta reestablecer la confianza entre el sector público y privado.

Por otro lado, impulsa a que las empresas privadas no se queden estancadas y ayuda de manera sustancial al cambio y desarrollo productivo, de tal forma que ninguna se quede sin la oportunidad de hacerle frente a los avances tecnológicos, para que lleguen a ser empresas capaces de competir en el exterior.

En definitiva, aportar con conocimientos al desarrollo económico del sector privado es una parte fundamental para producir, ofertar, generar empleo y con el paso del tiempo disminuir la dependencia y la explotación de los recursos naturales.

1.3 OBJETIVO.

En el siguiente apartado se determina tanto el objetivo general por el cual se realiza la presente investigación como también las ideas u objetivos específicos con los cuales está estructurado el mismo:

1.3.1 Objetivo General.

- Diseñar el sistema de abastecimiento para la tela terminada en la empresa FABRINORTE CÍA. LTDA.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Fundamentar las bases teóricas necesarias para la propuesta de diseño, relativo a los Modelos de Gestión de Inventarios.
- Diagnosticar la situación actual en la empresa objeto de estudio.
- Diseñar un sistema de abastecimiento para la tela terminada en la empresa FABRINORTE CÍA. LTDA. Que optimice los costos.

1.4 ALCANCE.

El presente estudio tiene como alcance diseñar un sistema que asegure el stock de inventario final en la empresa Fabrinorte Cía. Ltda. Iniciando con la recopilación de información necesaria referente a la Gestión de Inventarios y la metodología para el abastecimiento que sustente el proyecto. Seguido de la caracterización y documentación de la situación inicial por la que atraviesa el área de tela terminada que serán los pilares fundamentales con los que se procederá a realizar el diseño de un sistema para el aseguramiento de stock que permita atender correctamente a la variabilidad de la demanda que se presenta mes a mes, y que además disminuya el costo de preparación en función del volumen producido.

1.5 MARCO METODOLÓGICO.

- Establecer las bases teóricas a través de la selección de información bibliográfica, para la propuesta de mejora: Para la realización de este apartado se utilizarán herramientas de investigación como internet, libros, documentos informativos, que nos permitan alinear la teoría en relación al proyecto de estudio.
- Revisión y análisis de datos registrados: Se utilizará el método deductivo para realizar el levantamiento de información que dé a conocer la situación actual por la que atraviesa el área de tela terminada mediante la recopilación de datos que se manejan en el departamento de planificación. Todo esto se lo realizará en colaboración del departamento de planificación de la empresa.
- Desarrollar una propuesta de mejora: Se realizará el diseño del modelo para el aseguramiento de stock, que permita cuantificar la cantidad de stock que realmente la empresa requiere y que se utilizará como amortiguador para los meses con mayor incremento en ventas.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO.

El presente resumen teórico determina las definiciones y conceptos necesarios para la realización de una correcta gestión de inventarios, esta fundamentación científica nos otorga información puntual para el buen direccionamiento del proyecto investigativo.

El individuo podrá comprender con exactitud la objetividad del proyecto con la finalidad de abrir sus conocimientos a nuevas metodologías que se lleva a cabo hoy en día en las Industrias.

2.1 DEFINICIÓN DE SISTEMA DE OPERACIONES.

Según (Roy Zúñiga, 2018). Un sistema de Operaciones es entendido como un proceso de transformación que se contempla desde un punto de vista estratégico y en el que interactúan la administración, la ingeniería, las ventas, las finanzas y el Talento Humano de una Organización. De igual manera dicho sistema interactúa también con los clientes, la comunidad y el Gobierno. (Zúñiga Sáenz, 2018, pág. 3)

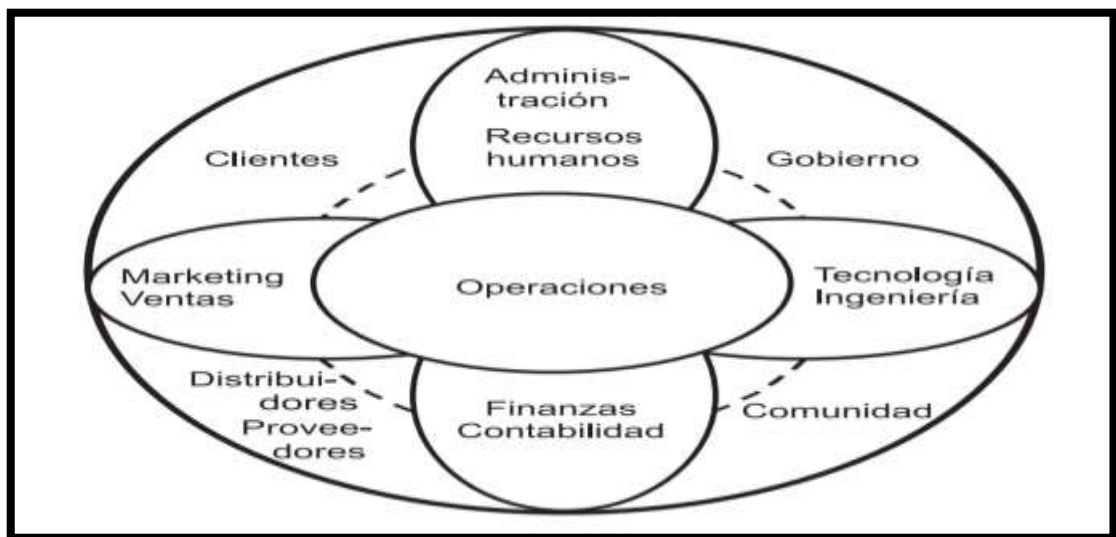


Figura 1: Visión Integrada de un Sistema de Operaciones.

Fuente: J. Heim y W. Compton (1992) Manufacturing Systems.

En la figura 1: se puede evidenciar las Operaciones como un eje central el cual interactúa tanto la parte interna como la parte externa de la Organización. Por tal motivo contemplar un sistema de operaciones como un todo en ocasiones resulta ser complejo.

Un Sistema de Operaciones debe comprender y describir la interdependencia de los elementos que interactúan entre sí, proponiendo modelos como herramientas importantes que sirven para comprender de mejor manera dichas interacciones. Estos modelos poseen una base racional para considerar los efectos de ciertas decisiones antes de ser llevadas a la práctica, y su beneficio facilita el aprendizaje organizativo para sus directores. (Zúñiga Sáenz, 2018, pág. 5)

De acuerdo con (Ibarra & Redondo, 2015). La dinámica de sistemas es una metodología para el análisis y la resolución de problemas que se reflejan a la hora de tomar decisiones. Dicha resolución contempla todas las hipótesis propuestas en un inicio y que permiten justificar los diferentes caminos que conllevan a la mejor solución. (Ibarra Vega & Redondo , 2015, pág. 2)

Para (Aracil, 1995). El término Sistema se lo utiliza con frecuencia, aunque con distintas acepciones, empleando la palabra coloquialmente como un modo de hacer algo; así, decimos que tenemos un sistema para resolver un problema o alcanzar un objetivo. Formalmente hablando, un sistema se comprende como un objeto dotado de alguna complejidad formado por partes coordinadas, de modo que posea una cierta unidad que es precisamente el sistema. (Aracil, 1995, pág. 8).

2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y PROCESOS DE SUMINISTRO.

Según (P. Fraser Johnson & Flynn, 2012). Los sistemas de información incluyen componentes interconectados que recopilan, procesan y almacenan datos primarios y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones, el control y la coordinación organizacional. (Leenders Flynn, 2012, pág. 86)

La mayoría de estos sistemas de información se basan en una infraestructura de tecnología de la información, que están compuestos por equipos de cómputo y Softwares que sirven para operarlos. Para determinar qué sistemas de información son necesarios y que apoyan a la organización hacia la mejora de procesos, se debe comprender los beneficios que estos representan tales como; la rapidez de información e interacción con los clientes y proveedores. (Leenders Flynn, 2012, pág. 86).

La siguiente figura 2: Muestra la existencia de sistemas de información relacionados tanto a nivel estratégico, administrativo, de conocimientos y operativo que dinamizan los procesos. Dichos sistemas minimizan las actividades repetitivas y apoyan a la toma de decisiones.

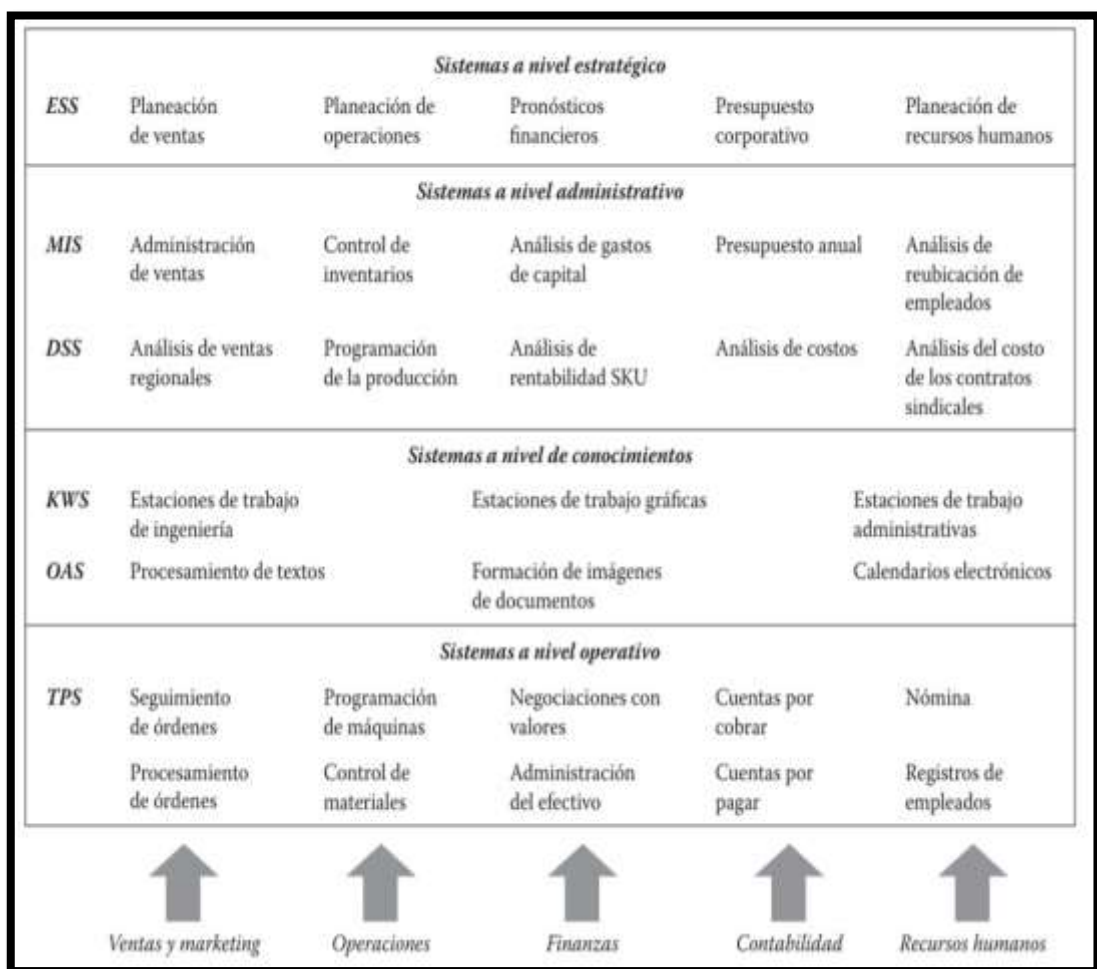


Figura 2: Sistemas de la información.

Fuente: J. Leenders Flynn (2012) Administración de compras y Abastecimiento.

1.2.1 Tipos de sistemas de Información.

La mayoría de estos sistemas de información se basan en una infraestructura de tecnología de la información, que están compuestos por equipos de cómputo y Softwares que sirven para operarlos. Existen tres tipos de sistemas de información necesarios y que apoyan a la toma de decisiones. (Leenders Flynn, 2012, pág. 88). Y son:

- a) **Sistemas a Nivel Operativo:** Procesan los datos para realizar operaciones de rutina como generar órdenes de compra, actualizar la lista de los proveedores, mantener los históricos de proveedores.
- b) **Sistemas a Nivel Administrativo:** Consisten en sistemas de Información Administrativa, estos proporcionan reportes e información para facilitar la planeación, el control y la toma de decisiones.
- c) **Sistemas a Nivel de Conocimientos:** Se basa a nivel de conocimientos, las que incrementan la efectividad de las estaciones de trabajo con la utilización de procesamiento de textos, hojas electrónicas y administradores de bases de datos.

1.2.2 Intranet y Extranet.

Una intranet es una red única privada y segura creada para usuarios autorizados, que se utiliza para compartir información entre los empleados de una organización. Los procesos de abastecimiento se pueden mejorar si se permite que ciertos empleados coloquen órdenes mediante un explorador web. Una de las ventajas de utilizar la intranet, es el bajo costo de transacción y la reducción de tiempos de entrega. (Leenders Flynn, 2012, pág. 89).

Por otro lado, una extranet es prácticamente una intranet más amplia que utilizan usuarios exclusivos fuera de compañía. Una ventaja que presenta la utilización de la Extranet es la monitorización y verificación de los proveedores hacia los inventarios para dar seguimiento y así controlar los niveles de stocks.

2.3 ABASTECIMIENTO.

Según el (Gonzáles, 2015). La palabra abastecimiento tiene diversas acepciones, a nivel de las empresas industriales significa almacenar productos que se consumen dentro del establecimiento y que se relacionan con el realizar y esperar un pedido, con la recepción de productos y a la rotación del inventario hacia los departamentos. (Gonzáles del Río, 2015, págs. 8,9).

1.2.3 Abastecimiento Interno.

El abastecimiento interno trata con decisiones de compra anteriores que fueron revertidas, en otras palabras, busca la elaboración de productos que antes se adquirían a través del departamento de compras pero que se desean realizar internamente con el fin de abaratar costos, aumentar la calidad, agilizar el tiempo de entrega, y la flexibilidad para mejorar la capacidad competitiva. (Leenders Flynn, 2012, pág. 110).

1.2.4 Abastecimiento Externo.

El abastecimiento externo de una organización es básicamente comprar lo que antes se realizaba dentro de las instalaciones a través de una subcontratación con la finalidad de generar un ahorro tanto en mano de obra como en instalaciones. Sin embargo, existen ciertas preocupaciones en relación a las subcontrataciones, por ejemplo, la pérdida de control, exposición a los riesgos del proveedor, restricciones de suministro, calidad deficiente entre otras. Que podrían perjudicar a la organización perdiendo la confianza de los clientes. (Leenders Flynn, 2012, pág. 111).

1.2.5 Función del área de suministro en el Abastecimiento.

Los administradores del área de suministros están encargados de gestionar los insumos necesarios que se requieren cuando surgen las decisiones de abastecimiento externo mismos que deben en proporcionar un proceso competitivo, identificar las oportunidades de abastecimiento interno y externo, supervisar y administrar la relación de manera continua. (Leenders Flynn, 2012, pág. 112).

En conclusión, las alternativas tanto de compra, fabricación y abastecimiento interno o externo de un producto representan estrategias muy importantes para cualquier organización. Obviamente, para asegurar el éxito del abastecimiento interno o externo, es importante que el área de suministros proporcione insumos apropiados para tomarlas, así como para administrarlas.

2.4 DEFINICIÓN DE CALIDAD.

Se acepta por definición de calidad la totalidad de características de un producto o servicio que se sustenta para satisfacer las necesidades implícitas. (Carro Paz, Roberto y Gonzáles, Daniel, 2014, pág. 2).

De acuerdo con (Tarí, 2015). La calidad supone una ampliación al concepto tradicional de calidad. Por tanto, Calidad Total es el objeto fundamental de la empresa y trata de conseguir una calidad global para poder mejorar los productos a través de la inspección no solo a nivel de producción, sino también a nivel organizacional. (Tarí Guilló, 2015, pág. 21).

Calidad comprende una mejora contemplada hacia el producto en todas las fases de elaboración en una organización y debe ajustarse hacia las nuevas demandas, haciendo más evidente la mejora en los productos, puesto que se da paso a la voz del cliente mostrando flexibilidad y adaptándose a los distintos cambios del mercado.

2.5 CICLO DE DEMING COMO HERRAMIENTA.

El ciclo o rueda de Deming que por sus iniciales es conocido como: “PHVA” (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), es uno de los pilares fundamentales para la planificación y la mejora continua, e inclusive es una herramienta que se aplica dentro de las Normas Internacionales de Estandarización (ISO) que utilizan sistemas y herramientas específicas para la gestión y que se aplican a cualquier tipo de empresa.

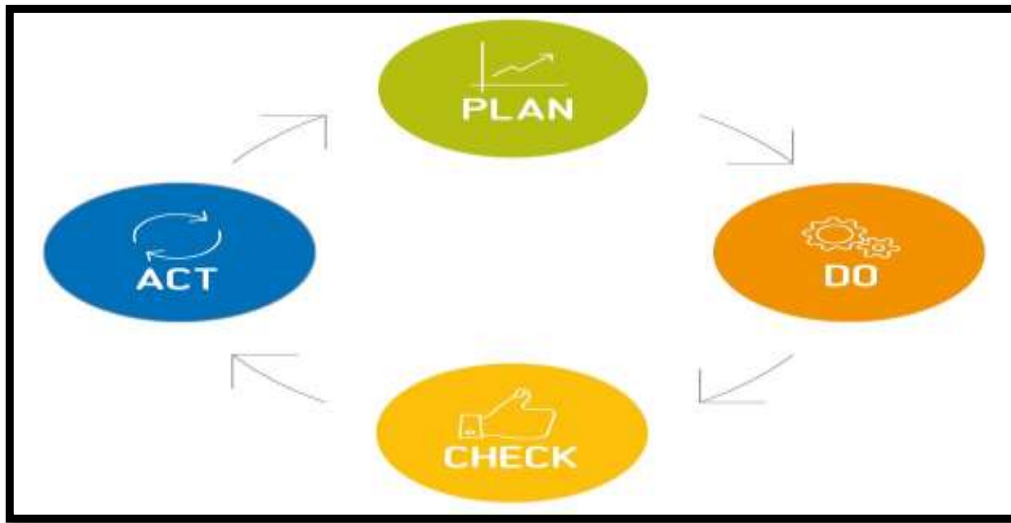


Figura 3: Ciclo de Deming.

Fuente: Soluciones para la Gestión y Excelencia ISOTools Excellence.

La Figura 3, Es una representación de las etapas que conforman el ciclo de Deming. Donde cada punto (PLAN, DO, CHECK, ACT), genera cierta información que es utilizada como base en el punto siguiente formando un círculo.

Es una herramienta que integra las actividades a seguir para la estructuración de un sistema de mejoramiento.

- a) Planificar (PLAN): Realizar un análisis de la situación actual del objeto de estudio que vaya en relación al cumplimiento de los objetivos empresariales.
- b) Hacer (DO): Ejecutar y aplicar todas las tareas que se han planificado.
- c) Verificar (CHECK): Se refiere a la verificación y seguimiento de los resultados obtenidos. Mismos que fueron obtenidos en el paso anterior.
- d) Actuar (ACT): Tomar las respectivas acciones para la mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

De acuerdo con (Zapata, Amparo 2015), el nuevo reto para las empresas implica la utilización y puesta en marcha de modelos, herramientas y técnicas de calidad para aproximarse al mejoramiento continuo de todos los procesos organizacionales. (Zapata Gómez, 2015, pág. 215).

2.6 INVENTARIOS.

Los inventarios según el punto de vista del investigador pueden analizarse de dos maneras ya sea como una aspiración para liberarse de la carga tanto administrativa o financiera como también pueden analizarse como ejes que minimizan el espacio y el tiempo para la entrega de un producto, además generan valor para el cliente y enriquecen las oferta. (Maya, 2015, pág. 93)

Un inventario en ocasiones resulta ser beneficioso para la empresa, puesto que satisface la demanda generada en el mercado en un tiempo específico e incrementa las ventas, haciéndose una empresa con mayor competitividad. (Morillo, 2015, pág. 126)

Si los inventarios no son contralados de manera oportuna y llevados de forma tal que éste pueda cubrir a una necesidad de cualquier cliente, puede llegar a darse una rotura de stock causando pérdidas económicas para la empresa. Por lo que es recomendable llevar un control exhaustivo en los inventarios para contar siempre con productos plenamente localizados y preparados que puedan satisfacer a los clientes. (Morillo, 2015, pág. 126).

Un inventario independientemente de su composición es un listado con un orden lógico, y valorado de productos de la empresa. Sirve para aprovisionar las diferentes áreas del proceso productivo alimentando de forma tal que, cada una de estas estén abastecidas y que su fin sea básicamente favorecer un producto al cliente. (Fernández, pág. 10)

Según (Donald J. Bowersox 2007), el inventario es un activo corriente que debe producir un retorno sobre el capital invertido. El retorno en las inversiones del inventario es la ganancia marginal en las ventas que no ocurriría sin el inventario. (Closs, Cooper, & Bowersox, 2007, pág. 62).

Los inventarios son recursos que se utilizan para separar las diferentes actividades de la compañía como son el almacenamiento de materias primas, las actividades del proceso de producción y las actividades que influyen en el proceso de comercialización o ventas. Además están relacionados directamente con la satisfacción del cliente ya que ayudan a brindar un mejor servicio tanto en la disminución de tiempos de espera, como también la cantidad que requiere el cliente en un tiempo determinado. (García, 2012, pág. 70).

Existe una brecha muy delgada en la administración de inventarios ya que, desde el punto de vista del cliente, al no existir un producto en inventario éste ocasionará una pérdida en ventas a la empresa, sin embargo, si se almacena un número mayor al de ventas generará un costo elevado de oportunidad. Por lo tanto, es muy importante equilibrar esta balanza sin faltantes (stockouts) ni excesos de existencias (overstock) en un proceso fluido de producción y comercialización. (García, 2012, pág. 71).

En la empresa busca de manera eficiente general un stock de inventario, el cual no solamente cubra con la mayor demanda posible sino también de generar un stock que no repercuta de manera contraproducente al coste de mantenimiento. Por tanto, en el análisis se debe tomar en cuenta que si el nivel de productos elaborados es mayor que la demanda resultará perjudicial para la empresa y de igual manera pueden ocasionarse pérdidas económicas al no contar con un número de unidades adecuadas para dicha demanda.

2.6.1 Función de los Inventarios.

Los stocks en los inventarios son indispensables en las empresas dependiendo de su actividad. Sus principales funciones que se detallan a continuación son el resultado de una correcta preparación, una excelente gestión además de contar con personal preparado capaz de llevar un control exhaustivo en la distribución de estos recursos hacia las áreas correspondientes. (García, 2012, pág. 72).

Estos stocks cumplen algunas funciones:

- a) Para conocer las fluctuaciones tanto de la oferta como de la demanda estudio
- b) Para dividir los diferentes procesos que incluyen en la producción de una empresa.
- c) Para hacerlo frente a cambios externos inesperados e incertidumbre como: cambios políticos, variabilidad en la demanda, problemas de transporte, huelgas, alza de precios etc.
- d) Para la reducción de costos cuando la adquisición por volumen presenta promociones y descuentos por cantidad.
- e) Para minimizar los tiempos de entrega, cuando el cliente necesita cumplir con las cantidades requeridas.

Según (Jay Heizer & Barry Render 2015) los inventarios pueden cumplir diferentes funciones con la finalidad de aportar flexibilidad a las distintas operaciones en una empresa. (Heizer & Render, 2015, pág. 62).

- a) Desacoplar: Cuando la empresa requiere de suministros constantemente, los inventarios son una forma de abastecer a esta fluctuación sin la necesidad de recurrir asiduamente a los proveedores.
- b) Aislar a la empresa de las fluctuaciones de la demanda: Generalmente es utilizado en las empresas minoristas ya que resulta más factible permitir que el cliente pueda escoger entre algunos productos del mismo tipo.
- c) Aprovechar descuentos por cantidad: Resulta útil cuando las compras sustanciales ya sea de suministros o materia prima presentas algún tipo de descuento o promoción. Esto permite un ahorro en las compras, a su vez mejora los tiempos para el aprovisionamiento de los diferentes procesos

2.7 TIPOS DE INVENTARIOS.

De acuerdo con (Antonia C. Fernández 2017), los inventarios son registros conformados por stocks, de lo que determina que “Stock es un concepto anglosajón que se utiliza en las empresas para referirse a las existencias.” (Cruz Fernández, 2017, pág. 9)

Para (Jay Heizer & Barry Render 2015), las empresas mantienen cuatro tipos de inventarios para que sus funciones sean realizadas y que las operaciones resulten ser más flexibles. (Heizer & Render, 2015, pág. 63)

2.7.1 Inventario de Materias Primas.

Este inventario se encuentra conformado por los productos recién comprados pero que aún no han sufrido ningún tipo de modificación en su composición, además este inventario sirve para separar a los proveedores del proceso productivo. (Heizer & Render, 2015, pág. 63).

Son los inventarios que; “mediante la elaboración o transformación, se destinan a formar parte de los productos fabricados”. (Fernández, 2017, pág. 12).

Estos inventarios que están formados por materias primas que necesita la empresa para la producción y que son extraídos de la naturaleza para su posterior proceso o transformación. (Cruz Fernández, 2017, pág. 28).

Está conformado por los productos que todavía no han sufrido ningún tipo de modificación en su estructura y que prácticamente forman parte del proceso inicial en cualquier empresa ya sea de bienes o servicios.

2.7.2 Inventario de trabajo en curso o semielaborados.

Este inventario ya ha sufrido algún tipo de modificación en su estructura, pero aún no se encuentra listo para la venta, además forma parte del tiempo de ciclo de flujo de material pero que en muchas ocasiones presenta hasta un 95% de tiempo improductivo, por lo que al reducir el tiempo de ciclo este inventario disminuirá considerablemente. (Heizer & Render, 2015, pág. 63).



Figura 4: Ciclo de Flujo de Material

Fuente: Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).

Este tipo de inventario conformado por bienes o servicios, se encuentran en transcurso de transformación en las actividades del proceso productivo. Estos no están disponibles a la venta mientras no sean terminados completamente. (Cruz Fernández, 2017, pág. 12).

Están formados por productos que ya han sufrido un cambio en su estructura, sin embargo, no están aptos para la venta a los clientes por lo que se podría considerar como un activo fijo mientras no esté terminado completamente.

2.7.3 Inventario de Mantenimiento, Reparación y Operación (MRO).

Está compuesto por artículos que se utilizan a la hora de realizar mantenimiento a las diferentes máquinas que interfieren en el proceso productivo y que son indispensables mantenerlos ya que el tiempo de reparación se desconoce y puede llegar a ser perjudicial para la empresa. (Heizer & Render, 2015, pág. 63).

De este tipo de inventario forman parte los diferentes insumos como: combustibles, repuestos, embalajes, envases entre otros que son necesarios para la continuidad en la producción. (Cruz Fernández, 2017, pág. 12).

Son todos los insumos necesarios que se utilizan con el fin de obtener una producción óptima para evitar paros tanto en la maquinaria como también en el abastecimiento en cada una de las actividades del proceso.

2.7.4 Inventario de Producto terminado.

Resulta ser prácticamente el producto ya terminado y listo para ser enviado a los distintos clientes, además es necesario mantenerlo en las empresas porque se desconoce la demanda y por ende siguen siendo un activo. (Heizer & Render, 2015, pág. 63).

Es el inventario fabricado por la empresa, y que su destino es el consumo por parte del cliente como también puede ser utilizado como materia prima para otras empresas. (Cruz Fernández, 2017, pág. 31).

Este inventario es prácticamente la razón primordial por la que la empresa funciona y listo para la venta al cliente, es el inventario que refleja un beneficio económico y su correcto almacenamiento y control genera grandes beneficios como, por ejemplo;

entregas a tiempo, demandas satisfechas, demandas cumplidas, fidelidad en los clientes potenciales entre otros.

2.8 GESTIÓN DE INVENTARIOS.

De acuerdo con (Jay Heizer & Barry Render 2015), La gestión de inventarios busca conseguir un punto de equilibrio entre la inversión en los inventarios y el servicio al cliente, puesto que no es conveniente disminuir el inventario para no interrumpir la producción, como también no es conveniente excederlos por lo que implica costes elevados. Por tanto resulta crucial saber cuál es la cantidad que se necesita como también en qué tiempo debo reabastecer el stock dentro de un proceso productivo. (Heizer & Render, 2015, pág. 63).

La gestión de inventarios resulta ser la utilización de métodos y estrategias de forma sistémica, que permiten asegurar los stocks desde su recepción hasta su almacenaje y despacho hacia el cliente. Además, comprende su distribución ordenada y con una rotación elemental que evita el desgaste en el tiempo, y que sus niveles de stock no excedan los límites mencionados en las políticas administrativas de la empresa.

2.8.1 Definición de Gestión.

Del Latín *gestio*: Es un término que hace referencia a la administración de recursos, mismos que se encuentran dentro de una misma organización sea pública o privada (Carlos, 2014, pág. 1).

Es una guía orientada hacia la acción y para su funcionalidad se requiere de la utilización de recursos tanto de materiales como también de recursos humanos, para alcanzar un fin que está ligado a las políticas empresariales.

2.8.2 Definición de Stock.

Son bienes de una empresa que pueden o no estar terminados, y que son almacenados en conjunto de acuerdo a su composición, además estas existencias presentan un recuento físico y un valor económico, se encuentran dentro del inventario y su control debe ser ordenado, sistémico, flexible y custodiado por un personal capacitado con el fin de distribuir de manera adecuado a los distintos puntos del proceso. (Cruz Fernández, 2017, pág. 11).

Son existencias que presenta una empresa con un valor económico, los mismos pueden estar o no almacenados de forma ordenada y sistémica. Son necesarios para el abastecimiento interno y en el caso de estar conformados por productos terminados estos son los que se distribuyen hacia los clientes.

2.9 COSTOS DE INVENTARIOS

Según el (Cruz Antonia 2017), los costes en los inventarios poseen un papel demasiado importante por tanto si su control es riguroso y ordenado no generará un problema para la empresa. (Cruz Fernández, 2017, pág. 78). Y por lo que se representa mediante una gráfica.

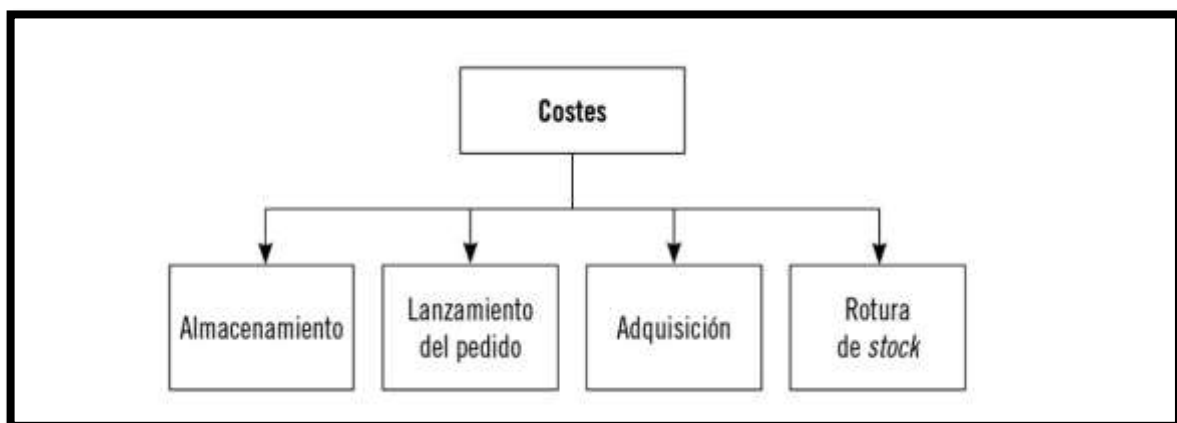


Figura 5: Costes de los Inventarios

Fuente: Libro Gestión de Inventarios (Antonia Cruz Fernández 2017).

2.9.1 Costes de Almacenamiento.

Según el libro Gestión de Inventarios (Fernández, 2017). Este coste es muy importante analizarlo antes de la toma de decisiones ya que dependiendo de su dimensión pueden llegar a ser beneficioso o perjudicial para la organización. “Los costes de almacenamiento son de los primeros costes que se deben cuantificar, ya que marcan la rentabilidad o no de poseer un almacén en la empresa” (Cruz Fernández, 2017, pág. 75).

2.9.2 Costes de Lanzamiento de Pedido.

Existen algunas variables para el análisis de estos costes puesto que se refiere a la acción misma de realizar un pedido de mercadería. Por tanto, según (Antonia Cruz Fernández 2017), pueden ser:

- Los costes generados cuando se realiza la administración del pedido tanto equipo como talento humano, inicia desde el punto que se requiere la materia prima y termina cuando la misma materia prima se encuentra dentro de las instalaciones.
- Están incluidos los costes que genera realizar un movimiento dentro y fuera de las instalaciones, así como también el movimiento de las mercancías por alguna urgencia.
- También se considera el coste al sitio donde está almacenado las mercancías, puesto que dicha mercancía todavía no es parte de la empresa por tanto están vinculados a la recepción o comprobación.

2.9.3 Costes de adquisición.

Este coste es prácticamente el valor total de la mercancía y que obligatoriamente debe estar evidenciado en un documento legal para cualquier inconformidad que se encuentre en el pedido, también se lleva un control mediante el registro de estos documentos para realizar el desglose tributario que generan los pedidos. En algunos casos este valor generado incluye algunas variables como transporte, manipulación, embalajes entre otros. (Cruz Fernández, 2017, pág. 76).

2.9.4 Costes de Ruptura de Stock.

Este coste en algunas ocasiones en efecto es el más difícil de controlar puesto que su surgimiento resulta cuando la programación de la producción es menor que la demanda. Por esta razón si la empresa es productora, la ruptura de stock podría llegar a paralizar la empresa, así mismo al ser comercializadora estas rupturas pueden llegar a ocasionar pérdidas en las ventas. (Cruz Fernández, 2017, pág. 77).

2.9.5 Costes de preparación.

De acuerdo con (Jay Heizer & Barry Render 2015), este coste correspondiente a la preparación de un máquina o proceso para fabricar un pedido. Se incluyen el tiempo de trabajo para limpiar y cambiar herramientas o soportes. (Heizer & Render, 2015, pág. 75).

Para los directores de operaciones, éste coste les resulta importante, ya que, se puede reducir los costes de lanzamiento si se reducen los costes de preparación mediante la emisión de pedidos generados de manera electrónica.

2.10 ANÁLISIS ABC.

Es una clasificación que se divide en tres grupos considerados como más importantes lo que están dentro del grupo “A”, seguidamente de la clasificación que existe en segunda y tercera importancia que se encuentran dentro de “B” y “C” respectivamente.

2.10.1 Planificación ABC.

Según (B. Chase & Robert Jacobs 2014), menciona que; para mantener un inventario bien controlado se requiere tiempo, personal, capacitado y además tiene un valor económico considerable y lo mejor es utilizar los recursos que se tienen en la empresa a disposición tratando de controlar de la mejor manera enfocándose solo en las partes más importantes del inventario. (Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros, 2014, pág. 577).

Un sistema de inventario debe poseer un ciclo de tiempo para pedir una pieza, pero en ocasiones el poseer diferentes piezas dentro de un solo pedido no resulta conveniente crear un mismo modelo de pedido. Para evitar este problema es necesario clasificar por nivel de volumen en dólares en tres grupos los de mayor volumen en dólares, los de volumen en dólares moderado y los de bajo volumen en dólares. Éste es el principio con el cual se maneja el sistema ABC.

2.10.2 Clasificación ABC.

Divide el inventario en 3 grandes grupos según el nivel de valoración que posean por tanto los artículos que se encuentran en el grupo “A” constituyen alrededor del 15% más alto de los artículos, los que se encuentran en el grupo “B” constituyen el 35% siguiente y los artículos que se encuentran en el grupo “C” constituyen alrededor del 50% con el objetivo de separar lo más importante de lo que no lo es. (F. Robert Jacobs y Richard B. Chase, pág. 577).

El motivo por el que se realiza una clasificación de este tipo es para darle un mayor control a los artículos más importantes, así también diversificar el pedido en el tiempo ya que el grupo “A” podría abastecerse dentro de las primeras semanas el grupo “B” se podría realizar dentro de la segunda semana y los artículos que se encuentran en el grupo de las “C” podría realizarse el pedido entre las cuatro y seis semanas de su última producción.

El análisis ABC consiste en la división de todos los artículos de una empresa en tres grupos diferentes de acuerdo con sus valores monetarios de tal forma que los gerentes puedan analizar con mayor puntualidad los artículos de mayor interés. Su realización es con la ayuda de una gráfica de Pareto que está enfocado en los inventarios. (pág. 5).

Los artículos que se encuentran en la clase “A” suelen representarse en un 20% del total, pero que prácticamente resulta ser el 80% del valor monetario, los artículos de la clase “B” representan un 30% del total de la empresa, pero son apenas el 15% de valor monetario y los artículos que se encuentran en la clase “C” son aproximadamente el 50%

del total de la empresa pero que solamente corresponden al 5% del valor monetario. (Heizer & Render, 2015, pág. 60)

Para su realización el analista debe multiplicar la demanda anual de un artículo por el costo de esa misma unidad.

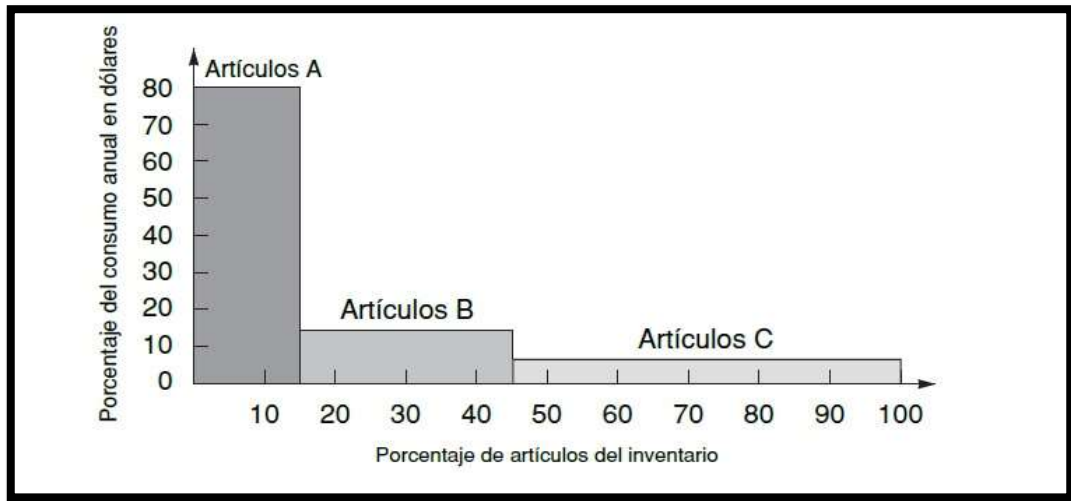


Figura 6: Clasificación ABC.

Fuente: Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).

Mediante la utilización de éste método el analista es capaz de controlar con mayor frecuencia a los artículos pertenecientes a la clase “A” siendo estos los más importantes ya que son estos los que poseen un mayor costo en el valor monetario.

Es la desagregación por categorías con nombres “A” para el primer grupo “B” para el segundo grupo “C” para el tercer grupo con el objetivo de separar lo importante de lo irrelevante. Para (Jay Heizer & Barry Render 2015) el clasificación ABC, puede llegar a ser el pilar fundamental para la creación de algunas políticas empresariales las cuales se detallan a continuación. (pág. 65).

- La compra de recursos de la clase “A” debe ser superiores en referencia a los recursos de la clase “C”.
- El control debe ser más riguroso para los artículos que se encuentran en la clase “A” en comparación con los artículos que se encuentran en la clase “B” y “C”.

- La previsión de los artículos que se encuentran en la clase “A” pueden justificar un control con mayor atención en referencia al resto de artículos.

Este tipo de análisis básicamente son una guía para enfocarse en los productos de mayor importancia y que más costoso le resulta mantener a la compañía mismo que; una vez identificados estos productos se puede realizar un mayor control, una mejor previsión en el tiempo, una mayor fiabilidad de los proveedores y una reducción visible en el stock de seguridad.

2.10.3 Principio de Pareto.

Según el libro de (Gutiérrez Pulido Humberto 2013), manifiesta que más del 80% de los problemas dentro de una organización se debe a los problemas que actúan de manera constante. A su vez son pocos los problemas como también las situaciones vitales que contribuyen en gran medida a la problemática global de un proceso o de una empresa. (Pulido, 2013, pág. 136).

Este nombre es dado en honor al Economista Italiano Wilfredo Pareto. Este principio de Pareto conocido como Ley 80-20, básicamente se refiere a que cerca de un 20% de los elementos causan la mayor parte del efecto en una organización y el 80% de los elementos generan muy poco efecto al total.

Pocos vitales, muchos triviales, con la utilización de un diagrama de Pareto y la relación entre frecuencia y repetitividad del efecto en una serie de tiempo, el objetivo es lograr encontrar los problemas vitales juntamente con sus causas a fin de analizar de forma prioritaria a los problemas que mayor efecto ocasionan en la organización.

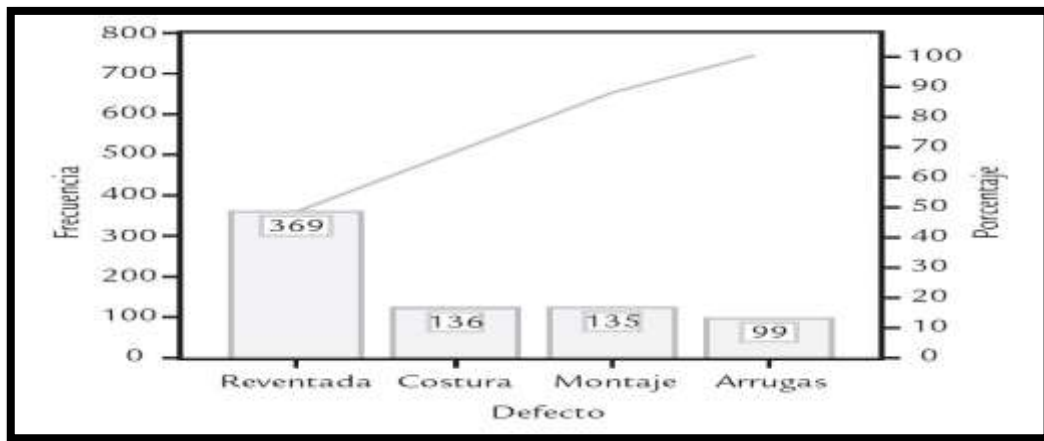


Figura 7: Ejemplo de Gráfica de Pareto.

Fuente: Administración para la Calidad y Seis Sigma (Gutiérrez Pulido Humberto 2013).

Para (Ballou 2004), la línea de productos de una empresa está conformada por elementos individuales y con diferentes grados de éxitos de venta, es decir; el 80% de las ventas generadas en una organización están representadas únicamente por el 20% de productos fabricados. Por tanto y bajo éste concepto la curva del 80-20 estará conformada por la relación entre los artículos totales y las ventas totales.

2.10.4 Pareto para Causas o de Segundo Nivel.

Se lo utiliza después de la gráfica de Pareto con la finalidad de buscar las causas del problema de mayor impacto. Para lo cual es necesario justificar si el problema se presenta con mayor intensidad en las diferentes actividades, recursos, mano de obra entre otros, ya que si se logra encontrar en alguno de estos puntos, se estará localizando pistas específicas sobre las causas más importantes del problema. (pág. 137).

2.11 SISTEMAS DE INVENTARIOS.

Un sistema de Inventarios prácticamente abarca toda la información que proporciona un inventario desde las políticas empresariales hasta el control y seguimiento de los bienes en existencia. Según (B. Chase & Jacobs 2014) afirma. “El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes: establecer los momentos de hacer los pedidos y llevar los

registros de lo que se pidió, la cantidad ordenada y a quién” (pág. 561). También el sistema de ser capaz de realizar lo respectivos seguimientos con la finalidad de aclarar todo tipo de dudas en cuanto a conformidades en las existencias e imperfectos en los nuevos ingresos.

Para la selección de un sistema de inventarios es importante tomar en cuenta el tipo de demanda que mantiene el producto, puesto que; al utilizar un sistema de inventarios con demanda independiente, quiere decir que los artículos en estudio están sujetos a la fluctuación y condiciones del mercado por lo que las decisiones tomadas en los artículos en inventario o producción no tienen ningún tipo de relación (Vinueza, 2018).

2.11.1 Demanda Dependiente.

La demanda dependiente es un problema de cálculo relativamente sencillo, puesto que las cantidades requeridas o necesarias dependen de la cantidad de artículos que se deseen producir. Para esto (B. Chase & Jacobs 2014) menciona un claro ejemplo de demanda dependiente. “Si una compañía automotriz tiene pensado producir 500 automóviles al día, es obvio que va a necesitar 2000 rines y llantas. El número de rines que requiere depende de los niveles de producción y no se obtiene por separado” (pág. 561). También es necesario mencionar que existe un adicional de rines y llantas que se suman a la cantidad necesaria para producir 500 automóviles como son las llantas de refacción.

Para una correcta gestión de inventarios, es crucial analizar qué tipo de demanda presenta un artículo, por tanto, si un artículo o grupo de artículos pertenecen a una demanda dependiente existe una técnica que se conoce como Planificación de las necesidades de materiales (MRP). Por consiguiente el analista debe conocer el Plan maestro de producción (MPS), la lista de materiales para hacer el producto, la disponibilidad de inventarios, las órdenes de compra pendientes y el tiempo necesario para tener los distintos componentes. (Heizer & Render, 2015, pág. 157).

El desarrollo del Plan de producción juntamente con su derivado, el Programa maestro de producción presentado en la ilustración número 5, no depende de la complejidad del proceso de planificación (pág. 157).

2.11.2 Demanda Independiente.

Este tipo de demanda proviene de fuentes externas a la organización y para determinar la cantidad de piezas o artículos necesarios las empresas por lo general acuden en su mayoría al departamento de ventas. Por cuanto su cálculo es incierto el analista de operaciones utiliza una gran variedad de técnicas como; técnicas de pronósticos, encuestas a clientes y tendencias económicas y sociológicas (F. Robert Jacobs y Richard B. Chase, 2014, pág. 561). Por otro lado, también es necesario analizar la cantidad de unidades adicionales que se deben manejar para reducir el riesgo de faltantes.

Existe una diferencia entre demanda de pendiente según (Jay Heizer & Barry Render 2015) que dice, “Los modelos de control de inventarios suponen que la demanda de un artículo es independiente o dependiente de la demanda de otros artículos” (pág. 63). Quiere decir que ciertas partes de un artículo dependen del mismo artículo y de la cantidad que se va a producir.

2.12 MODELOS DE INVENTARIO CON DEMANDA INDEPENDIENTE.

Cuando la demanda es independiente existen ciertos métodos con los cuáles se pueden resolver dos importantes cuestiones; la cantidad necesaria de bienes o artículos que requiere la empresa y el tiempo justo en el cual se debe realizar el pedido. Mismos que se presentan a continuación.

2.12.1 Modelo básico de la cantidad económica de pedido (EOQ).

Este método analiza dos variables tanto los costes totales de lanzamiento como de almacenamiento con la finalidad de minimizar los costes totales (Heizer & Render, 2015).

Este modelo conocido por sus siglas en inglés Economic Order Quantity (EOQ) es uno de los métodos más antiguos y más antiguos. Según (Jay Heizer & Barry Render 2015) menciona algunas hipótesis mismas que se presentan como bases para aplicar esta técnica. (pág. 65).

- La demanda del mercado es un valor que se conoce y prácticamente es constante e independiente.

- El tiempo que transcurre desde el instante que se hace el pedido hasta que se recibe la mercancía es un valor que se conoce y también es constante. Cabe recalcar que el instante en el que se realiza el pedido siempre será cero.
- La cantidad que llega en el inventario pedido es instantánea y llega de una vez y en un solo lote.
- No existe el descuento por cantidad.
- Pose únicamente dos costes variables: el coste de lanzamiento que se trata del coste para efectuar un pedido y el coste de mantener el inventario en el tiempo.
- No posee roturas de inventario ya que se pueden evitar si se cursan los pedidos en el momento adecuado.

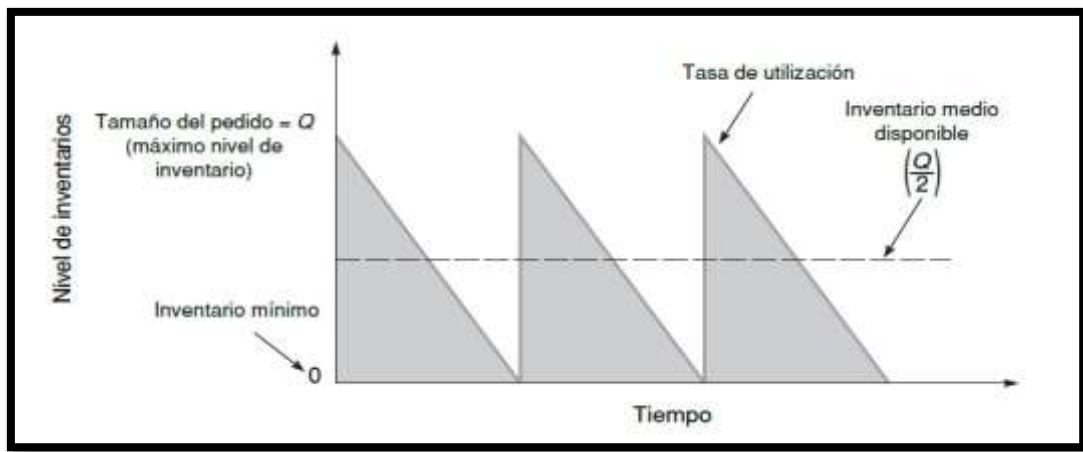


Figura 8: Modelo Económico de Pedido

Fuente: Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).

Para la utilización del modelo económico de pedido es necesario que el consumo de inventario a lo largo del tiempo sea uniforme, el punto de reorden se lo realice cuando éste sea cero y el tiempo de reposición inmediato, quiere decir que el nivel del inventario pasa de cero unidades a Q unidades en una sola recepción de pedido. Este proceso se repite indefinidamente a lo largo del tiempo.

Al elaborar cualquier modelo de inventario, el primer paso consiste en desarrollar una relación funcional entre las variables de interés y la medida de eficacia. Según lo planteado anteriormente se puede observar según la figura 6, además se plantea como

calcular el costo anual mediante la ecuación 2.7.1 (F. Robert Jacobs y Richard B. Chase, 2014, pág. 566).

Ecuación 2.12.1.1 Costo Anual Total.

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

Donde:

TC = Costo anual total.

D = Demanda (anual).

C = Costo por unidad.

Q = Cantidad a pedir (esta cantidad optima también se la conoce como cantidad económica de pedido, EOQ o $Q_{\text{ópt}}$).

S = Costo de realizar un pedido.

H = Costo anual de mantenimiento y almacenamiento por unidad de inventario promedio (generalmente este costo consiste en tomar un porcentaje del costo del producto como $H=iC$, donde i es un porcentaje del costo de manejo).

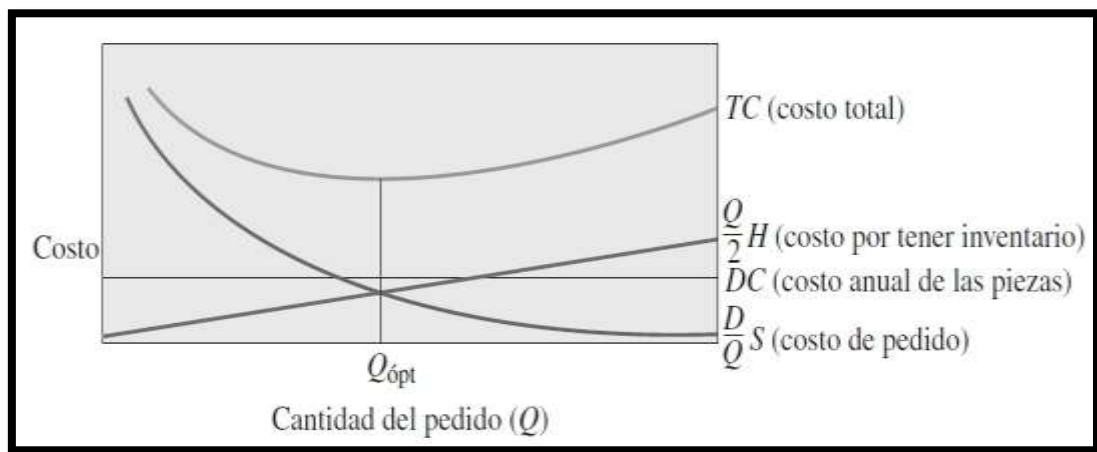


Figura 9: Costos anuales del producto en base al tamaño del pedido.

Fuente: Libro Administración de Operaciones (B. Chase & Jacobs, 2014).

Para el segundo paso el desarrollo de modelos consiste en encontrar la cantidad de pedidos Q óptimo en que el costo total sea el mínimo; el costo total es mínimo en el punto en que la pendiente de la curva es cero. Mediante el cálculo se toma la derivada del costo

total respecto de Q y se iguala a cero. A continuación, se presenta el modelo básico y sus cálculos:

Ecuación 2.12.1.2 Cantidad de pedidos en la que el costo total sea el mínimo.

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$
$$\frac{dTC}{dQ} = 0 + \left(\frac{-DS}{Q^2}\right) + \frac{H}{2} = 0$$
$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Como este modelo sencillo supone una demanda y tiempo de entrega constantes, no es necesario tener un inventario de seguridad, y el punto de reorden, R, simplemente es:

$$R = \bar{d}L$$

Donde

\bar{d} = Demanda diaria promedio (constante)

L = Tiempo de entrega en días (constante). (B.Chase & Jacobs, 2014, pág. 567)

2.12.2 Modelo de cantidad de Pedido en Producción.

Es un método el cual sirve para identificar la cantidad económica de pedido aplicada a los pedidos de producción ya que está ajustado para actividades productivas.

Existe dos supuestos para la utilización de éste modelo de inventario. Según (Jay Heizer & Barry Render 2015) manifiesta que;

- Cuando el inventario fluye continuamente o va acumulándose a lo largo de un período de tiempo después de haber lanzado un pedido.
- Cuando las unidades se producen y se venden simultáneamente. (pág. 72).

Bajo estas circunstancias se puede analizar tanto la tasa de producción diaria como también la tasa de demanda diaria.

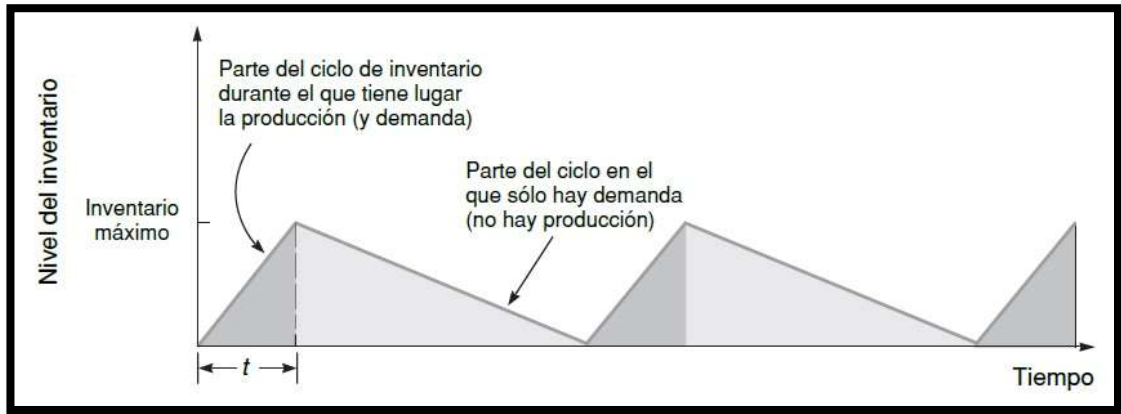


Figura 10: Variación de los modelos de inventario a lo largo del tiempo

Fuente: Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).

Para aplicar este modelo es necesario igualar los costes de lanzamiento o de preparación con los costes de almacenamiento y resolviendo la ecuación para calcular el tamaño óptimo de pedido Q^* . Por tanto, la expresión del coste anual de almacenamiento viene expresado por los siguientes símbolos.

Donde:

Q = Número de piezas por orden o pedido

H = Coste de almacenamiento por unidad y año

p = Ritmo o tasa de producción diario

d = Demanda diaria o tasa de consumo

t = Duración del ciclo de producción en días.

Ecuación 2.12.2.1 *costo anual de almacenamiento.*

Costo anual de almacen. = *Nivel de inventario medio* * *Costo de almac. por unidad y por año*

Nivel de inventario medio = (*Nivel de inventario medio máximo*)/2

Nivel de inventario max

= (*Prod. total ciclo de producción*) – (*Consumo total ciclo de producción*)

Sin embargo, $Q = \text{Producción total} = pt$ por lo que $t = Q/p$ en consecuencia.

Ecuación 2.12.2.2 Nivel de inventario máximo

$$\text{Nivel de inventario máximo} = p \left(\frac{Q}{P} \right) - d \left(\frac{Q}{p} \right)$$

$$\text{Nivel de inventario máximo} = Q - \left(\frac{d}{p} \right) Q$$

$$\text{Nivel de inventario máximo} = Q \left(1 - \frac{d}{p} \right)$$

Ecuación 6.12.2.3 Coste anual de almacenamiento del inventario

$$\frac{\text{Nivel de inventario máximo}}{2} (H) = \left(\frac{Q}{2} \right) * \left[1 - \left(\frac{d}{p} \right) \right] H$$

Con la utilización de estas expresiones tanto del coste de almacenamiento y la expresión del coste de preparación desarrollada en el modelo básico EOQ, se calcula el número de unidades por orden o pedido, igualando los costes de preparación y de almacenamiento. Expresado en la siguiente figura.

Coste de preparación = $(D/Q) S$

Coste de almacenamiento = $\frac{1}{2} H Q [1 - (d/p)]$

Igualando los costes de preparación y de almacenamiento para obtener Q_p^* :

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

Figura 11: Cálculo del número óptimo de unidades por pedido.

Fuente: Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).

2.12.3 Modelo de Descuento por Cantidad.

Este método está relacionado con las diferentes promociones que presentan las organizaciones cuando los artículos vendidos suman grandes cantidades.

Las empresas por lo general ofrecen a sus clientes cierto tipo de descuento dependiendo del tamaño de pedido. Para (Jay Heizer & Barry Render 2015) el supuesto es; “Un descuento por cantidad es sencillamente un precio reducido (P) para un artículo cuando de compra en cantidades grandes” (pág. 74). Sin embargo, para la alta dirección le resulta importante analizar si la cantidad comprada es una oportunidad para ahorrar dinero.

El objetivo es minimizar los costes totales, por tanto, el principal equilibrio a conseguir es entre la reducción del coste del producto y el incremento en el coste de almacenamiento. Para calcular el coste total anual del inventario se utiliza la siguiente fórmula (Heizer & Render, 2015).

Ecuación 2.12.3.1 Cálculo del Coste Total del Inventario

Coste total = *coste de preparación* + *coste de almacenamiento* + *coste del bien*

$$CT = \left(\frac{D}{Q} * S\right) + \left(\frac{QH}{2}\right) + PD$$

$$Nivel\ de\ inventario\ máximo = Q \left(1 - \frac{d}{p}\right)$$

Donde:

Q = Cantidad pedida

D = Demanda anual en unidades.

S = Coste del pedido o de preparación por pedido o preparación.

P = Precio por unidad

H = Costes de almacenamiento pro unidad y año

Es importante determinar la cantidad que reduce al mínimo al coste total anual del inventario mismo que se analiza en cuatro pasos (Heizer & Render, 2015).

- Primer paso: se calcula el valor del tamaño de pedido óptimo (Q^*) con la fórmula:

Ecuación 2.12.3.2 Cantidad óptima de pedido.

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

Aquí el coste de almacenamiento (I) se expresa como un porcentaje del precio unitario (P) en lugar del coste constante por unidad (H) ya que éste coste varia por el número de unidades adquiridas.

- En el segundo paso cuando la cantidad económica del pedido no llega a completar la cantidad mínima para adquirir el descuento, se debe ajustar a dicha cantidad ya que podría llegar a ser el coste total más bajo de adquisición a pesar de un aumento en la cantidad de pedido.
- Tercer paso: Utilizando la ecuación del coste total, se calcula el coste total para cada uno de los valores de (Q^*), si se realiza el aumento de unidades para alcanzar el descuento por cantidad es necesario utilizar el valor ajustado de (Q^*).
- El coste mínimo del coste total del inventario es el menor de las (Q^*) que se obtuvieron en el tercer paso.

2.12.4 Algoritmo de SILVER-MEAL

En concordancia con (Flores & Parra, 2012) El algoritmo Silver-Meal (SM) en honor a Halan Meal y Edward Silver es un método heurístico de vanguardia que pretende obtener el costo promedio mínimo para la orden de compra más el costo de mantener el inventario por periodo en función del número de periodos futuros que el pedido actual generará. El cálculo se detendrá cuando esta función se incremente.

Ecuación 2.12.4.1 Algoritmo de Silver-Meal

$$K(m) = \frac{1}{m} (A + HD_2 + 2HD_3 + \dots + (m - 1))HD_m$$

Donde:

$m = 1, 2, \dots, n$. Se detiene el procedimiento cuando $(m+1) > k(m)$.

K (m): Costo variable promedio por periodo.

A: Costo de la orden de compra o de reparación para la producción.

H: Costo de mantenimiento del inventario por periodo.

D_m : Demanda por periodo. págs. (248-249).

El procedimiento para la elaboración del algoritmo de Silver-Meal es el siguiente:

$$CT_1 = S$$

$$CT_2 = (S + (D_2 * H * (T_2 - 1)))$$

$$CT_3 = CT_2 + (D_3 * H * (T_3 - 1))$$

$$CT_4 = CT_3 + (D_4 * H * (T_4 - 1))$$

$$CTUT_i = \frac{CT_i}{T_i}$$

Donde:

CT_1 = Costo total del periodo 1

CT_2 = Costo total del periodo 2 (Costo de ordenar en el periodo 1+ Costo de mantener la demanda del periodo 2 durante 1 ($T-1=1$) periodo en inventario.

CT_3 = Costo total del periodo 3 (Costo de ordenar en el periodo 2+ Costo de mantener la demanda del periodo 3 durante 2 ($T-1=2$) periodo en inventario.

CT_4 = Costo total del periodo 4 (Costo de ordenar en el periodo 3+ Costo de mantener la demanda del periodo 4 durante 3 ($T-1=3$) periodo en inventario.

$CTUT_i$ =Costo total por unidad de tiempo.

T_i = Periodo i, por ejemplo, $T_2= 2$.

S= Costo de ordenar.

D_i = Demanda del periodo i.

H= Costo de mantener el inventario. (248-249).

Así sucesivamente se seguirán calculando los CT_i y los $CTUT_i$ hasta observar que el $CTUT_i$ se incremente de un período a otro, en cuyo caso se detendrán el proceso y se definirá entonces la cantidad a ordenar en el período 1, que será la suma de las demandas de los períodos para los cuales no se incrementó el $CTUT_i$. (Silver & Meal, 1973)

2.12.5 Algoritmo de WAGNER-WHITIN

Para (Flores & Parra, 2012) El algoritmo de Wagner-Whitin (WW) también tiene como objetivo minimizar el costo de ordenar (preparar) y el de mantener el inventario. Este algoritmo produce una solución de costo mínimo que lleva a una cantidad óptima por ordenar. La optimización está basada en una programación dinámica y evalúa todas las maneras posibles de ordenar para cubrir la demanda en cada periodo del horizonte de planeación Matemáticamente, el algoritmo se puede escribir de la siguiente manera:

Ecuación 2.12.5.1 Algoritmo de Wagner-Whitin.

$$K_{tl} = A + H \left[\sum_{j=t+1}^l (j - t) D_j \right] \quad j \geq 1$$

$$t = 1, 2, \dots, n \quad ; \quad l = t + 1, t + 2, \dots, n$$

$$K_l = \min_{t = 1, 2, \dots, l} \{K_{t-1} + K_{t,l}\}$$

$$l = 1, 2, \dots, N$$

Donde:

A = Costo de la orden de compra o de preparación para la producción.

H = Costo de mantenimiento del inventario por periodo.

D_j = Demanda para el periodo j.

K_l = Costo mínimo del periodo 1 al l con inventario cero al final del periodo l.

K_0 = Se define como cero, y la solución de costo mínimo está dado por K_N .pág. (250).

Procedimiento para la elaboración del algoritmo de Wagner Whitin es la siguiente:

Definir el criterio de la función objetivo, el cual sería MINIMIZAR costos de inventario y MINIMIZAR costos de preparación.

Identificar y definir las variables además de las restricciones de balance, demanda, binaria, limite y no negatividad.

Variables de decisión.

X_i = Cantidad de unidades a ordenar en el periodo i.

I_i = Inventario en unidades al final del periodo i.

$W_i = 1$ En el periodo i se ordena?.

$i = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \dots n\}$.

Formulación de la función objetivo:

$$Z_{MIN} = S(W_1 + W_2 + W_3 + W_n) + H(I_1 + I_2 + I_3 + I_n).$$

Con la utilización del Software WinQSB 2.0 y por medio de la herramienta Linear and Integer Programming se puede obtener la solución al modelo formulado.

2.13 MODELOS PROBABILÍSTICOS Y STOCKS DE SEGURIDAD.

El modelo probabilístico parte del supuesto de un producto con demanda desconocida y que no se podría calificar como demanda constante, lo que implica a la utilización de distribuciones de probabilidad. Según (Jay Heizer & Barry Render 2015) menciona: “Una importante preocupación de todo directivo es mantener un nivel de servicio adecuado ante una demanda incierta. El nivel de servicio es el complementario de la probabilidad de ruptura de stock” (pág. 85). Esto significa que si la ruptura de stock es de 0.05 el nivel de servicio es igual a:

$$\text{Nivel de Servicio} = (1 - 0.05)$$

$$\text{Nivel de Servicio} = 0.95$$

Ecuación 2.13.1 *Cálculo de emisión de un pedido.*

$$\text{Punto de Emisión de un Pedido} = PP = d * L$$

Donde:

d = Demanda diaria

L = Plazo de entrega, o número de días laborales que tardan en servir un pedido.

Con la inclusión del cierto número de unidades (aseguramiento de stock) la ecuación queda expresada de la siguiente manera:

$$\text{Punto de Emisión de un Pedido} = PP = d * L + ss$$

Ecuación 6.13.2 *Coste anual de ruptura de Stock.*

$$\text{Coste Ruptura Stock} = \frac{\sum_{0=n}^l \text{unidades faltantes} * \text{probabilidad} * \text{coste ruptura}}{\text{Unidades} * \text{El número anual de pedidos.}}$$

Cuando el plazo de aprovisionamiento sigue una curva normal, es necesario la utilización de la media y la desviación estándar para definir las necesidades de inventario para cualquier nivel de servicio establecido. (Heizer & Render, 2015, pág. 87).

Ecuación 6.13.2 *Cálculo del punto de pedido.*

$$PP = \text{Demanda esperada durante el plazo de aprovisionamiento} + Z\sigma_{dLT}$$

Donde:

Z = Número de desviaciones estándar.

σ_{dLT} = Desviación estándar de la demanda en el plazo de aprovisionamiento.

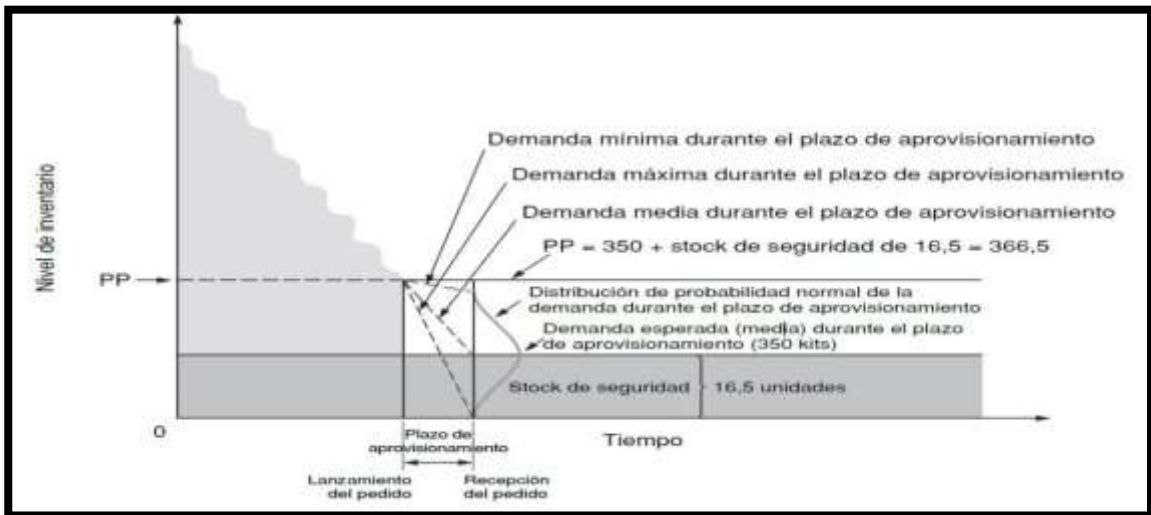


Figura 12: *Demanda esperada durante el plazo de aprovisionamiento.*

Fuente: *Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).*

2.13.1 *Inventario de seguridad*

El inventario de seguridad disminuye los problemas de servicio al cliente y ahorra los costos ocultos de contar con los componentes necesarios, también es una protección contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de entrega y el suministro. (Carro Paz, Roberto y Gonzáles, Daniel, 2014, pág. 4). Los inventarios de seguridad son necesarios cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, ni en la fecha acordada y tampoco con una calidad aceptable.

2.13.2 Ventajas de un inventario de seguridad.

Los inventarios de seguridad generan ciertas ventajas en la organización con la finalidad de proporcionar un flujo constante de materiales dentro de la producción y evitar los paros a causa de la falta de material.

- Garantiza que las operaciones no se interrumpan cuando se presenten ciertos problemas, lo que permite que las operaciones subsiguientes se realicen con normalidad.
- Las organizaciones realizan un pedido de reabastecimiento para que sea entregado justo antes de aquel pedido que requiere, que permite obtener un cochón contra la incertidumbre.
- Estas unidades extra suavizan las demandas variables y disminuyen el riesgo de pérdidas en cuanto a ventas e insatisfacciones con los clientes.

2.13.3 Cálculo del inventario de seguridad.

Normalmente el analista supone que la demanda está distribuida normalmente durante el tiempo de entrega, y es así que la demanda promedio se encuentra centrada en la ilustración número 11 y distribuida un 50% de la demanda hacia la derecha y el otro 50% hacia la izquierda (Carro Paz, Roberto y Gonzáles, Daniel, 2014, pág. 15).

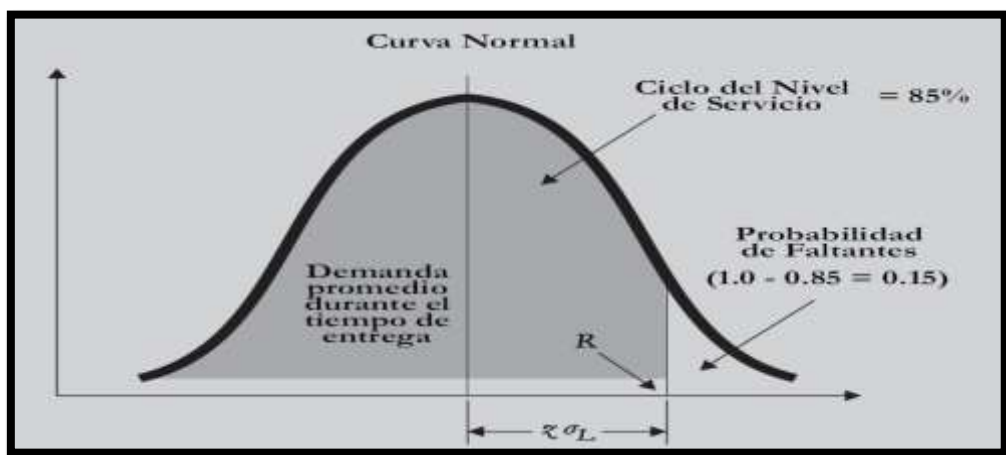


Figura 13: Curva de la demanda con distribución normal.

Fuente: Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).

En la ilustración número 11, el punto de reorden es igual a la nomenclatura (R). Puesto que la demanda es inferior al promedio el 50% del tiempo un inventario de seguridad sólo será suficiente en el 50% del tiempo mismo. Si se desea brindar un nivel de servicio por encima del 50%, es necesario que el punto de reorden (R) sea mayor que la demanda promedio durante el tiempo de entrega, por esta razón el 85% de la demanda se encuentra ubicada en la parte izquierda del punto de reorden y sólo un 15% en la parte derecha (Carro Paz, Roberto y Gonzáles, Daniel, 2014, pág. 15).

Para el cálculo del inventario de seguridad se multiplica el número de desviaciones estándar, con respecto a la media necesaria para aplicar el ciclo del nivel de servicio (Z) por la desviación estándar de la demanda en la distribución de probabilidad σ_L , durante el tiempo de entrega. Entonces;

Ecuación 2.13.3.1 *Cálculo del Inventario de seguridad.*

$$\text{Inventario de Seguridad} = Z * \sigma_L$$

2.14 ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA.

Todo modelo de inventario parte del patrón que posee la demanda y su comportamiento a través del tiempo. Para (Amy Taha 2012) la demanda se puede determinar determinística como también una demanda con probabilidades, misma que en ambos casos puede llegar a variar o no con el pasar del tiempo (pág. 458). En la práctica este patrón de demanda en un modelo de inventario puede estar integrado en uno de cuatro tipos tales como:

- Determinístico y constante (estático) con el tiempo.
- Determinístico y variable (dinámico) con el tiempo.
- Probabilístico y estacionario a lo largo del tiempo.
- Probabilístico y no estacionario a lo largo del tiempo.

Partiendo de esta clasificación y con el fin de recopilar datos confiables se puede pronosticar una futura demanda.

2.14.1 Lineamientos de la demanda.

Para determinar una estimación aproximada aceptable de la demanda, se debe calcular la media (μ) y la desviación estándar (σ) del consumo de artículos durante un periodo de tiempo ya sea semanal o mensual. La división de ambos términos da como resultado el coeficiente de variación (V). (Taha, 2012, pág. 458).

Ecuación 2.14.1.1 *Cálculo del coeficiente de variación.*

$$V = \frac{\text{Desviación estandar } \sigma}{\text{Media } \mu} * 100$$

El coeficiente de variación direcciona de manera más concisa a la demanda para valorar su naturaleza, por lo tanto, su resultado muestra se inmiscuye en los siguientes lineamientos.

- Si el promedio mensual de la demanda es de manera aproximada constante y el coeficiente de variación es razonablemente pequeño (<20%), puede determinarse demanda determinística y constante.
- Si el promedio mensual de la demanda varía de manera considerable entre los diferentes meses, y su coeficiente de variación permanece razonablemente pequeño se considera como demanda determinística de no variable.
- Si el coeficiente de variación del primer lineamiento es mayor que el 20%, pero aproximadamente constante, entonces la demanda es probabilística y estacionaria.
- Cuando el coeficiente de variación y la demanda promedio del mes varía considerablemente, entonces la demanda es considerada probabilística no estacionaria.

2.15 MÉTODOS CUALITATIVOS DE PRONÓSTICOS

Son técnicas que utilizan los expertos tanto en la planificación como en las ventas, las estimaciones resultantes de éstas técnicas se basan en consensos que integran las ideas de los clientes, los volúmenes de ventas y los procesos de pronósticos. Generalmente son

utilizadas cuando los productos son nuevos o hay poca experiencia con las ventas de una región (F. Robert Jacobs y Richard B. Chase, 2014, pág. 508). Se explican a continuación los métodos más comunes:

2.15.1 Investigación de Mercados.

Generalmente es realizado por empresas externas, especializadas en la investigación de mercados quienes estructuran los pronósticos con mayor viabilidad. Este tipo de investigación tiene como objetivo buscar nuevas ideas de productos, conocer las satisfacciones e insatisfacciones relacionadas con los productos actuales, los productos competitivos entre otros. Todo esto se lo realiza con la recopilación de información que brindan las encuestas o entrevistas (F. Robert Jacobs y Richard B. Chase, 2014, pág. 508).

2.15.2 Grupos de consenso.

Este método integra las ideas grupales de diferentes personas que ocupan diversas posiciones en una línea de producción, se lo realiza a través de reuniones en donde el intercambio de ideas viene dado de todos los niveles gerenciales e inclusive individuales. Un problema que puede suscitarse es que el personal de niveles inferiores no exprese abiertamente sus ideas y se sienta intimidados los niveles gerenciales.

2.15.3 Método Delphi.

Se lo utiliza a raíz de la intimidación que siente el personal de niveles inferiores en donde la participación de cada individuo es oculta a través de un cuestionario el cual se distribuye entre los participantes y sus respuestas se suman y se entregan a todo el grupo. Su procedimiento es:

- Elección de personal a participar con diferentes conocimientos y de distintas áreas.
- Las proyecciones se obtienen con la ayuda de un cuestionario y la calificación para el pronóstico.
- Reducción de los resultados obtenidos y una redistribución de los cuestionarios que incluyen nuevas preguntas referente a la investigación en mención.

- Una nueva reducción, donde se obtiene las proyecciones y condiciones, seguido una vez más con nuevas preguntas.
- Distribuir los resultados obtenidos y de ser necesario plantear nuevas preguntas y repetir el procedimiento anterior.

Generalmente el método Delphi obtiene los resultados de los pronósticos en tres rondas. El tiempo requerido es una función que depende del número de participantes, la calidad del trabajo con el que se plantea los pronósticos y la rapidez de respuesta de los mismos. (pág. 509).

2.16 MÉTODOS CUANTITATIVOS DE PRONÓSTICOS

De acuerdo con (Roger G. Schroeder & Rungtusanatham, 2011) hay dos tipos de métodos cuantitativos de pronóstico: el análisis de series de tiempo y los pronósticos causales. En general, los métodos cuantitativos manejan un modelo matemático fundamental para llegar a un pronóstico. El supuesto básico de todos los métodos cuantitativos de pronóstico es que los datos históricos y los patrones de los datos son instrumentos de predicción confiables del futuro. Entonces, los datos históricos se procesan a través de un modelo de series de tiempo o uno causal para llegar al pronóstico. (Roger G. Schroeder & Rungtusanatham, 2011, pág. 240).

2.16.1 Análisis de Series de Tiempo.

Para (B.Chase & Jacobs, 2014), los modelos de pronóstico de series de tiempo tratan de predecir el futuro con base en información anterior. Se parte de las cifras de ventas trimestrales recopiladas durante los últimos años para pronosticar los trimestres futuros. Los términos como corto, mediano, y largo plazo son relativos el contexto en que se emplean. En el pronóstico de negocios para corto plazo casi siempre se refiere a menos de tres meses; mediano plazo, a un periodo de tres meses a dos años, y largo plazo, a un término mayor de dos años. (B.Chase & Jacobs, 2014, pág. 488)

El modelo de pronóstico que una empresa debe elegir depende de:

- El horizonte de tiempo que se pretende pronosticar.

- La disponibilidad de los datos.
- La precisión requerida.
- El tamaño del presupuesto para el pronóstico.

Al seleccionar un modelo de pronóstico existen otros aspectos, como el grado de flexibilidad de la empresa (mientras mayor sea su habilidad para reaccionar con rapidez a los cambios, menos preciso necesita ser el pronóstico). (pág. 488).

En concordancia con (B. Chase & Jacobs, 2014), otro aspecto es la consecuencia de un mal pronóstico. Si una decisión sobre la inversión de capital se basa en un pronóstico, este debe ser bueno. A continuación, se presenta los siguientes métodos de pronóstico.

2.16.2 Análisis de Regresión Lineal.

Según (B. Chase & Jacobs, 2014) define a la regresión lineal como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. La regresión lineal representa la relación entre las variables que forman una recta. (pág. 488).

Ecuación 2.16.2.1 *Regresión de mínimos cuadrados.*

$$Y = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

Donde

a= Secante y.

b= Pendiente de la recta.

\bar{y} = Promedio de todas las y.

\bar{x} = Promedio de todas las x.

x= Valor x de cada punto de datos.

y= Valor y de cada punto de datos.

n= Número de puntos de datos.

Y= valor de la variable dependiente calcula con la ecuación de regresión.

Ecuación 2.16.2.2 *Cálculo del error estándar estimado.*

$$S_{xy} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2}{n - 2}}$$

2.16.3 Promedio Móvil Simple.

De acuerdo con (B. Chase & Jacobs, 2014) su uso elimina las fluctuaciones aleatorias del pronóstico, además es necesaria cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez y cuando no posee características estacionales. En otras palabras, se realiza el pronóstico con datos anteriores mismos que predicen el período siguiente de manera directa.

Cabe destacar que a pesar de la oscilación que presenta un período corto, existe un seguimiento cercano de la tendencia, no siendo así cuando un período es más largo su resultado es uniforme pero retrasa la tendencia (pág. 497).

Ecuación 2.16.3.1 *Cálculo del promedio móvil simple..*

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Donde

F_t = Pronóstico para el siguiente periodo.

n = Número de periodos por promediar.

A_{t-1} = Suceso real en el periodo pasado.

A_{t-2}, A_{t-3} y A_{t-n} = Sucesos reales hace dos periodos, hace tres periodos y así sucesivamente, hasta hace n periodos. (págs. 488-502).

2.16.4 Promedio Móvil Ponderado.

Mientras el promedio móvil simple da igual importancia a cada componente, el promedio móvil ponderado asigna distinto nivel de importancia a cada componente, siempre y cuando la suma de cada ponderación de como resultado uno (B.Chase & Jacobs, 2014, pág. 499).

Ecuación 2.16.4.1 *Cálculo del promedio móvil ponderado.*

$$F_t = w_1A_{t-1} + w_2A_{t-2} + \dots + w_nA_{t-n}$$

Donde

w_1 = Ponderación dada al hecho real para el periodo t-1.

w_2 = Ponderación dada al hecho real para el periodo t-2.

w_n = Ponderación dada al hecho real para el periodo t-n.

n = Número total de periodos en el pronóstico.

2.16.5 Suavización Exponencial.

De acuerdo con (B.Chase & Jacobs, 2014) manifiesta, en muchas aplicaciones de cálculo de pronósticos los hechos más recientes son los más concisos para el futuro que los hechos ocasionados en un pasado más distante, según éste supuesto es más común utilizar el método de suavización exponencial (pág. 500).

Las técnicas de suavización exponencial se generalizaron por seis razones principales:

1. Los métodos exponenciales son muy precisos.
2. La formulación de un método exponencial es fácil.
3. Su funcionalidad es fácil de entender.
4. Es un modelo con pocos cálculos.
5. El requerimiento de almacenamiento de datos es bajo ya que existe un uso limitado de datos históricos.
6. Es fácil de calcular las pruebas de precisión relacionadas con el desempeño del modelo.

La razón por la que se llama suavización exponencial es que cada incremento en el pasado se reduce $(1-\alpha)$, si α es 0.05, las ponderaciones para los distintos periodos serían las siguientes:

	Ponderación en $\alpha = 0.05$
Ponderación más reciente = $\alpha(1 - \alpha)^0$	0.0500
Datos de un periodo anterior = $\alpha(1 - \alpha)^1$	0.0475
Datos de dos periodos anteriores = $\alpha(1 - \alpha)^2$	0.0451
Datos de tres periodos anteriores = $\alpha(1 - \alpha)^3$	0.0429

Figura 14: Ponderaciones para distintos períodos.

Fuente: Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).

2.16.6 Desviación estándar.

La desviación típica o estándar, denotada por el símbolo sigma σ , representa una medida de dispersión que se utiliza para el análisis de variables de razón o ratios, como también para variables de intervalos. Esta medida también se considera una medida cuadrática que representa el promedio de las distancias de los datos muestrales con relación a su medida aritmética, y se la expresa en las mismas unidades que la variable objeto de estudio.

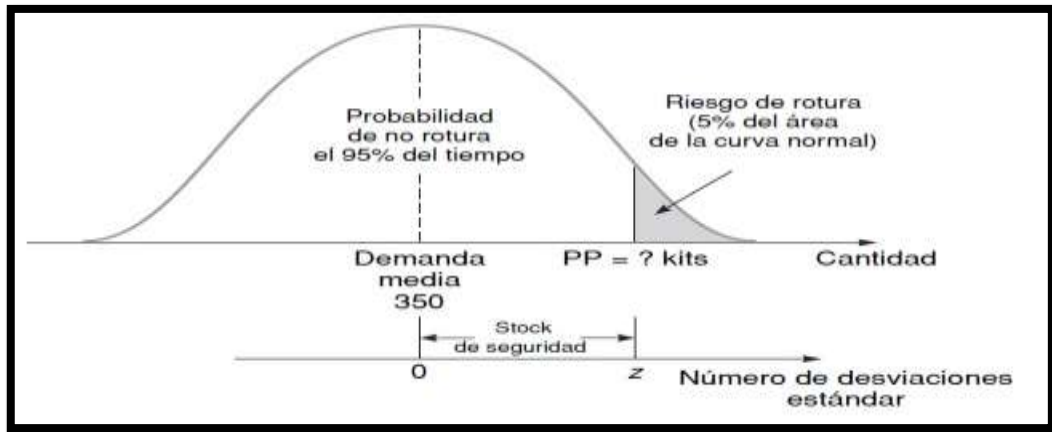


Figura 15: Stock de Seguridad con Demanda Probabilística.

Fuente: Libro Investigación de Operaciones (Jay Heizer & Barry Render 2015).

La desviación estándar σ , mide la dispersión de los errores del pronóstico, se la calcula mediante la ecuación:

Ecuación 2.16.6.1 Desviación estándar.

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

Donde

E_t = Error del pronóstico para el periodo t.

\bar{E} = Error del pronóstico promedio.

σ = Desviación estándar.

n = Número de periodos pronosticados.

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.

3. DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN ACTUAL.

El presente capítulo describe la situación inicial con la que se realiza el proceso de pedidos de producción para abastecer la tela terminada en la empresa, cabe recalcar que el proceso de abastecimiento parte del supuesto mediante el cual la planificación se llevará a cabo si en el inventario de materia prima (tela cruda) existe las cantidades suficientes para el cumplimiento de los pedidos de producción stocks.

La siguiente información en cuanto a datos históricos se obtuvo de la recopilación total del sistema con en que se trabaja actualmente, y su uso es únicamente con fines de estudio. (Fabrinorte Cía. Ltda. 2019).

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA.

Con el objetivo de determinar los atributos más importantes de la empresa tales como: datos generales y antecedentes se presenta de manera puntal la siguiente información, así como también el proceso para la elaboración y abastecimiento de tela terminada.

3.1.1 Datos generales de la empresa.

- Razón Social: FABRINORTE COMPAÑÍA LIMITADA.
- Categoría: Sector Textil.
- Gerente General: Patricio Moreno.
- Dirección Matriz: Oswaldo Guayasamín y Alejandro Carrión (Punyaró)
- Teléfono: (5936) 2920-409 Extensión 300.

3.1.2 Antecedentes de la empresa.

Fabrinorte Compañía Limitada es una empresa ecuatoriana fundada hace más de 45 años, misma que mantiene un constante crecimiento a nivel operacional (operarios y

personal administrativo) como también en infraestructura (expansión hacia nuevos nichos de mercado en el Ecuador).

Esta empresa está dedicada a la elaboración de tela de punto y tejido, productos los cuales consolidan con el proceso de tintura y acabado de tela, que elevan la calidad y la satisfacción del cliente. A demás incluye la prestación de servicios en telas dependiendo de su composición que los clientes requieren sea en tintura como en acabados.

El éxito de Fabrinorte es la oferta de variedades de productos, con el fin de cubrir con la mayor parte de la demanda del Ecuador, teniendo en mente la expansión hacia Colombia y Perú.

En la actualidad ésta empresa cuenta con dos tiendas externas que se encuentran ubicadas una en el cantón (Atuntaqui) y otra en la ciudad de Quito; siendo el consumidor final quien adquiere directamente un producto de calidad y con un precio competitivo. El mercado al cual se dirige la empresa es nacional con clientes potenciales como son Etafashion, una empresa reconocida a nivel nacional por sus prendas de vestir para niños, damas y caballeros, así como también la empresa Fabril Fame Sociedad Anónima, que ofrece prendas de vestir para el servicio militar del Ecuador.



Figura 16: Nombre Comercial Fabrinorte Cía. Ltda.

Fuente: Empresa Fabrinorte 2019.

3.2 MISIÓN.

Innovar la industria de la moda textil.

3.3 VISIÓN.

Consolidar nuestra cultura de calidad y tecnología de punta en toda la cadena de valor, que nos garantizan ser líderes en la producción, comercialización de productos y servicios textiles de excelencia, superando las expectativas de nuestros clientes.

3.4 VALORES.

- **Puntualidad:** Cumplir con los pedidos de entrega de manera correcta y ordenada con la finalidad de satisfacer al cliente en todos los ámbitos.
- **Respeto:** Una relación mutua entre operarios y jefes para el mejoramiento de los procesos, hace que la empresa siga constante cambio y fortalece los departamentos.
- **Honestidad:** Para poder trabajar en un ambiente seguro con la colaboración de todos.
- **Responsabilidad:** De cada trabajador ante sus actividades diarias, así como también la empresa al cumplir con todos los derechos tanto al trabajador como el ambiente social existente alrededor.
- **Cumplimiento:** Es indispensable en toda la empresa y es un compromiso de todos llevar a cabo los cumplimientos en la entrega de los productos ofertados, así como también el cumplimiento de pagos y salarios por parte del empleador.

3.4.1 Políticas de la Empresa.

FABRINORTE Cía. Ltda. En su afán por la mejora continua, busca arduamente la estandarización de sus procesos basándose en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad aplicando el ciclo PHVA, (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Por tanto, considera las siguientes políticas u objetivos de calidad.

- Disponibilidad de Productos en línea: ofertando constantemente las nuevas tendencias tanto en tejido plano y tejido de punto. Permitiéndole al cliente sentirse en la seguridad de cumplir con sus requerimientos tanto en cantidad como en calidad.
- Fidelización de los clientes: a través del cumplimiento de entregas dentro de las fechas acordadas y estrategias de marketing que básicamente se direccionan hacia la satisfacción del cliente.
- Fortalecimiento de las capacidades del personal: a través de capacitaciones tanto para el manejo de nuevas maquinarias como también para el mejoramiento de las actividades y procesos de la empresa.
- Implementar y desarrollar cultura de calidad seguridad y ambiente: con la participación tanto del empleado como del empleador.
- Oportunidad en tiempos de entrega: con la utilización de herramientas de control y el análisis de indicadores cuantitativos.
- Optimización de costos y de cartera: con la utilización de técnicas de negociación que brinden al cliente comodidad en sus compras y seguridad en los productos.
- Reducción de inventarios de baja rotación: a través de descuentos por cantidad y promociones de temporada. Cabe recalcar que dicha reducción prácticamente se basa en la disminución de productos que son de temporada y que fueron elaborados como aseguramiento de stock.
- Incrementar las ventas: con la utilización de estrategias de marketing.

3.4.2 Ubicación Geográfica.

La empresa Fabrinorte Compañía Limitada, su matriz está ubicada en la ciudad de Otavalo y además cuenta con dos sucursales de venta, tanto en la ciudad de Quito como en el cantón Antonio Ante (Atuntaqui).



Figura 17: Ubicación Geográfica de la empresa Fabrinorte Cía. Ltda.

Fuente: Mapas de Google versión 3D, 2019.

3.4.3 Estructura Organizacional.

En la empresa Fabrinorte Compañía Limitada existen alrededor 220 empleados que se distribuyen en todas las áreas. La figura 18: muestra un Organigrama estructural de la empresa y se detalla a continuación:

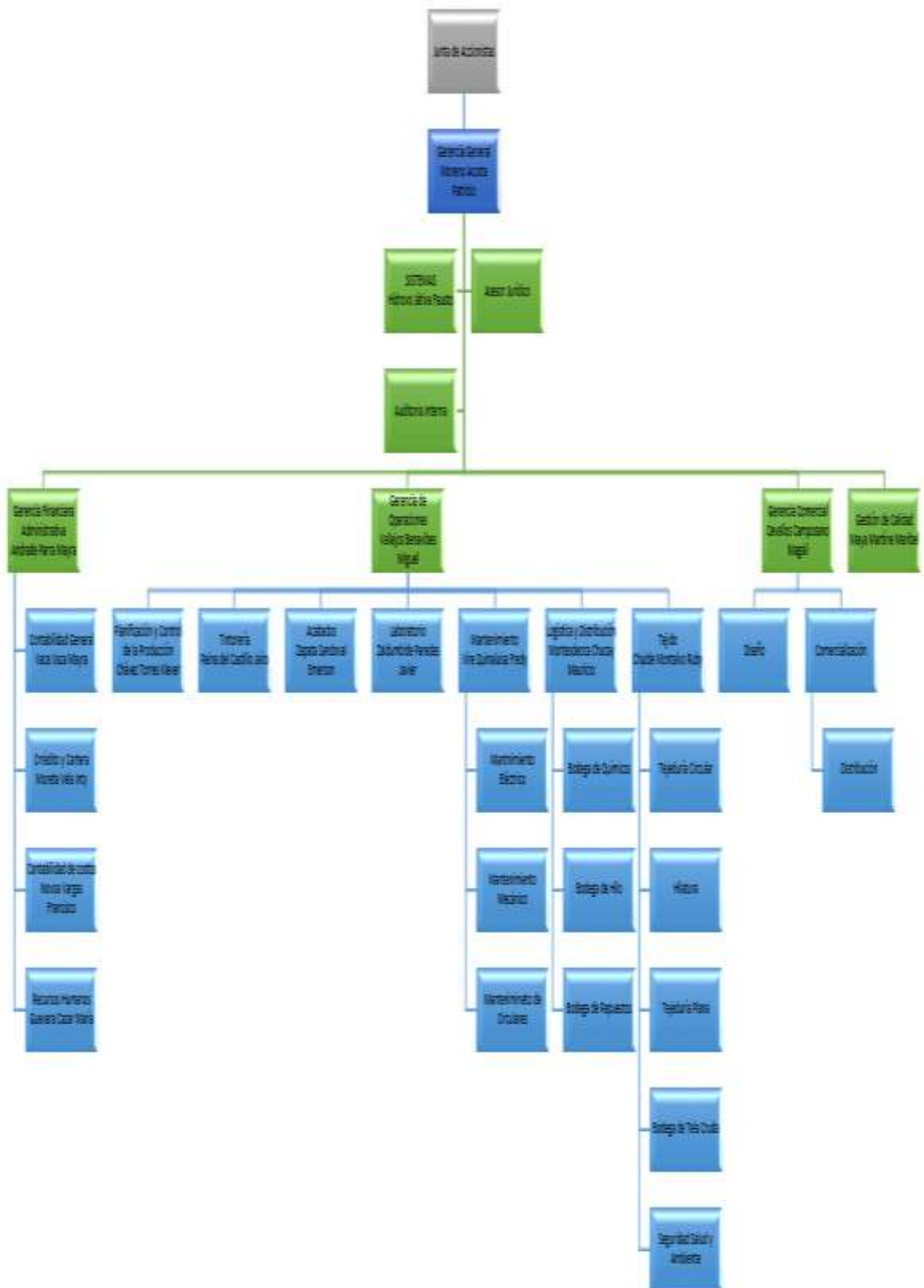


Figura 18: Organigrama Estructural Fabrinatorte Cía. Ltda.
Fuente: Estructuración Basado en IsoTools Fabrinatorte Cía Ltda, 2019.

3.5 FLUJOGRAMA “PLANIFICACIÓN DE PEDIDOS Y PRODUCCIÓN”.

La empresa Fabrinorte Compañía Limitada, cuenta con un flujograma para el proceso de planificación de los pedidos, los cuales se enlazan de forma sistémica. Dicho proceso inicia con la generación y aprobación de los pedidos diarios, generación de fechas de entrega, supervisión y control de los pedidos que ingresan a la Bodega de Tela Terminada.

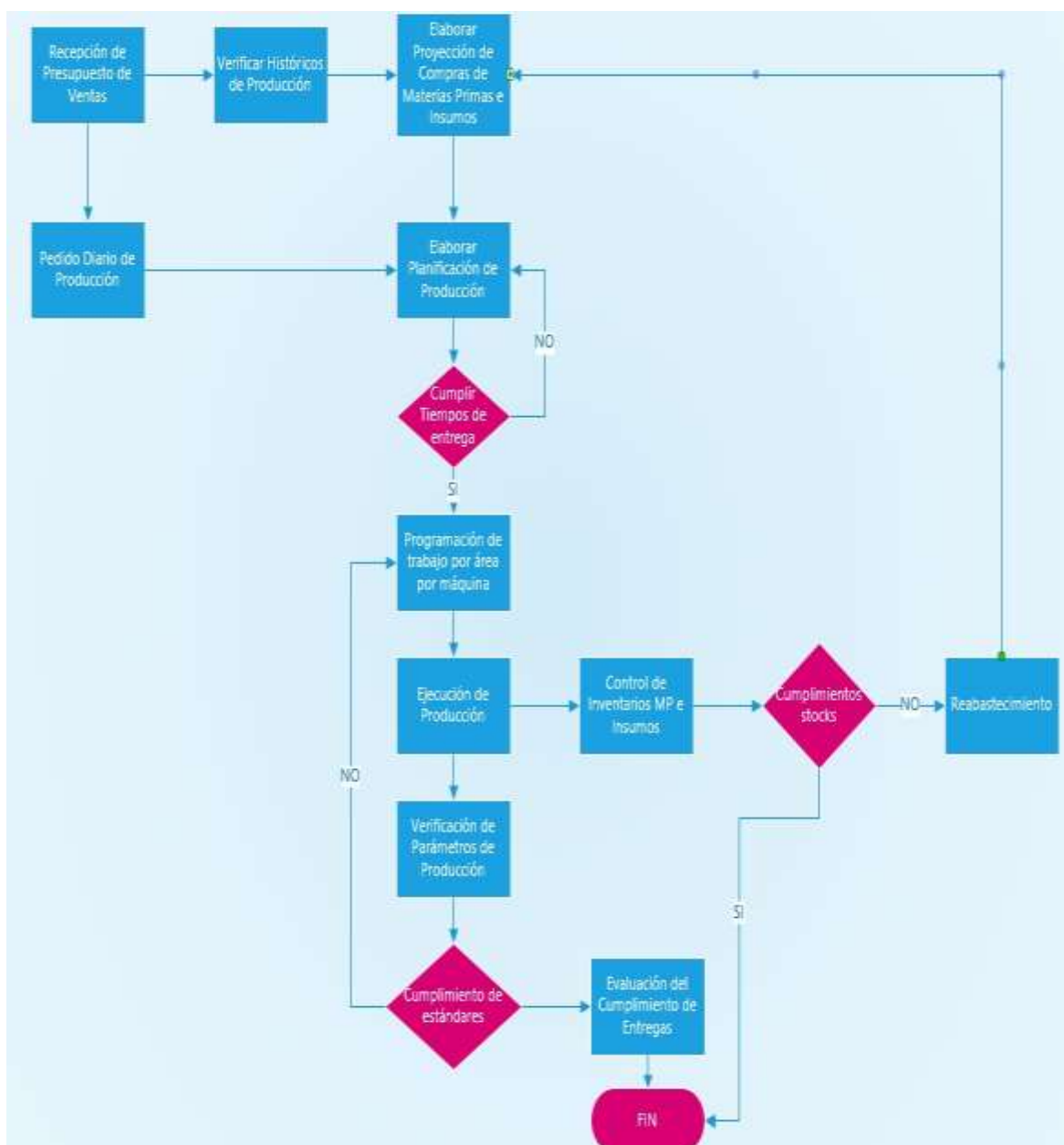


Figura 19: Flujograma del Proceso Productivo.

Fuente: Diagrama de Flujo Fabrinorte Cía Ltda, 2019.

3.6 FACTOR FINANCIERO.

La empresa Fabrinorte Compañía Limitada, maneja un nivel de costos que están direccionados para las diferentes áreas. Los cuales se analizan anualmente, dichos costos deben mantenerse por debajo de las metas que se plantean al inicio del año.

3.6.1 Costo de Inventario en la bodega de hilos.

En la tabla 1: se puede evidenciar el costo de inventarios que se encuentran en el área Bodega de Hilos.

Tabla 1: Costos de Inventario Bodegas de Hilos.

BODEGA DE HILOS						
COSTOS DE INVENTARIO						
INVENTARIO MENSUAL PROMEDIO \$	\$ 1.845.000,00					
Valor de rotacion de la mercadería mes	\$ 764.907,15	160694,78	KG	1928337,345	\$ 0,10	
Costos de mantener el inventario	12,34%		AÑO	%	MES	POR KILO
Seguro de mercadería	0,17%	2.000.000,00	\$ 3.400,00	1,85%	\$ 283,33	0,00176318
Seguro de infraestructura	0,17%	327.337,23	\$ 556,47	0,30%	\$ 46,37	0,00028858
Obsolescencia (Por proyección)	2,00%	1.845.000,00	\$ 36.900,00	20,05%	\$ 3.075,00	0,01913566
Depreciación equipo y mobiliario						
Elevador			\$ 1.664,60	0,90%		
Montacarga			\$ 2.936,19	1,60%		
Computadora + Impresora			\$ 1.001,40	0,54%	\$ 1.264,28	0,00786761
Antenas			\$ 1.280,04	0,70%		
RACs (41% del total)	1,102,14	451,88	\$ 5.422,52	2,95%		
Amortización de software (10%)	10%	28.666,67	\$ 2.866,67	1,56%		
Mano de obra directa	12	4.313,71	\$ 51.764,52	28,12%	\$ 4.973,31	0,0309488
Mano de obra indirecta (logística)	12	1.649,00	\$ 7.915,20	4,30%		
Arriendo	12	5.500,00	\$ 5.940,00	3,23%	\$ 1.084,67	0,00674986
Insumos y Materiales	70.760	0,10	\$ 7.076,00	3,84%		
Intereses	12,00	9%	\$ 55.350,00	30,07%		
			184.073,61			
			2,01%	Anual		
			0,2%	Mensual		

Fuente: Departamento de Operaciones y Costos. Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

El valor porcentual de los costos de mantener un inventario es del **12.34%**, para el área de Bodega de Hilos que es el resultado de la sumatoria de: el porcentaje de seguro de mercadería 0.17%, más el porcentaje de seguro de infraestructura 0.17%, más el porcentaje de obsolescencia por proyección 2%, más el porcentaje de amortización del software 10%. Estos valores porcentuales están dictaminados por el departamento de operaciones de la empresa.

3.6.2 Coste de Inventarios en la Bodega de Químicos.

En la tabla 2: se puede evidenciar el costo de inventarios que se encuentran en el área Bodega de Químicos.

Tabla 2: Costo de Inventario Bodega de Químicos.

BODEGA DE QUIMICOS						
COSTOS DE INVENTARIO						
INVENTARIO MENSUAL PROMEDIO \$	\$	358.498,40				
Valor de rotacion de la mercadería mes	\$	91.781,25	62954,61	KG		1,27%
Costos de mantener el inventario		11,35%		ANUAL	%	MES
Seguro de mercadería		0,17%	346.500,00	589,05	1,08%	\$ 49,09
Seguro de infraestructura		0,17%	72.741,61	123,66	0,23%	\$ 10,31
Obsolescencia		1,01%	91.781,25	926,99	1,70%	\$ 77,25
Depreciación equipo y mobiliario						
Montacarga				2.936,19	5,38%	
Computadora				213,00	0,39%	
RACs (5% del total)	1.102,14		55,11	661,28	1,21%	\$ 564,60
Balanzas				98,04	0,18%	
Amortización de software (10%)		10%	28.666,67	2.866,67	5,25%	
Mano de obra directa		12	2.428,58	29.142,92	53,36%	\$ 2.593,48
Mano de obra indirecta (logística)		12	1.649,00	1.978,80	3,62%	0,0411960
Arriendo		12	5.500,00	1.320,00	2,42%	\$ 360,00
Insumos y Materiales, EPPS	30.000		10%	3.000,00	5,49%	
Intereses		12,00	9%	10.754,95	19,69%	
				54.611,55	100%	
				4,96%	Anual	
				0,4%	Mensual	

Fuente: Departamento de Operaciones y Costos. Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

El valor porcentual de los costos de mantener un inventario es del **11.35%**, para el área de Bodega de Químicos que es el resultado de la sumatoria de: el porcentaje de seguro de mercadería 0.17%, más el porcentaje de seguro de infraestructura 0.17%, más el porcentaje de obsolescencia por proyección 1.01%, más el porcentaje de amortización del software 10%. Estos valores porcentuales están dictaminados por el departamento de operaciones de la empresa.

3.6.3 Costo de Inventario Bodega de Producto en Proceso.

En la tabla 3: se puede evidenciar el costo de inventarios que se encuentran en el área Bodega de Producto en Proceso.

Tabla 3: Costo de Inventario de Producto en Proceso.

BODEGA DE PRODUCTO EN PROCESO						
COSTOS DE INVENTARIO						
INVENTARIO MENSUAL PROMEDIO \$	\$ 908.585,99					
Valor de rotacion de la mercadería mes	\$ 686.407,51	137110,2875	KG		\$ 1.645.323,45	\$ 0,05
Costos de mantener el inventario	11,34%		ANUAL	%	MES	POR KILO
Seguro de mercadería	0,17%	906.200,00	1.540,54	1,90%	\$ 128,38	0,0009363
Seguro de infraestructura	0,17%	181.854,02	309,15	0,38%	\$ 25,76	0,0001879
Obsolescencia			30.000,00	37,05%	\$ 2.500,00	0,0182335
Merma	1,00%		16.453,23	20,32%		
Depreciación equipo y mobiliario				0,00%		
Computadora			213,00	0,26%		
Impresora			363,36	0,45%		
RACs (10% del total)	1.102,14	110,21	1.322,57	1,63%	\$ 397,13	0,0028964
Amortización de software (10%)	10%	28.666,67	2.866,67	3,54%		
Mano de obra directa	12	1.737,25	20.847,00	25,75%	\$ 2.008,54	0,0146490
Mano de obra indirecta	12	2.712,85	3.255,42	4,02%		
Arriendo	12	5.500,00	3.300,00	4,08%	\$ 316,67	0,0023096
Insumos y Materiales	10.000	5%	500,00	0,62%		
			80.970,94			
				0,98%	Anual	
				0,08%	Mensual	

Fuente: Departamento de Operaciones y Costos. Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

El valor porcentual de los costos de mantener un inventario es del **11.34%**, para el área de Bodega de Producto en Proceso que es el resultado de la sumatoria de: el porcentaje de seguro de mercadería 0.17%, más el porcentaje de seguro de infraestructura 0.17%, más el porcentaje de Merma 1%, más el porcentaje de amortización del software 10%. Estos valores porcentuales están dictaminados por el departamento de operaciones de la empresa.

3.6.4 Costo de Inventario Bodega de Tela Terminada.

En la tabla 4: se puede evidenciar el costo de inventarios que se encuentran en el área Bodega de Tela Terminada. Misma que será objeto de estudio para el Diseño del Sistema de Abastecimiento.

Tabla 4: Costo de Inventario de Tela Terminada.

BODEGA DE TELA TERMINADA						
COSTOS DE INVENTARIO						
INVENTARIO MENSUAL PROMEDIO \$	\$ 3.800.000,00					
Valor de la mercadería promedio mes	\$ 1.386.150,01	152.852,66	KG		1834231,98	\$ 0,39
Costos de mantener el inventario	10,34%			ANUAL	%	MES
<i>Seguro de mercadería</i>	0,17%	3.033.800,00		5.157,46	0,73%	\$ 429,79
<i>Seguro de infraestructura</i>	0,17%	2.170.078,84		3.689,13	0,52%	\$ 307,43
<i>Valor de Realización</i>				498.763,34	70,58%	\$ 41.563,61
Depreciación equipo y mobiliario						
<i>Elevador (Mesa tijera)</i>		215,82		2.589,84	0,37%	\$ 1.663,65
<i>Computadora</i>		62,61		751,32	0,11%	
<i>Impresoras</i>		63,25		759,00	0,11%	
<i>Pistola RFID</i>		333,33		3.999,96	0,57%	
<i>Antenas RFID</i>		106,67		1.280,04	0,18%	
<i>RACs (56% del total)</i>	1.102,14	617,20		7.406,36	1,05%	
<i>Balanzas</i>		25,88		310,56	0,04%	
<i>Amortización de software</i>	10%	28.666,67		2.866,67	0,41%	\$ 12.944,82
<i>Mano de obra directa</i>	12	11.428,99		137.147,87	19,41%	
<i>Mano de obra indirecta (logística)</i>	12	3.031,66		18.189,96	2,57%	
<i>Arriendo</i>	12	5.500,00		18.780,00	2,66%	\$ 1.981,67
<i>Insumos y Materiales</i>	25.000	20%		5.000,00	0,71%	
				706.691,51		
				4,25%	Anual	
				0,4%	Mensual	

Fuente: Departamento de Operaciones y Costos. Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

El valor porcentual de los costos de mantener un inventario es del **10.34%**, para el área de Bodega de Tela Terminada que es el resultado de la sumatoria de: el porcentaje de seguro de mercadería 0.17%, más el porcentaje de seguro de infraestructura 0.17%, más el porcentaje de amortización del software 10%. Estos valores porcentuales están dictaminados por el departamento de operaciones de la empresa.

3.6.5 Cuadro de Resultados Factor Financiero.

En la tabla 5: Se puede evidenciar el valor porcentual total de la empresa Fabrinorte Cía. Ltda.

Tabla 5: Resultados del Factor Financiero.

ÁRES DE LA EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA.	COSTO DE INVENTARIO (%)
Costo de Mantener en Inventario Bodega de Hilos	12,34%
Costo de Mantener en Inventario Boega de Químicos	11,35%
Costo de Mantener en Inventario Bodega de Producto en Proceso.	11,34%
Costo de Mantener en Inventario Bodega de Tela Terminada	10,34%
TOTAL DE COSTO DE INVENTARIOS	45,37%

Fuente: Autor 2019.


Según (Jay Heizer & Barry Render 2015), el valor porcentual total del costo de inventarios de una empresa puede estar aproximadamente en el **40%**. El valor porcentual de los costos de mantener un inventario en la empresa Fabrinorte Cía. Ltda. Es del **45.37%**. Por tal motivo la empresa busca mejorar los procedimientos más relevantes, para poder contrarrestar dicho valor. Por otro lado, el objeto de estudio pretende diseñar un sistema para el Abastecimiento de la Tela Terminada, ya que si se realiza las cantidades de pedidos necesarios en un tiempo determinado se podría mejorar una parte del total de costes de la empresa Fabrinorte.

3.7 PROCESO DE ABASTECIMIENTO.

En la tabla 6: Se detallan las actividades del proceso de abastecimiento de la Tela terminada, el cual se realiza diariamente y en colaboración con los programadores del área de tejido, del área de Tintura de tela, del área de Acabados y del área de Control de Calidad.

3.7.1 Planificación de Pedidos.

Tabla 6: Proceso de Planificación y Abastecimiento.

	EMPRESA FABRINORTE CÍA. LTDA.	
	PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE LOS ARTÍCULOS “TELA DE LÍNEA”.	
ALCANCE	Inicia con la programación de pedidos de tela en tejeduría, seguido de la tintura de los productos, el proceso de acabados y El control de calidad en los productos que la empresa genera diariamente	
INICIO	ACTIVIDADES DE PROCESO	SALIDAS DEL PROCESO
INGRESAR AL SISTEMA INTRANET”	1. Ingreso de las cantidades de pedidos a producción dependiendo de sus características y el nivel de stock inicial.	TELA TERMINADA
	2. Aprobar los pedidos generados en el sistema INTRANET, verificando las cantidades y especificaciones necesarias. También se puede incrementar las cantidades iniciales de ser necesario	
Inicio de la Producción	3. Realizar la programación de fechas para las entregas del pedido de cada área (Tejeduría, Tintorería, Acabados, Calidad).	
	4. Realizar las hojas de ruta (HDR) y dar seguimiento de todos los pedidos solicitados.	
	5. Supervisar y seguimiento a los pedidos finalizados en el área de calidad y que ingresan en la bodega de tela terminada (Inventario de tela Terminada).	
ESTRATEGIA:		
Generar un stock de seguridad mediante el diseño de un sistema de abastecimiento eficiente que permita satisfacer las demandas en el tiempo adecuado, en la cantidad exacta y al menor coste.		

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

3.7.2 Realización de pedidos diarios “Intranet”

Es un sistema que se utiliza para la generación de pedidos diarios. La figura 20: Se puede evidenciar los indicadores de un producto de línea. El cual detecta automáticamente las cantidades en stock de tela terminada, las cantidades en kilos de los pedidos ingresados a producción y el total de ventas mensuales. Cabe recalcar que dicho valor de ventas inicia desde cero cuando comienza un nuevo mes, por tanto, a medida que se generan ventas en el mes la cantidad en Stock inicial disminuye y se generan los Stocks críticos marcados en rojo.

Artículo	SKL Disp	Pol-Stock	Pol-Clientes	Compensat. Clientes	V. Mes Añe Ant	V. Mes Sig Año Ant	Presen V. Ult 3 Meses	Ventas Mes	Stock Proyectado	limite	Indicador	Cantidad a Pedir	Observación
JERSEY WAHER AH B CRUDO	343.22	0.00	0.00	30.00	217.00	100.01	204.52	1.50	343.22	90.000000	✓		
JERSEY WAHER AH B BURICO	537.77	0.00	0.00	71.00	1.470.20	1.010.39	992.47	246.05	537.77	600.000000	✗		
JERSEY WAHER AH B ROSADO BAUDO	241.09	0.00	0.00	0.00	316.22	362.29	162.95	29.20	241.09	90.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F NEGRO	593.44	0.00	0.00	0.00	1.192.23	694.22	694.79	42.00	593.44	250.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F STONE	252.12	0.00	0.00	0.00	170.20	134.25	100.95	96.00	252.12	90.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F PIKATA JAS	183.72	0.00	0.00	0.00	377.11	210.92	202.10	16.59	183.72	125.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F RIGID TANGO	337.96	200.00	0.00	38.01	400.40	541.45	246.07	24.32	107.96	250.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F DESTELLO	103.25	0.00	0.00	0.00	86.59	100.02	54.91	68.00	103.25	90.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F ROSA PARIS	240.94	0.00	0.00	0.00	47.00	317.02	157.75	21.00	240.94	90.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F FESTIVAL	264.48	0.00	0.00	1.00	157.70	325.21	125.10	3.95	264.48	90.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F GELAFINA	107.98	0.00	0.00	0.00	152.90	401.94	165.42	11.00	107.98	150.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F MAUVE PED	120.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.87	41.65	120.06	50.000000	✓		
JERSEY WAHER AH F GOLDEN/INST	74.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.37	0.00	74.93	50.000000	✓		
JERSEY WAHER AH I BLUE PRINT	624.41	0.00	0.00	25.00	770.55	1.390.49	469.00	263.75	624.41	600.000000	✓		
JERSEY WAHER AH I IRIS/SON	371.05	0.00	0.00	0.60	384.55	65.02	173.50	21.04	371.05	150.000000	✓		
JERSEY WAHER AH I WISDE DEEP	101.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	0.00	101.45	70.000000	✓		
JERSEY WAHER AH J GRIS MEDIO	604.07	0.00	0.00	0.00	420.02	432.27	404.30	115.21	604.07	250.000000	✓		

Figura 20: Sistema de Abastecimiento.

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción.

3.8 CONTROL DE LOS PEDIDOS GENERADOS.

Las órdenes de pedidos de tela que se realizan diariamente están en constante control y supervisión por parte de los Jefes de área, dichos pedidos deben estar dentro de las programaciones de entrega que realiza el Departamento de Planificación y Control de la Producción.

El control de los pedidos se encamina a la satisfacción de los clientes y al cumplimiento de las fechas de entrega. También dicha programación está sujeta a cambios que se generan en el día como urgencias por los clientes y retrasos de los pedidos incumplidos en las áreas. Sin embargo, cada producto debe cumplir con los siguientes enunciados:

- Calidad en los productos a pesar de poseer procesos de re operados.
- Seguridad en el cumplimiento de fechas de entrega de los pedidos. Tanto a nivel general como también el cumplimiento de fechas de cada área.
- Seguridad en el Stock de tela cruda. Cabe destacar que los tiempos y fechas de entrega parten del supuesto que la materia prima debe abastecer plenamente a los pedidos generados de lo contrario serían tiempos de entrega ficticios.
- Indicadores de ventas actualizados para poder generar las órdenes de producción necesarias en el día.

Estos elementos son muy determinantes tanto para la realización de pedidos como también para las cantidades generadas de tela terminada y que se ofertan diariamente en la empresa.

3.8.1 Histórico de la demanda Empresa Fabrinorte Cía. Ltda.

En el **Anexo I:** se puede evidenciar el histórico de la demanda de los tres últimos años de la empresa Fabrinorte Cía. Ltda. Estos datos objeto de estudio fueron extraídos del servidor principal en donde se acumulan automáticamente una vez cerrado el mes, mismos que por su cantidad fueron agrupados en familias luego de una Clasificación ABC. Para el caso de estudio la tabla 7, 8 y 9 respectivamente representan los históricos de la demanda del producto Jersey Mayer Ab.

Tabla 7: Histórico de ventas Tela Jersey Mayer Período 2016

CODIGO	COLOR	1/1/2016	1/2/2016	1/3/2016	1/4/2016	1/5/2016	1/6/2016	1/7/2016	1/8/2016	1/9/2016	1/10/2016	1/11/2016	1/12/2016
JERF0001AB1000000	JERSEY MAYER Ab B CRUDO	237,15	378,95	245,02	348,91	51,93	337,11	205,54	241,57	557,19	274,73	521,53	219,86
JERF0001AB1000001	JERSEY MAYER Ab B BLANCO	1.533,03	1.004,82	2.285,09	1.503,67	1.271,29	1.769,31	1.167,01	1.831,02	1.812,06	1.228,16	1.487,82	929,12
JERF0001AB1000032	JERSEY MAYER Ab B ROSADO BAJO	78,57	47,42	243,03	296,47	179,11	99,70	110,61	120,78	267,18	140,44	412,10	118,86
JERF0001AF3000001	JERSEY MAYER Ab F NEGRO	658,46	364,17	994,11	901,18	943,17	905,79	385,72	542,20	710,24	381,17	577,02	606,63
JERF0001AF3000228	JERSEY MAYER Ab F STONE	274,98	142,64	95,95	177,68	335,92	257,17	155,14	281,43	449,78	626,72	267,78	144,80
JERF0001AF3000412	JERSEY MAYER Ab F PIRATA JAS	243,58	170,72	160,38	223,26	236,78	100,13	76,53	164,99	436,87	523,28	177,87	168,34
JERF0001AF3000898	JERSEY MAYER Ab F ROJO TANGO	339,88	617,13	471,51	323,40	338,60	281,94	269,26	631,43	894,52	704,45	865,50	303,35
JERF0001AF3001085	JERSEY MAYER Ab F DESTELLO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,90
JERF0001AF3001086	JERSEY MAYER Ab F ROSA PARIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,24
JERF0001AF3001281	JERSEY MAYER Ab F FESTIVAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AF3001305	JERSEY MAYER Ab F GELATINA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AF3001531	JERSEY MAYER Ab F MAUVE RED	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AF3001534	JERSEY MAYER Ab F GOLDEN MIST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AI4000240	JERSEY MAYER Ab I BLUE PRINT	292,51	493,30	500,40	712,74	587,00	645,84	329,95	879,14	1.092,91	1.135,93	685,49	178,35
JERF0001AI4000377	JERSEY MAYER Ab I PASION	17,50	362,12	121,24	120,14	363,23	233,39	21,00	63,65	244,95	122,60	40,47	123,59
JERF0001AI4000886	JERSEY MAYER Ab I VERDE DEEP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AJ5000002	JERSEY MAYER Ab J GRIS MEDIO	384,14	181,68	8,34	0,00	59,60	173,44	77,34	122,62	72,92	229,51	0,52	151,68
JERF0001AM2000482	JERSEY MAYER Ab M ARUBA BLUE	142,31	151,72	327,71	584,88	141,85	270,37	136,79	566,37	526,57	597,22	584,28	279,16
JERF0001AM2000697	JERSEY MAYER Ab M CORAL CHIC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERSEY MAYER Ab	SUBTOTALES	4.402,11	3.914,67	5.452,78	5.172,33	4.508,49	5.074,19	2.934,89	5.445,20	7.065,19	5.964,21	5.620,18	3.402,08

Fuente: Departamento de Operaciones y Costos. Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

Tabla 8: Histórico de ventas Tela Jersey Mayer Período 2017

CODIGO	COLOR	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
JERF0001AB1000000	JERSEY MAYER Ab B CRUDO	526,93	193,36	101,58	426,10	209,14	271,52	389,78	326,77	510,02	573,84	171,61	161,65
JERF0001AB1000001	JERSEY MAYER Ab B BLANCO	2.062,05	690,00	1.704,93	1.158,23	1.306,52	2.268,57	1.332,41	1.195,10	1.030,16	1.751,88	1.129,04	1.006,62
JERF0001AB1000032	JERSEY MAYER Ab B ROSADO BAJO	491,50	136,11	388,87	185,18	158,63	240,54	306,35	178,20	407,65	585,46	184,31	119,64
JERF0001AF3000001	JERSEY MAYER Ab F NEGRO	707,34	338,13	1.087,55	375,94	664,74	660,86	946,24	503,56	778,94	1.481,64	777,19	288,80
JERF0001AF3000228	JERSEY MAYER Ab F STONE	336,46	200,08	167,10	253,69	389,33	395,37	146,82	318,47	153,92	398,94	294,19	164,58
JERF0001AF3000412	JERSEY MAYER Ab F PIRATA JAS	306,23	146,59	401,80	79,06	286,71	371,23	251,54	160,58	204,36	398,61	319,06	225,98
JERF0001AF3000898	JERSEY MAYER Ab F ROJO TANGO	347,82	345,25	490,54	593,93	518,30	602,83	408,59	900,39	596,66	1.465,83	530,95	341,24
JERF0001AF3001085	JERSEY MAYER Ab F DESTELLO	56,49	91,30	74,07	200,52	160,84	201,87	88,96	312,94	305,21	316,80	265,18	67,80
JERF0001AF3001086	JERSEY MAYER Ab F ROSA PARIS	75,40	264,36	221,27	171,54	231,92	147,96	213,23	160,35	341,27	343,10	500,04	269,11
JERF0001AF3001281	JERSEY MAYER Ab F FESTIVAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AF3001305	JERSEY MAYER Ab F GELATINA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AF3001531	JERSEY MAYER Ab F MAUVE RED	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AF3001534	JERSEY MAYER Ab F GOLDEN MIST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AI4000240	JERSEY MAYER Ab I BLUE PRINT	683,90	485,56	427,43	772,32	1.312,56	1.164,02	572,55	736,65	488,20	1.426,83	749,20	695,24
JERF0001AI4000377	JERSEY MAYER Ab I PASION	320,58	71,61	183,08	47,08	258,19	279,13	201,63	137,23	173,69	286,00	227,74	144,03
JERF0001AI4000886	JERSEY MAYER Ab I VERDE DEEP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AJ5000002	JERSEY MAYER Ab J GRIS MEDIO	94,06	136,88	200,89	378,04	202,20	375,56	4,20	230,01	160,92	200,34	224,61	191,52
JERF0001AM2000482	JERSEY MAYER Ab M ARUBA BLUE	356,74	449,18	650,05	591,20	343,96	186,21	341,48	360,03	710,06	459,73	671,23	197,66
JERF0001AM2000697	JERSEY MAYER Ab M CORAL CHIC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,56	0,00	41,92
JERSEY MAYER Ab	SUBTOTALES	6.365,50	3.548,41	6.099,16	5.232,83	6.044,04	7.165,67	5.203,78	5.520,28	5.861,06	9.730,76	6.044,35	3.915,79

Fuente: Departamento de Operaciones y Costos. Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

Tabla 9: Histórico de ventas Tela Jersey Mayer Período 2018

CODIGO	COLOR	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
JERF0001AB1000000	JERSEY MAYER Ab B CRUDO	190,01	105,03	300,14	116,30	217,90	203,21	198,21	189,50	104,64	324,63	222,61	184,25
JERF0001AB1000001	JERSEY MAYER Ab B BLANCO	1.447,20	954,30	1.488,96	1.373,31	1.470,20	1.942,07	1.571,64	1.717,70	1.474,80	1.001,87	867,85	981,35
JERF0001AB1000032	JERSEY MAYER Ab B ROSADO BAJO	190,03	153,22	76,82	517,76	319,22	410,96	336,94	212,10	87,35	260,04	235,49	167,10
JERF0001AF3000001	JERSEY MAYER Ab F NEGRO	717,20	503,56	1.178,02	924,05	1.162,23	710,35	368,31	220,03	806,34	1.132,25	614,53	410,10
JERF0001AF3000228	JERSEY MAYER Ab F STONE	101,85	118,63	97,02	213,10	178,28	134,35	140,04	96,72	113,10	193,40	168,15	133,78
JERF0001AF3000412	JERSEY MAYER Ab F PIRATA JAS	400,44	104,86	438,21	552,63	377,11	218,92	98,57	216,41	104,94	399,22	224,72	223,12
JERF0001AF3000898	JERSEY MAYER Ab F ROJO TANGO	413,88	427,75	370,84	475,90	400,48	541,45	165,03	369,15	609,66	624,64	489,43	295,27
JERF0001AF3001085	JERSEY MAYER Ab F DESTELLO	215,13	144,72	138,08	102,49	86,99	168,62	137,84	134,50	176,41	124,68	169,22	297,04
JERF0001AF3001086	JERSEY MAYER Ab F ROSA PARIS	283,77	300,52	248,51	245,76	47,80	317,82	45,00	85,38	0,00	169,35	249,37	153,53
JERF0001AF3001281	JERSEY MAYER Ab F FESTIVAL	0,00	0,00	0,00	1,57	157,70	365,21	60,09	122,35	39,79	280,10	304,43	234,87
JERF0001AF3001305	JERSEY MAYER Ab F GELATINA	0,00	0,00	0,00	1,65	152,90	401,94	43,54	161,34	179,18	298,63	232,01	211,21
JERF0001AF3001531	JERSEY MAYER Ab F MAUVE RED	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AF3001534	JERSEY MAYER Ab F GOLDEN MIST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AI4000240	JERSEY MAYER Ab I BLUE PRINT	730,52	580,86	1.171,57	1.043,16	792,47	1.338,22	696,58	889,48	421,19	1.590,22	601,01	536,38
JERF0001AI4000377	JERSEY MAYER Ab I PASION	322,55	247,66	158,86	170,50	354,35	85,82	46,75	151,36	114,84	453,19	220,31	264,55
JERF0001AI4000886	JERSEY MAYER Ab I VERDE DEEP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JERF0001AJ5000002	JERSEY MAYER Ab J GRIS MEDIO	172,05	112,77	156,67	195,25	429,82	432,27	289,38	704,29	773,51	662,70	410,73	418,75
JERF0001AM2000482	JERSEY MAYER Ab M ARUBA BLUE	315,09	509,12	221,28	569,59	347,19	841,43	233,39	366,31	397,73	526,39	295,14	204,51
JERF0001AM2000697	JERSEY MAYER Ab M CORAL CHIC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,72	42,95	0,00	0,00	62,00	39,49	101,61
JERSEY MAYER Ab	SUBTOTALES	5.499,72	4.243,00	6.054,98	6.503,02	6.494,64	8.184,36	4.474,26	5.636,62	5.403,48	8.043,31	5.344,49	4.819,42

Fuente: Departamento de Operaciones y Costos. Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

La información recopilada es la base principal con la que se trabajará en la elaboración de la Clasificación ABC. Misma que permitirá evidenciar los productos más significativos a la hora de generar un pedido de producción. Por otro lado, la sumatoria de las familias de productos que brinda esta herramienta, hace más fácil la comprensión del comportamiento en el tiempo, en este caso de los tres últimos años.

3.8.2 Histórico de ventas Empresa Fabrinorte Cía. Ltda.

En el **Anexo 2:** se puede evidenciar el histórico de ventas recopilados de los tres últimos años de la empresa Fabrinorte Cía. Ltda. Estos datos objeto de estudio son el resultado de la multiplicación del total de ventas mensuales por el valor promedio por cada kilo de tela. Para el caso de estudio en la tabla 10: Se representa los históricos de ventas del producto Jersey Mayer Ab.

Tabla 10: Total de ventas Producto Jersey Mayer Ab.

ARTÍCULO JERSEY MAYER Ab.			
Período	CANTIDAD UNIDADES	Precio	VENTAS TOTALES (\$)
ene-16	4402,11	\$ 9,47	\$ 41.670,10

feb-16	3914,67	\$ 9,47	\$ 37.056,03
mar-16	5452,78	\$ 9,47	\$ 51.615,68
abr-16	5172,33	\$ 9,47	\$ 48.960,96
may-16	4508,48	\$ 9,47	\$ 42.677,00
jun-16	5074,19	\$ 9,47	\$ 48.031,97
jul-16	2934,89	\$ 9,47	\$ 27.781,49
ago-16	5445,20	\$ 9,47	\$ 51.543,93
sep-16	7065,19	\$ 9,47	\$ 66.878,66
oct-16	5964,21	\$ 9,47	\$ 56.456,85
nov-16	5620,18	\$ 9,47	\$ 53.200,28
dic-16	3402,08	\$ 9,47	\$ 32.203,88
ene-17	6365,50	\$ 9,47	\$ 60.255,43
feb-17	3548,41	\$ 9,47	\$ 33.589,03
mar-17	6099,16	\$ 9,47	\$ 57.734,28
abr-17	5232,83	\$ 9,47	\$ 49.533,65
may-17	6044,04	\$ 9,47	\$ 57.212,51
jun-17	7165,67	\$ 9,47	\$ 67.829,79
jul-17	5203,78	\$ 9,47	\$ 49.258,66
ago-17	5520,28	\$ 9,47	\$ 52.254,63
sep-17	5861,06	\$ 9,47	\$ 55.480,44
oct-17	9730,76	\$ 9,47	\$ 92.110,78
nov-17	6044,35	\$ 9,47	\$ 57.215,45
dic-17	3915,79	\$ 9,47	\$ 37.066,63
ene-18	5499,72	\$ 9,47	\$ 52.060,01
feb-18	4243,00	\$ 9,47	\$ 40.163,98
mar-18	6054,98	\$ 9,47	\$ 57.316,07
abr-18	6503,02	\$ 9,47	\$ 61.557,19
may-18	6494,64	\$ 9,47	\$ 61.477,87
jun-18	8184,36	\$ 9,47	\$ 77.472,65
jul-18	4474,26	\$ 9,47	\$ 42.353,07
ago-18	5636,62	\$ 9,47	\$ 53.355,90
sep-18	5403,48	\$ 9,47	\$ 51.149,01
oct-18	8043,31	\$ 9,47	\$ 76.137,48
nov-18	5344,49	\$ 9,47	\$ 50.590,62
dic-18	4819,42	\$ 9,47	\$ 45.620,34

Fuente: Departamento de planificación y control de la Producción. FABRINORTE Cía. Ltda. 2019.

3.8.3 Resultado de los Datos Históricos.

Se pudo evidenciar un total de 781 artículos denominados internamente como Telas de Línea, los cuales fueron utilizados para la elaboración de la Clasificación ABC, que se presenta en el siguiente capítulo.

Los datos históricos tanto de la demanda como de las ventas de la empresa FABRINORTE Cía. Ltda. Generan una visión del comportamiento a lo largo del tiempo, se puede evidenciar que los valores varían de un período a otro por tal motivo resulta muy complicado planificar una producción que abastezca y satisfaga la necesidad del cliente.

Además, existen pedidos que se ingresan a producción que no necesariamente son productos de línea, ya que la empresa brinda servicios a los clientes tanto en el proceso de Tintura de tela como también en el proceso de Acabados de tela.

CAPÍTULO IV: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO.

4. METODOLOGÍA.

El presente diseño de Abastecimiento de la Tela Terminada está planteado sobre la base del Círculo de Deming (PHVA), que inicia con el análisis y clasificación de los datos históricos, seguido de la ejecución de dichos datos en el Software seleccionado que permitirá evidenciar tanto el comportamiento como el pronóstico de dichos datos. Con la verificación de los resultados obtenidos se procederá a justificar los objetivos planteados al inicio de esta investigación. Y para finalizar se realizarán las respectivas conclusiones y recomendaciones que resultaron luego de haber aplicado este sistema de abastecimiento para la empresa FABRINORTE Cía. Ltda.

La empresa posee una plataforma de indicadores denominado QCLICK, los responsables de manipular este sofisticado programa son: el gerente general, el gerente de ventas, el gerente de operaciones de la planta el jefe de planificación, el jefe de tejeduría, el jefe de tintorería, el jefe de acabados y la jefa de calidad. Esta plataforma es utilizada para controlar, y brinda información detallada de los artículos que ingresan y egresan al área de Tela Terminada y el cual detalla las respectivas fechas de entrega de los pedidos, cantidad de la tela generada por cada pedido, la nomenclatura de los productos en inventario, las ventas diarias y acumulativas.

En este capítulo se procede a la realización del diseño del Sistema de Abastecimiento que permita asegurar el stock de inventario de producto final en el área de tela terminada, utilizando herramientas para la clasificación de los artículos, pronósticos y modelos de inventarios con la finalidad de dar solución a la problemática en estudio mediante la minimización de coste de ordenar y las cantidades óptimas de pedido a producción.

4.2 ANÁLISIS DE LA CLASIFICACIÓN ABC.

Actualmente la empresa tiene alrededor 781 artículos disponibles diariamente a la venta. Para la Clasificación ABC, dichos artículos fueron agrupados por su color y tonalidad resultando un total de 55 Familias de productos de línea. Para la Clasificación se utilizó el histórico de ventas desde el mes de enero de 2018 hasta el mes de diciembre del 2018. Cabe recalcar que algunos productos son nuevos y se integraron a inicios del

año 2019 como reemplazo de otros artículos que por su baja en ventas fueron retirados de las Telas de Línea, además el análisis de estos nuevos artículos tiende a ser sobrevalorado, ya que se encarga el gerente de ventas en elaborar los datos y pronósticos.

4.2.1 Procedimiento para la Clasificación ABC.

Se desarrolló la clasificación ABC para cada artículo de la base de datos históricos de del año 2018 con el proceso siguiente: se clasifica la demanda total anual en (unidades), luego se multiplica por el precio unitario (\$), dando así las ventas totales anuales en dólares (\$) y por último se calculó los porcentajes acumulados en unidades y en dinero (\$), y aplicando la metodología de Pareto se realizó la categorización de los productos A, B y C.

Los datos recolectados se analizaron y se organizaron en una hoja de Excel, en la cual se detalló el número, rango de producto de ventas, código, descripción, precio unitario, ventas totales en cantidad y en dinero, cada artículo posee un total de 36 periodos de datos históricos de ventas de cada mes durante los tres años.

El procedimiento para la elaboración para la clasificación de los productos fue realizado de la siguiente manera:

- En una hoja de Excel, elaborar un cuadro de cada artículo detallando el año, mes, nombre del ítem (descripción del artículo), cantidad y precio unitario.
- Se procede a copiar los datos anteriores y posterior a ello se calcula las ventas totales anuales (\$) de cada artículo, multiplicando las ventas totales anuales (unidades) y el precio unitario (\$)
- Una vez realizado la actividad anterior para todos los artículos se procede a ordenar de forma descendente con respecto a las ventas totales anuales (\$).
- Luego se calcula el porcentaje acumulativo del total de ventas anuales, esto se calcula dividiendo el total de ventas (\$) por artículo, entre el valor total (\$) de los 781 productos analizados.
- Una vez realizado todas las actividades anteriormente mencionadas se procede a graficar los datos.
- Posteriormente se procede a aplicar el principio de Pareto 80 – 20, el cual en el libro de (Heizer y Barry Render 2015), los artículos de la clase A son

aquellos que tienen un volumen anual en dólares alto. Aunque estos artículos pueden representar únicamente sobre un 15 por ciento (15%) del total de artículos en inventario, representan el 70 u 80 por ciento del consumo total en dólares. Los artículos de la clase B son los que tienen un volumen anual medio. Estos artículos pueden representar alrededor de un 30 por ciento (30%) de todos los artículos del inventario y entre un 15 o un 25 por ciento del valor total. Aquellos con un volumen anual en dólares bajo constituyen la clase C, que pueden representar tan solo un 5 por ciento (5%) del volumen anual en dólares, pero alrededor del 55 por ciento del total de los artículos en inventario.

- Es importante mencionar que, para el análisis de la Clasificación ABC, se procedió a agrupar por familias de artículos lo que nos permite manejar de mejor manera los datos históricos.

Se puede observar en el **ANEXO III**: El cual Muestra todos los productos que integran la Clasificación ABC, en el cual se detalla los cálculos anteriormente mencionados para todas las familias de productos.

4.2.2 Resultados de la Clasificación ABC.

En la Tabla 11: se puede observar el resumen de la clasificación ABC, obteniendo así en la categoría A con 17 artículos, un porcentaje de 79.86% del total de artículos y con un total de ventas de \$ 7'720.163,49 que representan una participación de ventas que se encuentran en el rango de (0% hasta el 80%), para la categoría B con 11 de los artículos con, el porcentaje del total de artículos es 14.68% con un total de ventas de \$ 1'418.213,77 que representan una participación que se encuentran en el rango de (80% hasta el 95%), y por último la categoría C con 27 artículos, un porcentaje del total de artículos de 5.51% con un total de ventas de \$ 530.896,36 que representa una participación que se encuentran en el rango de (95% hasta el 100%), dando así un total de 55 artículos agrupados en las diferentes categorías A, B y C con un total de ventas \$ 9'671.273,62 en el año 2018.

Tabla 11: Cuadro comparativo Clasificación ABC.

ESCALAS	ZONA	FAMILIA	TOTAL_VENTAS	%_ARTÍCULO	%_ACTUAL	%_INVERSIÓN	%_INV._ACTUAL
0-80%	A	17	\$7.720.163,49	31%	31%	79,826%	79,826%
80%-95%	B	11	\$1.418.213,77	20%	51%	14,664%	94,490%
95%-100%	C	27	\$532.896,36	49%	100%	5,510%	100,000%
	TOTAL	55	\$9.671.273,62			100%	

Fuente: Cuadro de Análisis ABC, Fabrinorte.

La figura 21: Representa el porcentaje acumulativos de las familias de productos objeto de estudio, el cual en relación a la ley de Pareto 80 - 20 resulta ser factible, ya que se encuentra dentro de los rangos establecidos.

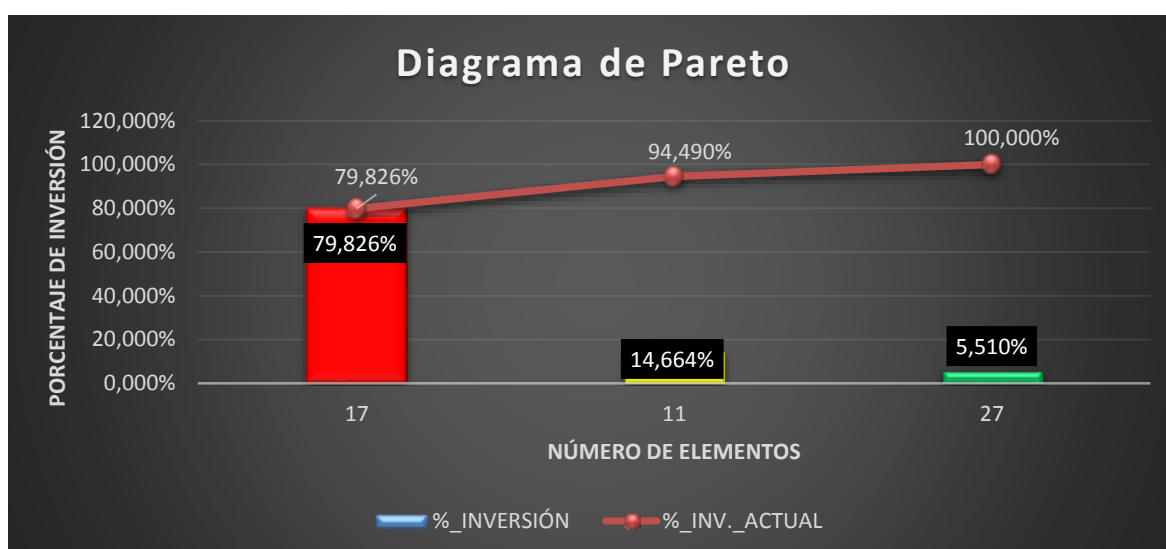


Figura 21: Diagrama de Pareto

Fuente: Análisis ABC, Fabrinorte Cía. Ltda.

En resumen se elaboró un cuadro de datos en una hoja de Excel y se analizó el valor acumulado de los 781, se procedió a agrupar por familias de productos por color y diseño dando así un resultado de 17 familias para el primer grupo las cuales son: Tela Jersey Licra Latina, Tela Jersey Mayer, Tela Jersey Licra Impacto, Tela Fleece Zafiro sin perchar, Tela Jersey Montana Esmerilado, Tela Fleece Exportación perchado y esmerilado, Tela Jersey Florida, Toalla Cocoa, Tela Jersey Licra Moss, Tela Ribb Licra Gaia, Tela Jersey Soho, Tela Polar Olimpo, Jersey Lycra Donna Esmerilada, Tela Jersey Angelina, Jersey Bilbao, Jersey Irlanda 165, Jersey Sabana.

En el segundo grupo 11 familias: Jersey West 190 Ab, Jersey Lycra Titania Ab, Jersey Orlando Ab, Fleece Zafiro Perchado Ab, Ribb Lycra Zafiro Ab, Ribb Lycra Holanda Esmerilado Ab, Jersey Lycra Delta Plus Ab, Fleece Moscú Ab, Pique Lycra Orly Ab, Jersey Lycra Esbelta Ab, Jersey Lycra Hidrosedal 2 Ab.

Y en el tercer grupo 27 artículos: Jersey Eclipse Ab, Pique Lycra Oxford Ab, Ribb Súa Tubular, Fleece Baco Ab, Ribb Lycra Molly Listada Ab, Ribb Lycra Danés Ab, Fleece Viggo Ab, Pique Santana Perchado Ab, Ribb Súa Esmerilado Ab, Jersey Lotus Ab, Fleece Lycra Versalles Ab, Fleece Aquiles Ab, Ribb Lycra Lennon Esmerilado Ab, Ribb Lycra Aura 145 Ab, Jersey Vegas Ab, Ribb Orlando Ab, Pique Domenik Ab, Fleece Zafiro Plus Ab, Jersey Aries Esmerilado Ab, Fleece Onix Tubular, Jersey Arabia Ab, Ribb Lycra Georgia Ab, Fleece Gregory Ab, Cuellos T-40*8 Algodón, Fleece Lycra Misuri Ab, Jersey Lycra Ninfa Ab, Puños Tiras T-35.3 Algodón Ab.

4.3 PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA.

Para el presente apartado se inició con la recopilación del histórico de la demanda de los artículos de línea de los últimos tres años, para luego ingresarlos al Software, dichos resultados se detallan en el **Anexo IV**: Estos valores históricos fueron ingresados en el Software SPSS para pronósticos, con el objetivo de pronosticar la demanda para los doce meses del año 2019. La tabla 12: Muestra la demanda para los doce meses el año 2019 del Producto Jersey Mayer Ab.

Tabla 12: Pronósticos de la Tela Jersey Mayer Ab.

PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA PERÍODO 2016-2019						
VAR00001	JER_MAYER	MONTH_	DATE_	LCL_JER_MAYER_ Modelo_2	Pronosticado_JER_MAYER_Modelo_2	UCL_JER_MAYER_ Modelo_2
ene-16	4402,11	1	JAN 2016	3291,09	4402,11	6356,38
feb-16	3914,67	2	FEB 2016	1732,25	3914,67	4797,54
mar-16	5452,78	3	MAR 2016	3758,42	5452,78	6823,70
abr-16	5172,33	4	APR 2016	3540,24	5172,33	6605,53
may-16	4508,48	5	MAY 2016	3595,63	4508,48	6660,92
jun-16	5074,19	6	JUN 2016	4664,84	5074,19	7730,12
jul-16	2934,89	7	JUL 2016	1958,71	2934,89	5023,99
ago-16	5445,20	8	AUG 2016	3237,72	5445,20	6303,01
sep-16	7065,19	9	SEP 2016	3875,10	7065,19	6940,39
oct-16	5964,21	10	OCT 2016	5829,00	5964,21	8894,29
nov-16	5620,18	11	NOV 2016	3458,56	5620,18	6523,85
dic-16	3402,08	12	DEC 2016	1891,98	3402,08	4957,26
ene-17	6365,50	1	JAN 2017	3755,95	6365,50	6821,23
feb-17	3548,41	2	FEB 2017	2333,69	3548,41	5398,98
mar-17	6099,16	3	MAR 2017	4271,66	6099,16	7336,95
abr-17	5232,83	4	APR 2017	4065,62	5232,83	7130,90
may-17	6044,04	5	MAY 2017	4078,63	6044,04	7143,92
jun-17	7165,67	6	JUN 2017	5243,75	7165,67	8309,04
jul-17	5203,78	7	JUL 2017	2675,47	5203,78	5740,76
ago-17	5520,28	8	AUG 2017	4095,96	5520,28	7161,25
sep-17	5861,06	9	SEP 2017	4661,98	5861,06	7727,27
oct-17	9730,76	10	OCT 2017	6434,38	9730,76	9499,67
nov-17	6044,35	11	NOV 2017	4352,07	6044,35	7417,36
dic-17	3915,79	12	DEC 2017	2742,70	3915,79	5807,99
ene-18	5499,72	1	JAN 2018	4575,98	5499,72	7641,26
feb-18	4243,00	2	FEB 2018	3000,06	4243,00	6065,35
mar-18	6054,98	3	MAR 2018	4940,61	6054,98	8005,90
abr-18	6503,02	4	APR 2018	4669,57	6503,02	7734,86
may-18	6494,64	5	MAY 2018	4743,31	6494,64	7808,60
jun-18	8184,36	6	JUN 2018	5888,92	8184,36	8954,21
jul-18	4474,26	7	JUL 2018	3354,70	4474,26	6419,98
ago-18	5636,62	8	AUG 2018	4646,78	5636,62	7712,06
sep-18	5403,48	9	SEP 2018	5173,20	5403,48	8238,49
oct-18	8043,31	10	OCT 2018	6857,35	8043,31	9922,64
nov-18	5344,49	11	NOV 2018	4582,68	5344,49	7647,96
dic-18	4819,42	12	DEC 2018	2888,50	4819,42	5953,79
		1	JAN 2019	4790,84	6323,48	7856,12
		2	FEB 2019	3264,07	4803,07	6342,06
		3	MAR 2019	5224,69	6770,01	8315,33
		4	APR 2019	4985,48	6537,10	8088,72
		5	MAY 2019	5025,54	6583,43	8141,32
		6	JUN 2019	6144,97	7709,12	9273,26
		7	JUL 2019	3534,99	5105,36	6675,72
		8	AUG 2019	4858,51	6435,08	8011,65
		9	SEP 2019	5428,22	7010,96	8593,70
		10	OCT 2019	7224,92	8813,81	10402,70
		11	NOV 2019	4975,71	6570,73	8165,75
		12	DEC 2019	3345,70	4946,82	6547,95

Fuente: Análisis de Datos Software SPSS.

4.3.1 Procedimiento para el Análisis de la Demanda.

Las variables objetos de estudio prácticamente son valores de demanda históricos, que parten desde el año 2016 hasta el año 2018. Estos períodos están agrupados conforme su resultado en la Clasificación ABC, por otro lado, se procede con el análisis del Grupo A, 17 familias de productos los resultados se detallan en el **Anexo IV**.

El procedimiento para realizar el análisis del patrón de datos en IBM SPSS Statistics fue el siguiente:

- a) Se elabora una base de datos en Excel.
- b) Se copia dichas variables al Software.
- c) Se integran con los nuevos nombres de las variables en la hoja “VISTA DE VARIABLES”
- d) Se pincha en la pestaña analizar datos.
- e) Se pincha en la pestaña predicciones, crear modelos tradicionales,
- f) Ya que se trabaja con un rango de fechas, se procede a programar los intervalos de tiempo desde el año 2016, que inicia la demanda.
- g) Se pincha en la pestaña ejecutar.
- h) Se pincha en la pestaña exportar datos, que nos guarda automáticamente nuestro análisis en una hoja de Excel.
- i) Por último, se procede con el análisis de los resultados obtenidos.

El Software IBM SPSS Statistics es una herramienta que brinda una serie de datos con sus respectivas gráficas que nos ayuda a comprender de mejor manera el comportamiento de la demanda ingresada. Esta herramienta nos brinda resultados en Pruebas de Hipótesis, Autocorrelaciones y Predicciones de las variables ingresadas.

4.3.2 Análisis de autocorrelaciones.

Para la realización de la autocorrelación en el Software IBM SPSS se debe ejecutar en la misma ventana del software y utilizando las variables anteriores, pero esta vez pinchando en la pestaña de autocorrelación con diferencia de uno (1), valor que se integra automáticamente en el software el cual arroja los valores ajustados como se puede

observar en la Tabla 13: La autocorrelación es básicamente un ajuste que se hace a los datos en estudio en este caso para la autocorrelación se utilizan los datos de la familia de productos Jersey Mayer Ab.

Tabla 13: Análisis De Autocorrelaciones.

Autocorrelaciones parciales		
Serie:	Valor pronosticado de DEMANDA_2-Modelo_2	
Retardo	Autocorrelación parcial	Desv. Error
1	-0,427	0,146

Fuente: Valores Obtenidos Software SPSS.

Con los datos obtenidos de debe identificar si el pronóstico de la demanda histórica posee cierta tendencia, estacionalidad o aleatoriedad.

4.3.3 Prueba de Hipótesis Para el Producto Jersey Mayer Ab.

Automáticamente el sistema genera las pruebas no paramétricas dependiendo de los valores analizados en la autocorrelación. Se debe identificar la prueba a la que se ajusta cada artículo de la clasificación ABC.

La prueba de hipótesis para el caso de estudio es la siguiente:

H_0 : distribución normal con un $\alpha < 0,05$ es una aceptable para el grupo A.

H_1 : La distribución normal con un $\alpha > 0,05$ no es aceptable para el grupo A.

Datos

$$\alpha = 0,1 \rightarrow \alpha/2 = 0,05$$

$$\text{Grado de Confianza} = 95\% \rightarrow 1,96$$

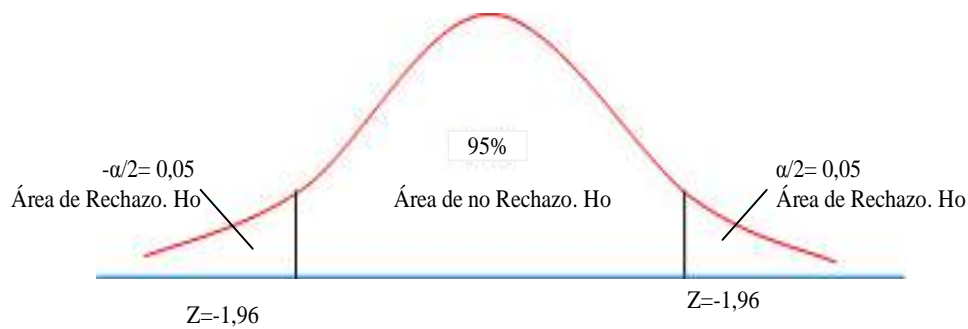


Figura 22: Distribución Normal.

Fuente: (Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma, 2013)

La prueba de hipótesis que se evidencia en la Tabla 14: Con el ejemplo del Producto Jersey Mayer muestra el resultado que el Software genera de forma automática, haciendo más fácil la comprensión de aceptar o rechazar la hipótesis planteada.

Tabla 14: Prueba de Hipótesis Jersey Mayer Ab.

Resumen de Pruebas de Hipótesis				
Número	Hipótesis Nula	Prueba	Valor	Decisión
2	La Distribucion de Jersey Mayer Ab es Normal con la Media 5566,37 Y con una desviación estándar de 1379,498	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	148,0000^1	Retener la Hipótesis Nula

Fuente: Valores obtenidos en el Software SPSS Statistics.

Los resultados que grupo A de la Clasificación ABC, se puede evidenciar en el **Anexo V**.

4.3.4 Resultados de Hipótesis.

CONCLUSIÓN DE HIPÓTESIS: Como conclusión podemos determinar que la distribución normal con un $\alpha < 0,05$ es un buen resultado para el producto JERSEY MAYER Ab. Por lo que el sistema lanza la opción de aceptación de H_0 , “RETENER LA HIPÓTESIS NULA”

4.3.5 Modelizador de series temporales Grupo A.

Realizado la base de datos y una vez cargado en el Software SPSS Statistics, se realizó el pronóstico para el grupo A de los artículos de la clasificación ABC, se aplicó la selección experta el cual determina el modelo de pronóstico a utilizar para cada producto.

Continuando con el procedimiento se determinó el ajuste del modelo para el grupo A, mismos que se generan automáticamente por el Software entre los ajustes calculados están: RMSE, MAPE, Max MAPE, BIC normalizado. La tabla 15: Muestra el ajuste automático que brinda el Software, una vez ingresados los datos del Grupo A.

Tabla 15: Resultado Ajuste de Modelo.

Ajuste del modelo											
Estadístico de ajuste	Media	SE	Mínimo	Máximo	Percentil						
					5	10	25	50	75	90	95
R cuadrado estacionaria	0,679	0,160	0,241	0,916	0,241	0,431	0,600	0,702	0,796	0,873	0,916
R cuadrado	0,732	0,174	0,241	0,892	0,241	0,437	0,649	0,787	0,857	0,887	0,892
RMSE	681,387	370,967	221,740	1658,952	221,740	253,760	374,355	624,154	919,554	1211,793	1658,952
MAPE	610,544	1644,883	10,449	6667,431	10,449	13,915	22,323	30,394	153,038	2905,541	6667,431
MaxAPE	11471,384	28958,934	24,102	110833,203	24,102	58,952	72,208	202,197	1555,826	62897,780	110833,203
MAE	503,629	271,245	164,902	1117,847	164,902	166,816	273,145	483,612	694,978	923,719	1117,847
MaxAE	1695,656	965,859	499,284	4300,611	499,284	574,374	918,175	1659,474	2355,757	3015,072	4300,611
BIC normalizado	13,014	1,110	11,102	15,027	11,102	11,367	12,053	13,072	13,925	14,370	15,027

Fuente: Valores obtenidos en el Software SPSS Statistics.

Para el grupo A, el Software SPSS, arroja automáticamente la frecuencia acumulada R cuadrado estacionario y que se representan con una Media=0.068, una desviación estándar=0.016, en un total de 17 artículos. se encuentran: R cuadrado estacionaria, R cuadrado. La figura 23: Muestra el comportamiento del total de productos pertenecientes al Grupo A de la Clasificación de Inventarios.

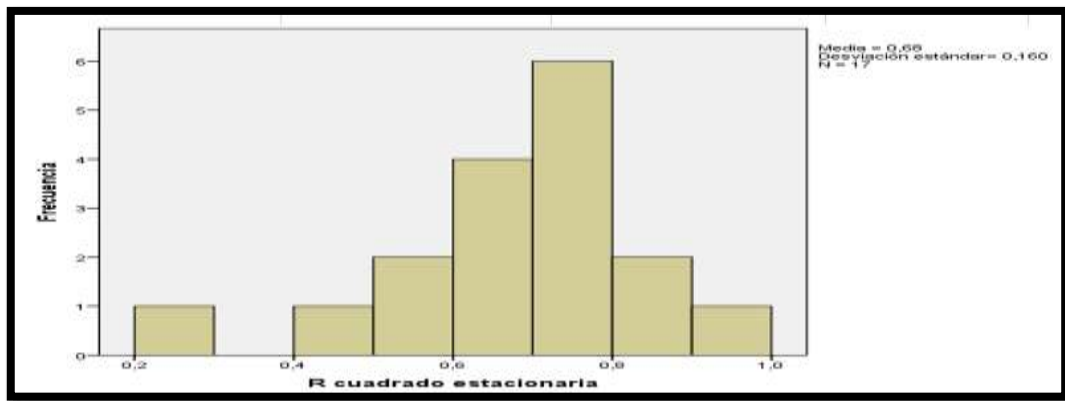


Figura 23: R cuadrado estacionalaria

Fuente: Datos Obtenidos del Software SPSS.

Para el grupo A, se pudo evidenciar que en su mayoría presentan un modelo de estacionalidad simple debido a que la media y la variabilidad presenta cierta constancia a lo largo del tiempo. Además, en la Tabla 16: Se puede evidenciar para el producto Jersey Mayer Ab, el modelo Aditivo de Winters puesto que presentan una combinación de una serie de tiempo estacional y una tendencia.

Tabla 16: Modelizador de Series temporales Jersey Mayer Ab.

Descripción del modelo			TIPO DEL MODELO
ID DE MODELO	JER_MAYER	Modelo_2	Aditivo de Winters

Fuente: Valores obtenidos en el Software SPSS Statistics.

Para el grupo A, se pudo evidenciar que en su mayoría presentan un modelo de estacionalidad el cual el Software SPSS lanza automáticamente. Esto puede evidenciar el en **Anexo 6**.

4.4 FORECASTING GRUPO A.

Se realizó el pronóstico lineal que contiene Microsoft Excel 2016, para los artículos de la categoría A de la clasificación ABC, mismo que se utiliza cuando los datos en estudio presentan cierta estacionalidad. Continuando con el procedimiento se determinó el ajuste a través de la desestacionalización de cada familia de productos. Para ejemplo de análisis de utilizó en artículo Jersey Mayer.

4.4.1 Procedimiento para la Realización del Forecasting Grupo A

Una vez ordenados los datos en la clasificación ABC, se realiza una base de datos en una hoja Excel, que contenga: la descripción o nombre del producto, variable, año y el periodo que se comenzará a leer los datos, los periodos por año y por ciclo y por último se procede graficar el comportamiento de dichos datos para realizar la desestacionalización y ejecutar la opción de pronóstico lineal que viene por defecto en el Excel y se reingresan las estacionalidades de manera tal que dicho pronóstico tenga mayor similitud con las datos históricos de las demandas históricas de tres años de todos los productos del Grupo A de la clasificación ABC.

El procedimiento para realizar los pronósticos con el método de medias móviles fue el siguiente:

- Elaborar la base de datos en la hoja Excel.
- Graficar el comportamiento histórico los datos
- Realizar el método de diferenciación de estacionalidad.
- Graficar los datos de desestacionalización histórica.
- Elegir el modelo a utilizar en el pronóstico en este caso se elige por default la fórmula presionando las teclas “shift” la tecla “igual” y se escribe la palabra pronóstico lineal y calcular los valores de diferenciación.
- Analizar los datos de pronóstico obtenidos y ajustar al modelo de medias móviles
- Nuevamente ingresar los valores de des estacionalización y graficar.
- Realizar las mismas actividades para los 781 artículos de la clasificación A, B, C.
- Se extrae los datos a una hoja de Excel llamada Reporte de pronóstico.

El resultado del pronóstico de cada artículo obtenido fue para cada mes durante un año, es decir desde el mes de enero hasta el mes de diciembre de 2019. Se detalla en la Tabla 17.

Tabla 17: Forecasting Jersey Mayer Ab. Modelo Estacional.

Detalle ventas por meses años: 2016 - 2018			
Período	Total ventas en USD		Des estacionalización (Des E)
ene-16	\$	46.748,67	USD 47.989,5
feb-16	\$	41.572,25	USD 59.304,2
mar-16	\$	57.906,36	USD 54.920,7
abr-16	\$	54.928,10	USD 54.248,9
may-16	\$	47.878,27	USD 46.900,7
jun-16	\$	53.885,89	USD 44.057,8
jul-16	\$	31.167,37	USD 41.264,6
ago-16	\$	57.825,87	USD 58.163,7
sep-16	\$	75.029,52	USD 68.354,8
oct-16	\$	63.337,55	USD 44.555,9
nov-16	\$	59.684,09	USD 58.596,6
dic-16	\$	36.128,74	USD 49.707,8
ene-17	\$	67.599,09	USD 69.393,3
feb-17	\$	37.682,71	USD 53.755,6
mar-17	\$	64.770,66	USD 61.431,1
abr-17	\$	55.570,58	USD 54.883,4
may-17	\$	64.185,31	USD 62.874,8
jun-17	\$	76.096,58	USD 62.217,5
jul-17	\$	55.262,08	USD 73.165,2
ago-17	\$	58.623,19	USD 58.965,7
sep-17	\$	62.242,14	USD 56.705,0
oct-17	\$	103.336,82	USD 72.694,1
nov-17	\$	64.188,60	USD 63.019,0
dic-17	\$	41.584,14	USD 57.213,6
ene-18	\$	58.404,85	USD 59.955,1
feb-18	\$	45.058,98	USD 64.278,1
mar-18	\$	64.301,49	USD 60.986,1
abr-18	\$	69.059,50	USD 68.205,5
may-18	\$	68.970,51	USD 67.562,3
jun-18	\$	86.914,66	USD 71.062,5
jul-18	\$	47.514,87	USD 62.908,1
ago-18	\$	59.858,67	USD 60.208,4
sep-18	\$	57.382,82	USD 52.278,0
oct-18	\$	85.416,77	USD 60.087,9
nov-18	\$	56.756,37	USD 55.722,2
dic-18	\$	51.180,33	USD 70.416,5

Fuente: Datos Fabrinorte Cía. Ltda. 2019

Tabla 18: Factor Estacional.

Mes	Factor estacional
1	97,41%
2	70,10%
3	105,44%
4	101,25%
5	102,08%
6	122,31%
7	75,53%
8	99,42%
9	109,76%
10	142,15%
11	101,86%
12	72,68%

Fuente: Datos Forecasting método de medias móviles

Tabla 19: Pronóstico lineal Año 2019.

Período	Re estacionalización (ReE)		Pronosticar (DesE)	
dic-2018	USD	51.180,3	USD	70.416,5
ene-2019	USD	64.956,7	USD	66.680,8
feb-2019	USD	46.993,6	USD	67.037,8
mar-2019	USD	71.099,0	USD	67.433,1
abr-2019	USD	68.664,7	USD	67.815,6
may-2019	USD	69.632,6	USD	68.210,9
jun-2019	USD	83.894,7	USD	68.593,4
jul-2019	USD	52.107,5	USD	68.988,7
ago-2019	USD	68.980,9	USD	69.383,9
sep-2019	USD	76.579,0	USD	69.766,5
oct-2019	USD	99.737,0	USD	70.161,7
nov-2019	USD	71.853,5	USD	70.544,2
dic-2019	USD	51.560,5	USD	70.939,5

Fuente: Análisis de datos Fabrinorte Cía. Ltda. 2019

4.4.2 Resultados Forecasting en la Tela Jersey Mayer Ab.

Los resultados obtenidos mediante el Forecasting se pueden evidenciar en la figura 24: Excel versión 2016. Del Producto Jersey Mayer Ab.

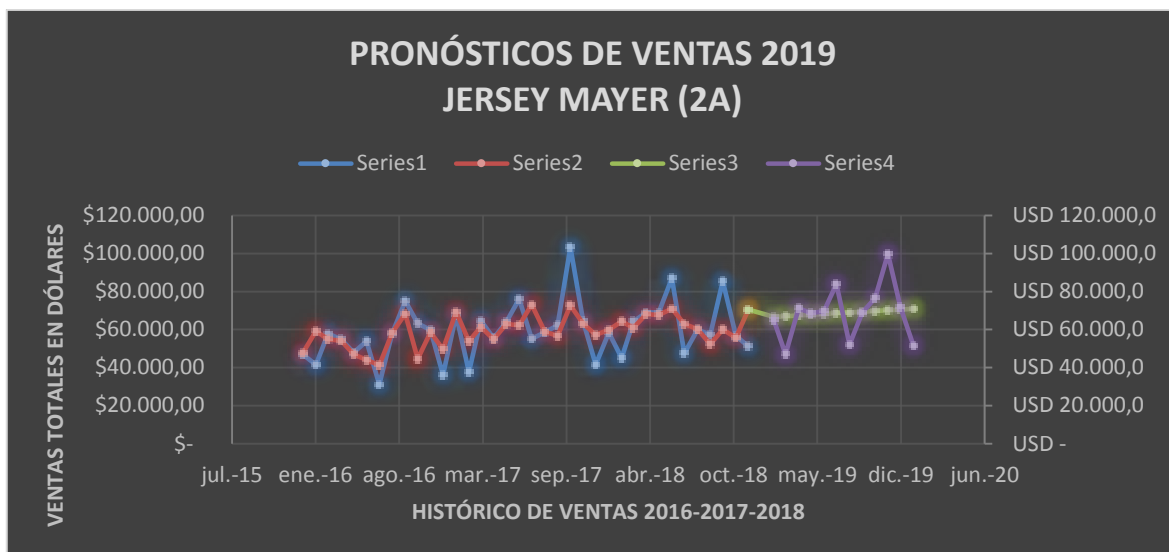


Figura 24: Pronósticos de Ventas

Fuente: Datos obtenidos del Forecasting GRUPO A

En resumen, la evaluación del sistema de pronósticos es confiable siempre y cuando exista cierto tipo de estacionalidad en los datos históricos. El resultado del Forecasting para los 12 meses de las ventas reales fue positivo, ya que se puede evidenciar un incremento con diferenciación entre meses.

A demás la Tabla 20: Muestra las ventas reales de los tres primeros meses del año 2019 mismo que representan el valor exacto de ventas de la empresa y se compara con los valores pronosticados.

Tabla 20: Cuadro Comparativo de la Demanda.

Detalle ventas por meses años: 2018									
ARTÍCULO JERSEY MAYER Ab.									
Período	CANTIDAD UNIDADES	Período	VENTAS TOTALES (\$) 2019	Precio	VENTAS TOTALES (\$) 2018	Período	Precio	DEMANDA 2019	VENTAS TOTALES REAL (\$) 2019
ene-18	5499,72	ene-19	\$ 64.956,71	\$ 9,47	\$ 52.060,01	ene-19	\$ 9,47	6320,54	\$ 59.829,85
feb-18	4243,00	feb-19	\$ 46.993,55	\$ 9,47	\$ 40.163,98	feb-19	\$ 9,47	4865,91	\$ 46.060,41
mar-18	6054,98	mar-19	\$ 71.098,97	\$ 9,47	\$ 57.316,07	mar-19	\$ 9,47	6789,45	\$ 64.268,52
abr-18	6503,02	abr-19	\$ 68.664,68	\$ 9,47	\$ 61.557,19				
may-18	6494,64	may-19	\$ 69.632,59	\$ 9,47	\$ 61.477,87				
jun-18	8184,36	jun-19	\$ 83.894,73	\$ 9,47	\$ 77.472,65				
jul-18	4474,26	jul-19	\$ 52.107,54	\$ 9,47	\$ 42.353,07				
ago-18	5636,62	ago-19	\$ 68.980,89	\$ 9,47	\$ 53.355,90				
sep-18	5403,48	sep-19	\$ 76.578,98	\$ 9,47	\$ 51.149,01				
oct-18	8043,31	oct-19	\$ 99.737,01	\$ 9,47	\$ 76.137,48				
nov-18	5344,49	nov-19	\$ 71.853,46	\$ 9,47	\$ 50.590,62				
dic-18	4819,42	dic-19	\$ 51.560,46	\$ 9,47	\$ 45.620,34				

Fuente: Análisis de datos Fabrinorte Cía. Ltda. 2019.

4.4.3 Cuadro Comparativo Software SPSS y Forecasting.

El resultado para los doce meses del año 2019, entre el Software SPSS y el Forecasting de ventas se evidencia en la tabla 21.

Tabla 21: Detalle de ventas Reales vs Ventas pronosticadas.

CUADRO COMPARATIVO.							
ARTÍCULO JERSEY MAYER Ab.							
Período 2018	Cantidad en Unidades 2018	Precio	VENTAS TOTALES (\$) 2018	Período Forecasting 2019	VENTAS FORECASTING 2019	VENTAS TOTALES (\$) SPSS 2019	DEMANDA SPSS 2019
ene-18	5.499,72	\$9,47	\$52.060,01	ene-19	\$64.956,71	\$43.368,11	4.579,53
feb-18	4.243,00	\$9,47	\$40.163,98	feb-19	\$46.993,55	\$38.111,05	4.024,40
mar-18	6.054,98	\$9,47	\$57.316,07	mar-19	\$71.098,97	\$64.833,17	6.846,16
abr-18	6.503,02	\$9,47	\$61.557,19	abr-19	\$68.664,68	\$65.947,57	6.963,84
may-18	6.494,64	\$9,47	\$61.477,87	may-19	\$69.632,59	\$68.405,37	7.223,38
jun-18	8.184,36	\$9,47	\$77.472,65	jun-19	\$83.894,73	\$105.735,82	11.165,35
jul-18	4.474,26	\$9,47	\$42.353,07	jul-19	\$52.107,54	\$78.235,44	8.261,40
ago-18	5.636,62	\$9,47	\$53.355,90	ago-19	\$68.980,89	\$88.281,31	9.322,21
sep-18	5.403,48	\$9,47	\$51.149,01	sep-19	\$76.578,98	\$72.128,74	7.616,55
oct-18	8.043,31	\$9,47	\$76.137,48	oct-19	\$99.737,01	\$66.485,31	7.020,62
nov-18	5.344,49	\$9,47	\$50.590,62	nov-19	\$71.853,46	\$62.015,19	6.548,59
dic-18	4.819,42	\$9,47	\$45.620,34	dic-19	\$51.560,46	\$49.581,20	5.235,61

Fuente: Autor Datos obtenidos de SPSS & Forecasting.

En conclusión, al comparar ambos valores obtenidos tanto por el Software SPSS y el método de Medias Móviles que se utiliza en el Forecasting. Los datos contrastados detallan un aumento en el método Forecasting y una disminución en el Software SPSS. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que dichos pronósticos no siempre generaran más ventas a comparación a los años anteriores. Por tal razón la decisión queda para los directores de operaciones.

4.5 ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL MÉTODO HEURÍSTICO

Para la selección del método Heurístico se calculó el coeficiente de variabilidad de la demanda Histórica del grupo A de la Clasificación de Inventarios los resultados se pueden observar en el ANEXO VII, los valores de CV dieron como resultado ≥ 0.20 por lo que se tomó la decisión de aplicar el método heurístico, el cual es el algoritmo de Wagner Whitin, mismo que se realizó con la utilización de Software WINQSB, programación lineal.

En la aplicación del Método Heurístico se procedió de acuerdo al valor del coeficiente de variabilidad (VC) que se calculó para todos los artículos utilizando los datos de la demanda del año 2018 en una hoja de cálculo en Microsoft Excel. Este resultado se calcula mediante la desviación estándar de la demanda pronosticada, dividido para el valor de la demanda promedio de la demanda pronosticada, una vez obtenido el resultado se debe aplicar las siguientes variables de decisión:

Tabla 22: Variables de decisión.

<i>Si $VC < 0.20$</i>	Utilizar Técnicas Clásicas
<i>Si $VC \geq 0.20$</i>	Utilizar Métodos Heurísticos

Fuente: (Silver & Meal, 1973).

Luego de realizar los cálculos pertinentes en una hoja de cálculo de Excel para los artículos tanto del grupo A como del B y C, y con el resultado del coeficiente de variabilidad (CV) mayor que 0.2, se procedió con la utilización de métodos heurísticos; por tal motivo se decidió realizar el estudio mediante la utilización del algoritmo de Wagner Whitin.

El método heurístico, algoritmo de Wagner Whitin o también conocido como programación lineal de inventarios es utilizado debido al comportamiento del patrón de datos de la demanda. Es el método más útil cuando existen variaciones de demanda de un período a otro en este caso la variación que existe dentro de los tres años es evidente.

Para el desarrollo del método heurístico fue necesario recopilar la siguiente información del departamento de ventas: el costo de hacer un pedido (S) para los artículos que integran la Clasificación ABC, el costo de mantener en inventario (H) y precio unitario (c) valores obtenidos y que se detallan en la Tabla número 3.

Los datos recolectados fueron los siguientes:

- Costo de hacer un pedido (S): 4,70 \$
- Costo de mantener en inventario: 4,25% Anual y 0,4% Mensual.

El costo de hacer un pedido es constante y no varía de entre los artículos existentes en la clasificación “ABC”. El costo de mantener el inventario varía dependiendo del punto de estacionalidad de los artículos.

4.5.1 Procedimiento para la aplicación del Algoritmo Wagner Whitin.

Con la utilización de este Método se pretende conocer la cantidad, el periodo necesario a pedir y entregar a un tiempo óptimo logrando así el aseguramiento de stock para los meses siguientes.

El procedimiento para realizar el algoritmo de Wagner Whitin fue el siguiente:

- Crear una base de datos en Excel en la cual contenga la descripción del artículo, la demanda mensual pronosticada, costo de mantener en inventario que es constante para todos los artículos, el costo del inventario de dicho artículo más el precio unitario del artículo en mención.
- Colocar en un cuadro el periodo pronosticado en meses (12), y el nombre del artículo, elaborar las siguientes restricciones: Restricciones de Balance, Restricciones de Demanda, Restricciones Binarias, Restricciones límites y de no negatividad, la función objetivo y por último el valor binario W del total de la demanda.
- Luego se procede a colocar todos los parámetros anteriormente mencionados en el Software WIN QSB en la extensión Linear and Integer Programming.
- Se coloca la solución del problema obtenido del software en un cuadro creado en la hoja de Excel con los siguientes detalles: mes, inventario inicial, pedido, demanda, inventario final, costo de inventario, costo de ordenar y costo total.

Realizar todo el procedimiento para todos las familias de grupo A de la clasificación ABC. En el apartado de **ANEXOS VIII**, se puede observar el proceso para la aplicación del algoritmo de Wagner Whitin, se procede a utilizar el costo del inventario porcentual anual que está representado en la Tabla 4: y el costo de preparar un pedido que se encuentra representado en la Tabla 23: posteriormente se debe seleccionar el total de la demanda pronosticada y a esto realizar el valor binario, además se debe calcular las restricciones de balance, de demanda, binarias y las restricciones límites y de no negatividad, por último se realiza la formulación de la función objetivo que será minimización para el grupo A, con los datos mencionados se cargan al programa WIN QSB, el cual brindará un valor óptimo del pedido, inventario final, costo de mantener (H) y costo de ordenar (S), por último se suman H más S y se encuentra el Costo total por producto.

Tabla 23: Costo de Preparación de Pedidos.

Costo de Realización de un Pedido	VALOR POR CADA PEDIDO	PEDIDOS MENSUALES POR	SUBTOTAL	TOTAL
Valor de impresión hojas de ruta	\$ 0,50	60	\$ 30,00	\$ 282
Preparación de Maquinaria porcentual	\$ 4,20	60	\$ 252,00	

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción.

Los costos de preparación de los pedidos es un valor que resulta de la multiplicación del costo de hacer un pedido por el número de pedidos mensuales más el coste de preparación de maquina multiplicado por el número de pedidos mensuales. Dando un resultado de \$282.00 dólares para cada pedido independientemente si se trata de un producto del grupo A.

4.5.2 Evaluación del sistema de abastecimiento y cuadro comparativo.

Para la evaluación del sistema de abastecimiento primero se procedió a realizar el análisis de la demanda real del año 2018 de la tela que componen el grupo A, y con la utilización del Software WINQSB se obtuvieron los valores óptimos que el método del Algoritmo de Wagner Whitin arroja, y estos resultados son base a la programación lineal que a pesar de poseer complejidad a la hora de aplicar, es el método que mayor minimización representa. En cuanto a cantidades de Ordenar y costos de preparación de los pedidos.

Con el propósito de proporcionar confiabilidad al sistema de abastecimiento objeto de estudio, se realizó el algoritmo de Wagner Whitin para los 12 meses del año 2018 del grupo A, luego se fueron obteniendo los resultados óptimos y confiables para cada artículo.

Además, a esto se procedió a realizar un cuadro con la demanda real histórica de los últimos 12 meses, es decir desde el mes de enero hasta el mes de diciembre de 2018, en el cual se calculó el costo total (costo de mantener en inventario + el costo de ordenar) de los productos de la Clasificación ABC.

Para una mayor confiabilidad del modelo de abastecimiento se procedió a la comparación de los costos reales y los costos resultantes aplicando el método Heurístico utilizando la demanda del año 2018. Por otro lado, en el cuadro de los resultados comparativos se calculó el total de todos los artículos que se aplicó el algoritmo y el total de los artículos con demanda real en dólares (\$) con la finalidad de evidenciar el ahorro en dólares (\$) que se obtiene aplicando este método. Para ello se restó el valor del costo total de pedidos con demanda real al costo total del algoritmo de Wagner Whitin.

Tabla 24: Costo total Real vs. Costo Total Algoritmo Wagner Whitin

CUADRO COMPARATIVO JERSEY MAYER AB.						
Costo de Ordenar Mensual	Costo de Mantener en Inventario	COSTO TOTAL REAL	Costo de Inventario Algoritmo	Costo de Ordenar	COSTO TOTAL ALGORITM	AHORRO GENERAD
\$ 282,00	0,4%	\$ 3.384,04	\$ 1.017,36	\$ 1.974,00	\$ 2.991,36	\$ 392.68

Fuente: Autor Datos extraídos del Software WINQSB

Tabla 25: Planificación de la Nueva demanda Mensual.

ANÁLISIS Y CUADRO COMPARATIVO ALGORITMO WAGNER WHITTIN												
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INV. INICIAL	0	4243	0	0	6495	0	4474	0	5403	0	0	4819
PEDIDO	9743	0	6055	12998	0	12658	0	11039	0	8043	10163	0
DEMANDA UNIDADES	5500	4243	6055	6503	6495	8184	4474	5636	5403	8043	5344	4819
INVENT. FINAL	4243	0	0	6495	0	4474	0	5403	0	0	4819	0
COSTO DE INVENTARIO	\$ 169,72	\$ -	\$ -	\$ 259,80	\$ -	\$ 178,96	\$ -	\$ 216,12	\$ -	\$ -	\$ 192,76	\$ -
COSTO DE ORDENAR	\$ 282,00	\$ -	\$ 282,00	\$ 282,00	\$ -	\$ 282,00	\$ -	\$ 282,00	\$ -	\$ 282,00	\$ 282,00	\$ -
												COSTO TOTAL
												\$ 2.991,36

CUADRO COMPARATIVO						
Costo de Ordenar Mensual	Costo de Mantener en Inventario	COSTO TOTAL REAL	Costo de Inventario Algoritmo	Costo de Ordenar	COSTO TOTAL ALGORITMO WAGNER WHITTIN	AHORRO
\$ 282,00	0,4%	\$ 3.384,04	\$ 1.017,36	\$ 1.974,00	\$ 2.991,36	\$ 392,68

Fuente: Autor Datos extraídos del Software WINQSB

Como se puede observar el ahorro que genera al aplicar el algoritmo de Wagner Whittin es de \$ 392,68 en relación al valor calculado del costo real sin aplicación de métodos de inventarios. A la vez se pudo evidenciar que existe una relación inversamente proporcional entre el costo de mantener en inventario y la cantidad demanda, esto quiere decir que; si el número de pedidos es mayor al número de unidades demandas al mes, se obtendrá un aumento en el coste de preparación.

Por otro lado, la Tabla 25: Los resultados obtenidos evidencian las cantidades necesarias para los nuevos pedidos de producción de la tela Jersey Mayer Ab. El Software WINQSB arrojó resultados favorables puesto que, a más de ofrecer un ahorro en el coste de preparación, también realiza las nuevas órdenes de pedido asegurando los niveles de Stock de la Tela terminada.

Tabla 26: Costo Real vs. Costo Algoritmo Wagner Whitin.

Grupo A CLASIFICACIÓN ABC	COSTO TOTAL REAL	COSTO TOTAL ALGORITMO WAGNER WHITIN	AHORRO
JERSEY LICRA LATINA Ab	\$ 3.384,04	\$ 2.991,36	\$ 392,68
JERSEY MAYER Ab	\$ 3.384,04	\$ 3.261,12	\$ 122,92
JERSEY LICRA IMPACTO	\$ 3.384,04	\$ 3.384,04	\$ 769,04
JERSEY MONTANA ESM Ab	\$ 3.384,04	\$ 2.589,20	\$ 794,84
FLEECE ZAFIRO S/PER	\$ 3.384,04	\$ 2.991,36	\$ 392,68
FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	\$ 3.384,04	\$ 2.492,64	\$ 891,40
JERSEY FLORIDA Ab	\$ 3.384,04	\$ 2.581,20	\$ 802,84
TOALLA COCOA Ab	\$ 3.384,04	\$ 2.647,60	\$ 736,44
JERSEY LYCRA MOSS Ab	\$ 3.384,04	\$ 1.777,76	\$ 1.606,28
RIBB LYCRA GAIA Ab	\$ 3.384,04	\$ 1.932,84	\$ 1.451,20
JERSEY SOHO Ab	\$ 3.384,04	\$ 1.969,04	\$ 1.415,00
POLAR OLIMPO	\$ 3.384,04	\$ 1.805,68	\$ 1.410,16
JERSEY LYCRA DONNA ESM	\$ 3.384,04	\$ 1.973,88	\$ 1.410,16
JERSEY ANGELINA Ab	\$ 3.384,04	\$ 1.871,48	\$ 1.512,56
JERSEY BILBAO	\$ 3.384,04	\$ 1.588,20	\$ 1.795,84
JERSEY IRLANDA 165	\$ 3.384,04	\$ 1.601,40	\$ 1.782,64
JERSEY SABANA	\$ 3.384,04	\$ 2.468,20	\$ 915,84
TOTAL	\$ 57.528,72	\$ 39.927,00	\$ 18.202,56
PORCENTAJE	32%		

Fuente: Autor Datos extraídos del Software WINQSB

Sin embargo, resulta positivo la aplicación de los métodos heurísticos para todos los 17 productos de línea que hoy en día se ofertan diariamente en la Empresa Fabrinorte Cía. Ltda. Y que generan un ahorro que oscila entre \$500 y \$1000 dólares por Familia de producto por tanto es muy considerable para la empresa.

Por otro lado, las nuevas cantidades a solicitar me dicen que al primer mes ingrese un pedido de 9743 kilos. Mismos que será distribuidos de acuerdo al tono y color de la familia de producto Jersey Mayer, y el segundo mes no generar ningún pedido como se detalla en la Tabla 25, Así se descontaría dicho valor en realizar un pedido.

Con la aplicación del método heurístico se puede satisfacer la demanda en los próximos 12 meses del año 2019 con los costos de preparación minimizados al máximo con la finalidad de; a más de asegurar de mejor manera el Stock para abastecer demandas que varían en el tiempo, también se puede generar un ahorro alrededor de \$1000 dólares por Familia de productos. Los beneficios de la aplicación del método heurísticos en el Software WinQSB, resulta ser una herramienta muy útil en cuanto al aseguramiento de Stock y abastecimiento de Tela terminada que permita al cliente sentirse en conformidad con la entrega a tiempo y las cantidades requeridas sin que estas afecten al Costo Total Anual.

5. CONCLUSIONES.

Una vez terminada la Investigación del proyecto, se concluye que:

- En el Diagnóstico Situacional de la Empresa se pudo observar que los históricos de la demanda varían de mes a mes, y esta variación hace que el análisis no genere valores absolutos, lo que debilita a la toma de decisiones de la Empresa.
- Se hizo uso de la herramienta de Estudio denominada Clasificación ABC para los productos “DE LÍNEA”, los cuales están representados por categorías de la siguiente manera: para la categoría del grupo A con 17 artículos, un porcentaje de 79.86% del total de artículos y con un total de ventas de \$ 7'720.163,49 que representan una participación de ventas que se encuentran en el rango de (0% hasta el 80%), para la categoría B con 11 de los artículos con, el porcentaje del total de artículos es 14.68% con un total de ventas de \$ 1'418.213,77 que representan una participación que se encuentran en el rango de (80% hasta el 95%), y por último la categoría C con 27 artículos, un porcentaje del total de artículos de 5.51% con un total de ventas de \$ 530.896,36 que representa una participación que se encuentran en el rango de (95% hasta el 100%), dando así un total de 55 artículos agrupados en las diferentes categorías A, B y C con un total de ventas \$ 9'671.273,62 en el año 2018.
- Con la elaboración del sistema de Abastecimiento para la tela Terminada en la Empresa Fabrinorte Cía. Ltda. Se pudo llegar a la minimización de Costes de Preparación como también la determinación de las cantidades de pedidos que se requieren para asegurar los Stock de tela terminada, en el Inventario Final.

6. RECOMENDACIONES.

- Es necesario utilizar el histórico de ventas de hasta 5 períodos atrás, ya que de esta forma se podría evidenciar con una visión más amplia el comportamiento de la demanda de cada producto.
- Actualizar los productos que componen la Clasificación ABC de los productos de línea ya que cada mes existen nuevas demandas diferentes, por ende todos los productos nuevos que entran en el listado de Productos de Línea deben ser analizados después del mes de ventas.
- Se recomienda una vez implementado el Sistema para el abastecimiento de Stocks, controlar de forma tal que sea una mejora continua al momento de generar pedidos a producción, a su vez evaluar al cierre de mes el comportamiento de la demanda de cada artículo de la Clasificación ABC, ya que esto permitirá gestionar con mayor prioridad todos los posibles cambios que se presenten en las ventas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aracil, J. (1995). *Dinámica de Sistemas*. Madrid: Isdefe.
- Carlos, S. J. (16 de Marzo de 2014). *Concepto de Gestión*. Obtenido de Scrib: <https://es.scribd.com/document/212694639/Concepto-de-gestion-pdf>
- Carro Paz, Roberto y Gonzáles, Daniel. (9 de Mayo de 2014). *Gestión de Stocks*. Obtenido de NULAN Secretaria de Investigación: <http://nulan.mdp.edu.ar>
- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de Inventarios*. Málaga, España: IC.
- Donald J. Bower sox, David J. Closs, M. Bixby Cooper. (2007). *Administración y Logística en la Cadena de Suministros*. México D. F.: McGraw - Hill Interamericana.
- F. Robert Jacobs y Richard B. Chase. (2014). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros*. México: McGRAW-HILL Education.
- Fernández, A. C. (2017). *Gestión de Inventarios*. Málaga: IC Editorial.
- García, L. A. (2012). *Gestión Logística Integral*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Gonzáles del Río, C. (2015). *Adquisiciones y Abastecimeinto*. México: Thomson.
- Gutierrez, J. A. (2005). *Investigación de mercados*. Madrid: Paraninfo.
- Heizer, J., & Render, B. (28 de Mayo de 2015). *Dirección de la Producción y de Operaciones Desiciones Tácticas*. Madrid: Pearson Educación S. A. Obtenido de <http://empresactualidad.blogspot.com/2012/03/comercializacion-definicion-y-conceptos.html>
- Ibarra Vega, D., & Redondo , J. (2015). *Dinámica de Sistemas Una Herramienta para la Educación Ambiental en Ingeniería*. *Luna Azul*, 1-15.
- Leenders Flynn, J. (2012). *Administración de compras y Abastecimiento*. México: Mc Graw Hill Educación.

- Maya, J. T. (09 de 01 de 2015). *Logística Empresarial Gestión Eficiente del Flujo de Suministros*. Bogota: Ediciones de la U. Obtenido de Cómo realizar un estudio de mercado: <http://es.slideshare.net/edwardoc32/manuales-prcticos-de-la-pyme-como-realizar-un-estudio-de-mercado>
- Morillo, A. d. (8 de 11 de 2015). *Gestión de Pedidos de Stock*. Madrid: Paraninfo, S. A. Obtenido de CreceNegocios: <http://www.crecenegocios.com/requisitos-para-un-plan-de-negocios-exitoso/>
- Pulido, H. G. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México Distrito Federal: Mc Graw-Hill Educación. Obtenido de <http://www.ecuadorambiental.com/estudios-impacto-ambiental.html>
- Roger G. Schroeder, S. M., & Rungtusanatham, M. J. (2011). *Administración de operaciones. Conceptos y casos contemporáneos* (Quinta ed.). (K. E. Arriaga, Ed., & J. G. Araiza, Trad.) México D.F, México, México : McGraw-Hill/ Interamericana editores,S.A de C.V.
- Silver, E., & Meal, H. (1973). *A Heuristic for Selecting Lot Size Quantities for the case of a Deterministic Time-Varying Demand Rate and Discrete Opportunities for Replenishment* (Vol. XIV). Production and Inventory Management Journal.
- Taha, A. (2012). *Investigación de Operaciones*. México: Person Educación.
- Tarí Guilló, J. (2015). *Calidad Total Fuente de Ventaja Competitiva*. Murcia: Espagrafic.
- Vinueza, M. (2018). Sistema de Abastecimiento en el área de compras para el cliente de pedido por catálogo en la empresa Any Confecciones. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Zapata Gómez, A. (2015). *Ciclo de la Calidad PHVA*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Zúñiga Sáenz, R. (04 de 05 de 2018). Operaciones Concepto, Sistema, Estrategia y Simulación. *Revista Latinoamericana de Adaministración*, 1-24. Obtenido de https://https://www.researchgate.net/publication/26471506_Operaciones_concepto_sistema_estrategia_y_simulacion.

ANEXOS I

BASE DE DATOS DEMANDA HISTÓRICA.

ORDEN	CODIGO	PRECIO PROMEDIO DE 3 AÑOS	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16
1	JERSEY LICRA LATINA Ab	\$ 10,62	1981,29	2112,32	4289,74	4225,04	6079,44	5544,46	2785,48	5157,12	2906,04	2319,67	2193,54
2	JERSEY MAVER Ab	\$ 9,47	4402,11	3914,67	5452,78	5172,33	4508,48	5074,19	2934,89	5445,20	7065,19	5964,21	5620,18
3	JERSEY LICRA IMPACTO	\$ 11,78	2227,17	1604,01	1904,07	1849,36	1675,29	2302,25	1798,46	2747,19	2158,67	4363,16	3612,92
4	JERSEY MONTANA ESM Ab	\$ 9,94	2411,73	2199,17	5274,82	3565,68	5254,50	5666,53	4894,09	3117,92	3649,53	3306,17	3243,19
5	FLEECE ZAFIRO S/PER	\$ 8,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	\$ 11,31	3742,07	1849,67	2687,13	2523,02	4036,35	6778,78	1760,42	4812,67	4114,00	3116,98	6003,58
7	JERSEY FLORIDA Ab	\$ 11,28	0,00	0,00	1,08	2,01	572,72	531,05	954,07	3848,31	5471,00	4201,27	2312,20
8	TOALLA COCOA Ab	\$ 6,25	2600,55	2326,29	2866,18	3037,96	3458,55	2933,52	2729,05	4439,04	2852,00	3313,68	4086,84
9	JERSEY LYCRA MOSS Ab	\$ 13,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	133,58	786,60	1532,69
10	RIBB LYCRA GAIA Ab	\$ 11,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	231,78	0,34	0,64
11	JERSEY SOHO Ab	\$ 10,24	4690,54	2995,97	4626,36	4080,10	4270,67	4153,46	3332,98	4647,61	6351,88	4560,68	4657,58
12	POLAR OLIMPO	\$ 9,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	JERSEY LYCRA DONNA ESM	\$ 10,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	JERSEY ANGELINA Ab	\$ 11,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,68
15	JERSEY BILBAO	\$ 13,07	0,00	511,95	990,93	872,19	1859,68	1624,83	831,00	1314,53	1681,29	1923,85	1402,82
16	JERSEY IRLANDA 165	\$ 12,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	JERSEY SABANA	\$ 13,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53
18	JERSEY WEST 190 Ab	\$ 10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1278,32	2332,27	2015,37	3048,28
19	JERSEY LYCRA TITANIA	\$ 13,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	JERSEY ORLANDO	\$ 11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	FLEECE ZAFIRO PER	\$ 9,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	RIBB LYCRA ZAFIRO	\$ 10,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	RIBB LYCRA HOLANDA ESM	\$ 12,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	JERSEY LYCRA DELTA PLUS	\$ 11,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	704,03	172,88
25	FLEECE MOSCU	\$ 12,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	PIQUE LYCRA ORLY Ab	\$ 11,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,19	0,65	3,07	77,87	376,56	137,41
27	JERSEY LYCRA ESBELTA	\$ 9,91	1543,76	929,85	1763,18	864,53	150,13	881,24	1439,08	510,11	1102,96	1319,66	248,02
28	JERSEY LICRA HIROSEDAL 2	\$ 9,00	1441,49	1281,50	1678,82	1049,53	1199,01	1407,91	945,65	1436,83	1262,92	1381,65	1343,04
29	JERSEY ECLIPSE	\$ 7,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	PIQUE LYCRA OXFORD	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	RIBB SUA TUBULAR	\$ 10,25	398,59	517,24	353,69	425,60	336,01	532,31	212,84	448,48	497,87	880,84	733,60
32	FLEECE BACO	\$ 12,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	RIBB LYCRA MOLLY LIS	\$ 14,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	RIBB LYCRA DANES	\$ 11,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	FLEECE VIGGO	\$ 11,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	PIQUE SANTANA PER	\$ 11,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	RIBB SUA ESMERILADO Ab	\$ 11,25	119,34	188,76	263,29	190,98	281,99	210,12	348,37	262,23	414,40	223,37	132,98
38	JERSEY LOTUS Ab	\$ 9,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	FLEECE LYCRA VERSALLES	\$ 10,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	FLEECE AQUILES Ab	\$ 12,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	RIBB LYCRA LENNON ESMERILADO	\$ 11,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	RIBB LYCRA AURA 145	\$ 12,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	JERSEY VEGAS Ab	\$ 12,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	RIBB ORLANDO	\$ 12,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	PIQUE DOMENIK	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	FLEECE ZAFIRO PLUS	\$ 8,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	JERSEY ARIES ESM	\$ 10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	FLEECE ONIX Tb	\$ 9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	JERSEY ARABIA Ab	\$ 12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	RIBB LYCRA GEORGIA Ab	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	FLEECE GREGORY	\$ 8,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	CUELLOS T40*8 CO	\$ 0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	FLEECE LYCRA MISURI	\$ 12,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	JERSEY LYCRA NINFA	\$ 13,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	PUÑOS Y TIRAS T35*3 CO	\$ 0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción. (Fabrinorte Cía. Ltda.)

ORDEN	CODIGO	PRECIO PROMEDIO DE 3 AÑOS	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
1	JERSEY LICRA LATINA Ab	\$ 10,62	1354,35	1049,98	7363,19	6170,15	7898,85	15535,39	10688,35	11193,37	9483,85	8589,50	9256,66	6480,53
2	JERSEY MAYER Ab	\$ 9,47	6365,50	3548,41	6099,16	5232,83	6044,04	7165,67	5203,78	5520,28	5861,06	9730,76	6044,35	3915,79
3	JERSEY LICRA IMPACTO	\$ 11,78	1632,83	2621,22	5089,06	4451,34	3736,43	3055,70	3100,50	4747,00	5874,99	5600,45	5977,26	1538,63
4	JERSEY MONTANA ESM Ab	\$ 9,94	2987,89	4942,08	3422,95	4523,53	5815,73	4305,37	5346,02	7553,76	5599,77	6830,84	4142,17	2238,18
5	FLEECE ZAFIRO S/PER	\$ 8,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	482,76	2208,42	3584,73	4017,16	3165,80	1249,42
6	FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	\$ 11,31	3003,64	2682,86	3707,05	3206,17	2803,83	1496,04	4868,28	2661,73	2094,21	4702,31	3888,97	3679,52
7	JERSEY FLORIDA Ab	\$ 11,28	3146,12	3229,38	3355,55	2782,87	3216,95	2913,55	2297,30	2774,77	3820,10	2371,47	1011,82	1433,03
8	TOALLA COCOA Ab	\$ 6,25	4266,38	2245,45	3468,73	5116,65	4915,17	5396,00	4292,12	4441,80	4208,96	5131,60	2425,85	3598,06
9	JERSEY LYCRA MOSS Ab	\$ 13,13	1418,99	2714,41	2922,87	2320,46	3332,85	2770,74	3146,59	2777,20	4558,90	3992,18	2540,45	2078,35
10	RIBB LYCRA GAIA Ab	\$ 11,44	16,39	206,67	890,12	1466,47	1312,26	1415,68	1716,65	2052,89	2896,39	3054,97	2346,37	1185,09
11	JERSEY SOHO Ab	\$ 10,24	3434,56	2556,59	3555,41	3876,35	4022,24	3089,10	1310,85	3075,76	3360,56	3671,23	2517,87	1795,77
12	POLAR OLIMPO	\$ 9,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	JERSEY LYCRA DONNA ESM	\$ 10,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	165,68	199,94
14	JERSEY ANGELINA Ab	\$ 11,60	176,63	1437,04	1412,59	1575,40	1688,45	1274,75	1116,59	1394,74	3016,29	2786,65	1782,21	691,22
15	JERSEY BILBAO	\$ 13,07	1397,02	1285,79	1349,33	1684,04	1949,94	1785,01	1696,15	1770,32	2564,93	2099,27	505,67	830,18
16	JERSEY IRLANDA 165	\$ 12,48	0,00	22,91	416,94	347,55	385,66	1021,58	389,73	911,71	996,66	919,64	633,28	375,07
17	JERSEY SABANA	\$ 13,79	139,38	185,41	689,95	374,40	718,73	790,96	705,20	1187,49	1634,50	1676,57	1488,70	1611,27
18	JERSEY WEST 190 Ab	\$ 10,00	1203,06	1992,33	3098,29	1647,45	3066,50	2281,30	717,67	1743,96	1326,05	1743,85	1402,17	956,21
19	JERSEY LYCRA TITANIA	\$ 13,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	JERSEY ORLANDO	\$ 11,79	0,00	0,00	0,00	35,33	313,08	1509,00	4,14	659,89	37,14	150,52	141,36	0,00
21	FLEECE ZAFIRO PER	\$ 9,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,55	0,00	1135,91	268,20
22	RIBB LYCRA ZAFIRO	\$ 10,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,25	116,78	354,93	709,30	531,35
23	RIBB LYCRA HOLANDA ESM	\$ 12,53	0,00	0,00	0,00	0,00	21,31	119,54	1022,24	332,90	509,86	929,71	664,12	677,40
24	JERSEY LYCRA DELTA PLUS	\$ 11,92	352,64	368,16	1569,25	1038,58	488,71	946,97	743,61	563,76	582,83	889,53	1149,31	469,41
25	FLEECE MOSCU	\$ 12,31	0,00	0,00	0,00	0,00	25,13	16,33	39,38	167,68	294,17	943,72	789,16	746,35
26	PIQUE LYCRA ORLY Ab	\$ 11,96	29,77	233,54	757,13	835,23	1146,88	1507,35	760,69	570,66	710,19	1288,60	642,59	310,93
27	JERSEY LYCRA ESBELTA	\$ 9,91	251,17	172,10	280,19	41,14	569,37	268,37	458,79	744,04	540,99	1492,73	1004,86	381,91
28	JERSEY LICRA HIDROSEDAL 2	\$ 9,00	1696,07	976,08	585,82	1719,87	1135,67	633,10	1098,06	853,42	1392,88	1793,61	1975,37	1052,73
29	JERSEY ECLIPSE	\$ 7,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	PIQUE LYCRA OXFORD	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	RIBB SUA TUBULAR	\$ 10,25	481,26	341,83	450,40	466,47	483,74	574,85	342,04	410,53	465,86	669,81	528,50	310,04
32	FLEECE BACO	\$ 12,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	RIBB LYCRA MOLLY LIS	\$ 14,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	RIBB LYCRA DANES	\$ 11,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	FLEECE VIGGO	\$ 11,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	PIQUE SANTANA PER	\$ 11,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	RIBB SUA ESMERILADO Ab	\$ 11,25	146,46	423,23	227,67	262,56	176,79	216,87	408,69	169,51	457,84	353,84	170,46	97,72
38	JERSEY LOTUS Ab	\$ 9,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	FLEECE LYCRA VERSALLES	\$ 10,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,01	89,12
40	FLEECE AQUILES Ab	\$ 12,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	RIBB LYCRA LENNON ESMERILADO	\$ 11,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,13	27,80	12,74
42	RIBB LYCRA AURA 145	\$ 12,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	JERSEY VEGAS Ab	\$ 12,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	RIBB ORLANDO	\$ 12,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	PIQUE DOMENIK	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	FLEECE ZAFIRO PLUS	\$ 8,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	JERSEY ARIES ESM	\$ 10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	FLEECE ONIX Tb	\$ 9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	JERSEY ARABIA Ab	\$ 12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	RIBB LYCRA GEORGIA Ab	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	FLEECE GREGORY	\$ 8,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	CUELLOS T40*8 CO	\$ 0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	295,00
53	FLEECE LYCRA MISURI	\$ 12,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	JERSEY LYCRA NINFA	\$ 13,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,53	12,60	0,00	27,20	0,00	0,00	0,00
55	PUÑOS Y TIRAS T35*3 CO	\$ 0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	272,00

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción. (Fabr Norte Cía. Ltda.)

ORDEN	CODIGO	PRECIO PROMEDIO DE 3 AÑOS	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
1	JERSEY LICRA LATINA Ab	\$ 10,62	9029,05	7537,07	7511,76	9122,54	6318,05	11042,40	9936,58	10242,35	9085,98	8778,92	6821,80	4710,10
2	JERSEY MAYER Ab	\$ 9,47	5499,72	4243,00	6054,98	6503,02	6494,64	8184,36	4474,26	5636,62	5403,48	8043,31	5344,49	4819,42
3	JERSEY LICRA IMPACTO	\$ 11,78	2830,22	3793,28	4225,93	3756,35	6912,75	4723,76	3575,13	5058,60	5377,17	4206,47	4173,40	1537,17
4	JERSEY MONTANA ESM Ab	\$ 9,94	5721,43	2773,54	6568,05	5478,82	5056,51	7180,82	3084,99	5202,55	4492,45	5137,03	3145,57	1938,13
5	FLEECE ZAFIRO S/PER	\$ 8,66	3855,16	2073,02	4429,95	6096,33	2674,42	4505,15	4627,66	4438,00	8589,37	9448,07	7348,76	5358,42
6	FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	\$ 11,31	3289,57	2062,45	3035,44	3466,25	2327,23	4083,78	4247,59	3764,28	3651,95	3156,57	3404,21	3483,18
7	JERSEY FLORIDA Ab	\$ 11,28	3147,05	1611,21	3134,31	2798,78	3065,82	2819,63	1501,99	1829,68	3606,79	4088,78	3605,45	2302,15
8	TOALLA COCOA Ab	\$ 6,25	4998,26	3636,19	3455,69	5601,25	5904,26	7145,16	1066,55	3663,18	3239,84	5370,14	4729,43	3296,06
9	JERSEY LYCRA MOSS Ab	\$ 13,13	1849,33	1978,83	2789,54	2363,85	1218,35	252,32	292,28	1422,53	1936,09	3397,87	2904,70	1349,82
10	RIBB LYCRA GAIA Ab	\$ 11,44	1845,46	2282,03	2822,43	1885,95	1847,02	2223,47	2351,17	2039,48	2236,15	2226,64	807,23	662,81
11	JERSEY SOHO Ab	\$ 10,24	2424,25	1772,00	1870,66	3008,90	1562,77	3769,52	1428,73	1494,57	1868,30	3118,63	1917,53	1003,64
12	POLAR OLIMPO	\$ 9,13	0,00	2,66	66,99	1503,56	3364,60	2673,61	2241,88	4101,22	2709,73	3968,42	4343,23	2141,25
13	JERSEY LYCRA DONNA ESM	\$ 10,10	714,65	390,46	1383,49	1911,71	1714,48	2314,01	2059,46	2671,79	2260,38	2882,38	1690,22	1608,63
14	JERSEY ANGELINA Ab	\$ 11,60	1032,65	1723,30	1552,20	1205,49	1787,95	2096,66	1227,38	1699,39	2089,84	2008,98	1379,65	1048,32
15	JERSEY BILBAO	\$ 13,07	1817,41	963,11	1126,67	905,40	2183,48	1306,23	670,76	2279,54	1272,72	1099,43	1507,12	495,74
16	JERSEY IRLANDA 165	\$ 12,48	975,37	667,08	855,79	707,11	956,87	1931,37	1332,96	1459,62	1336,60	1959,76	1242,08	619,69
17	JERSEY SABANA	\$ 13,79	1390,05	616,99	729,71	327,80	1031,52	1164,11	1065,68	1667,86	1149,57	2024,02	1581,73	1270,77
18	JERSEY WEST 190 Ab	\$ 10,00	1604,28	805,76	1607,46	1528,54	2292,69	1397,94	1254,57	1300,15	1391,62	1344,85	1039,78	664,76
19	JERSEY LYCRA TITANIA	\$ 13,79	0,00	0,00	0,00	80,85	442,27	1067,76	1381,82	1476,64	2886,93	1905,88	936,50	626,35
20	JERSEY ORLANDO	\$ 11,79	241,55	678,60	100,47	163,18	320,33	660,29	444,22	703,45	992,22	4334,36	1836,03	1400,29
21	FLEECE ZAFIRO PER	\$ 9,44	167,08	415,53	1141,35	1263,72	2263,94	1516,97	1037,54	1462,52	982,06	2153,52	825,23	597,52
22	RIBB LYCRA ZAFIRO	\$ 10,41	492,04	690,28	1346,42	984,93	852,95	1250,15	896,83	901,38	1112,66	1730,82	1221,34	808,69
23	RIBB LYCRA HOLANDA ESM	\$ 12,53	486,14	515,39	574,33	741,12	568,50	894,03	1322,25	986,64	914,57	918,35	980,76	913,29
24	JERSEY LYCRA DELTA PLUS	\$ 11,92	612,93	1111,47	686,68	1117,77	986,38	891,85	479,30	908,83	825,19	1030,15	538,51	706,85
25	FLEECE MOSCU	\$ 12,31	439,26	165,82	1592,31	1473,87	675,96	1022,71	464,31	660,99	629,48	1184,73	224,11	225,19
26	PIQUE LYCRA ORLY Ab	\$ 11,96	277,47	314,70	424,49	815,02	1121,24	573,87	229,61	1133,16	528,20	543,76	573,05	255,39
27	JERSEY LICRA ESBELTA	\$ 9,91	856,51	793,06	331,47	1210,31	472,16	524,59	839,79	366,12	482,32	551,72	553,36	622,95
28	JERSEY LICRA HIROSEDAL 2	\$ 9,00	1647,46	399,80	1272,72	1173,52	813,27	455,85	308,15	536,81	671,09	476,66	448,89	208,13
29	JERSEY ECLIPSE	\$ 7,47	0,00	0,00	0,00	123,57	848,66	1176,75	934,53	789,50	1209,11	1841,96	1753,92	469,15
30	PIQUE LYCRA OXFORD	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	18,13	520,37	1681,63	1137,86	1011,39	303,20
31	RIBB SUA TUBULAR	\$ 10,25	554,47	332,03	431,83	447,49	449,49	433,69	413,49	381,36	495,59	537,06	385,36	330,62
32	FLEECE BACO	\$ 12,58	0,00	0,00	0,00	0,00	49,02	236,50	320,82	716,51	885,67	1018,55	510,49	193,94
33	RIBB LYCRA MOLLY LIS	\$ 14,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	864,81	672,70	560,19	385,94
34	RIBB LYCRA DANES	\$ 11,91	486,14	0,00	0,00	76,63	220,44	225,06	137,93	138,32	1064,05	523,30	83,73	269,30
35	FLEECE VIGGO	\$ 11,19	0,00	0,00	0,00	3,21	1,33	0,00	77,00	177,67	270,44	696,64	1090,97	384,36
36	PIQUE SANTANA PER	\$ 11,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1207,29	4,79	340,93	64,60	553,00	426,48
37	RIBB SUA ESMERILADO Ab	\$ 11,25	351,07	96,18	372,28	148,43	195,26	202,71	70,01	157,04	188,59	356,22	304,25	124,63
38	JERSEY LOTUS Ab	\$ 9,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	367,03	2216,25	495,97
39	FLEECE LYCRA VERSALLES	\$ 10,78	4,48	2,20	1,23	2,95	4,38	61,91	95,26	79,55	456,87	635,73	603,94	303,44
40	FLEECE AGUILAS Ab	\$ 12,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	160,09	28,03	146,52	639,03	106,49
41	RIBB LYCRA LENNON ESMERILADO	\$ 11,42	32,50	40,77	48,99	67,10	85,97	81,79	109,00	21,23	206,35	37,74	61,45	34,63
42	RIBB LYCRA AURA 145	\$ 12,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	231,46	190,72	103,47	10,51	0,00	0,00
43	JERSEY VEGAS Ab	\$ 12,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	393,64	86,54
44	RIBB ORLANDO	\$ 12,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,54	26,66	38,70	212,62	74,03	61,27
45	PIQUE DOMENIK	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	273,70	0,00	125,65	0,00	21,96	6,67
46	FLEECE ZAFIRO PLUS	\$ 8,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	274,26	192,53
47	JERSEY ARIES ESM	\$ 10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,03	289,57
48	FLEECE ONIX Tb	\$ 9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	201,42	3,33
49	JERSEY ARABIA Ab	\$ 12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,54	79,99	3,88
50	RIBB LYCRA GEORGIA Ab	\$ 12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,64	34,08
51	FLEECE GREGORY	\$ 8,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,25	16,76
52	CUELLOS T40*8 CO	\$ 0,53	903,00	275,40	180,00	1014,00	690,00	279,00	942,00	1388,00	1590,00	1707,00	767,00	716,00
53	FLEECE LYCRA MISURI	\$ 12,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,04
54	JERSEY LYCRA NINFA	\$ 13,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	1,26	3,13	0,79
55	PUÑOS Y TIRAS T35*3 CO	\$ 0,20	1807,00	80,00	32,00	1942,00	1200,00	368,00	1754,00	2804,00	2422,00	2182,00	1336,00	1726,00

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción. (Fabrinorte Cía. Ltda.)

ANEXOS II

BASE DE DATOS VENTAS HISTÓRICAS

ORDEN	CODIGO	PRECIO PROMEDIO DE 3 AÑOS	TOTAL DE VENTAS EN US ENE_2016	TOTAL DE VENTAS EN US FEB_2016	TOTAL DE VENTAS EN US MAR_2016	TOTAL DE VENTAS EN US ABR_2016	TOTAL DE VENTAS EN US MAY_2016	TOTAL DE VENTAS EN US JUN_2016	TOTAL DE VENTAS EN US JUL_2016	TOTAL DE VENTAS EN US AGO_2016	TOTAL DE VENTAS EN US SEP_2016	TOTAL DE VENTAS EN US OCT_2016	TOTAL DE VENTAS EN US NOV_2016	TOTAL DE VENTAS EN US DIC_2016
1	JERSEY LICRA LATINA Ab	\$ 10,62	\$ 21.040,52	\$ 22.432,00	\$ 45.555,34	\$ 44.868,25	\$ 64.561,25	\$ 58.879,97	\$ 29.580,69	\$ 54.766,57	\$ 30.860,99	\$ 24.633,98	\$ 23.294,53	\$ 33.371,15
2	JERSEY MAYER Ab	\$ 9,47	\$ 46.748,67	\$ 41.572,25	\$ 57.906,36	\$ 54.928,10	\$ 47.878,27	\$ 53.885,89	\$ 31.167,37	\$ 57.825,87	\$ 75.029,52	\$ 63.337,55	\$ 59.684,09	\$ 36.128,74
3	JERSEY LICRA IMPACTO	\$ 11,78	\$ 23.651,66	\$ 17.033,95	\$ 20.220,47	\$ 19.639,47	\$ 17.790,92	\$ 24.448,98	\$ 19.098,93	\$ 29.174,07	\$ 22.924,22	\$ 46.335,03	\$ 38.367,78	\$ 7.664,49
4	JERSEY MONTANA ESM Ab	\$ 9,94	\$ 25.611,62	\$ 23.354,31	\$ 56.016,50	\$ 37.866,11	\$ 55.800,71	\$ 60.176,31	\$ 51.973,30	\$ 33.111,08	\$ 38.756,56	\$ 35.110,22	\$ 34.441,39	\$ 22.451,86
5	FLEECE ZAFIRO S/PER	\$ 8,66	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
6	FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	\$ 11,31	\$ 39.739,30	\$ 19.642,76	\$ 28.536,26	\$ 26.793,47	\$ 42.864,44	\$ 71.987,96	\$ 18.694,96	\$ 51.108,65	\$ 43.689,05	\$ 33.101,09	\$ 63.755,64	\$ 28.594,03
7	JERSEY FLORIDA Ab	\$ 11,28	\$ -	\$ -	\$ 11,47	\$ 21,35	\$ 6.082,06	\$ 5.639,54	\$ 10.131,85	\$ 40.867,53	\$ 58.099,85	\$ 44.615,82	\$ 24.554,65	\$ 12.451,80
8	TOALLA COCOA Ab	\$ 6,25	\$ 27.616,81	\$ 24.704,28	\$ 30.437,70	\$ 32.261,93	\$ 36.728,43	\$ 31.152,82	\$ 28.981,43	\$ 47.140,85	\$ 30.287,11	\$ 35.189,97	\$ 43.400,62	\$ 17.036,39
9	JERSEY LYCRA MOSS Ab	\$ 13,13	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.418,57	\$ 8.353,38	\$ 16.276,56	\$ 8.099,89
10	RIBB LYCRA GAIA Ab	\$ 11,44	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.461,41	\$ 3,61	\$ 6,80	\$ 30,58
11	JERSEY SOHO Ab	\$ 10,24	\$ 49.811,68	\$ 31.816,02	\$ 49.130,11	\$ 43.329,05	\$ 45.352,82	\$ 44.108,10	\$ 35.394,93	\$ 49.355,78	\$ 67.454,45	\$ 48.432,62	\$ 49.461,66	\$ 29.412,80
12	POLAR OLIMPO	\$ 9,13	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
13	JERSEY LYCRA DONNA ESM	\$ 10,10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
14	JERSEY ANGELINA Ab	\$ 11,60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.352,40	\$ 417,03
15	JERSEY BILBAO	\$ 13,07	\$ -	\$ 5.436,71	\$ 10.523,28	\$ 9.262,31	\$ 19.749,07	\$ 17.255,05	\$ 8.824,89	\$ 13.959,79	\$ 17.854,63	\$ 20.430,53	\$ 14.897,39	\$ 4.920,70
16	JERSEY IRLANDA 165	\$ 12,48	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
17	JERSEY SABANA	\$ 13,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,63	\$ 225,35
18	JERSEY WEST 190 Ab	\$ 10,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13.575,25	\$ 24.767,78	\$ 21.402,43	\$ 32.371,53	\$ 24.360,31
19	JERSEY LYCRA TITANIA	\$ 13,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
20	JERSEY ORLANDO	\$ 11,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
21	FLEECE ZAFIRO PER	\$ 9,44	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
22	RIBB LYCRA ZAFIRO	\$ 10,41	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
23	RIBB LYCRA HOLANDA ESM	\$ 12,53	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
24	JERSEY LYCRA DELTA PLUS	\$ 11,92	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.476,52	\$ 1.835,92	\$ 301,49
25	FLEECE MOSCU	\$ 12,31	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
26	PIQUE LYCRA ORLY Ab	\$ 11,96	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 44,50	\$ 6,90	\$ 32,60	\$ 826,95	\$ 3.998,92	\$ 1.459,24	\$ 674,88
27	JERSEY LICRA ESBELTA	\$ 9,91	\$ 16.394,12	\$ 9.874,64	\$ 18.724,27	\$ 9.180,97	\$ 1.594,32	\$ 9.358,42	\$ 15.282,46	\$ 5.417,17	\$ 11.713,00	\$ 14.014,27	\$ 2.633,87	\$ 1.046,88
28	JERSEY LICRA HIDROSEDAL 2	\$ 9,00	\$ 15.308,05	\$ 13.609,02	\$ 17.828,40	\$ 11.145,59	\$ 12.733,01	\$ 14.951,45	\$ 10.042,43	\$ 15.258,57	\$ 13.411,71	\$ 14.672,58	\$ 14.262,55	\$ 9.546,39
29	JERSEY ECLIPSE	\$ 7,47	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
30	PIQUE LYCRA OXFORD	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
31	RIBB SUA TUBULAR	\$ 10,25	\$ 4.232,87	\$ 5.492,88	\$ 3.756,05	\$ 4.519,70	\$ 3.568,29	\$ 5.652,92	\$ 2.260,28	\$ 4.762,68	\$ 5.287,18	\$ 9.354,17	\$ 7.790,54	\$ 3.170,70
32	FLEECE BACO	\$ 12,58	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
33	RIBB LYCRA MOLLY LIS	\$ 14,02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
34	RIBB LYCRA DANES	\$ 11,91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
35	FLEECE VIGGO	\$ 11,19	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
36	PIQUE SANTANA PER	\$ 11,82	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
37	RIBB SUA ESMERILADO Ab	\$ 11,25	\$ 1.267,34	\$ 2.004,56	\$ 2.796,04	\$ 2.028,13	\$ 2.994,62	\$ 2.231,39	\$ 3.699,55	\$ 2.784,78	\$ 4.400,76	\$ 2.372,10	\$ 1.412,19	\$ 6.025,35
38	JERSEY LOTUS Ab	\$ 9,02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
39	FLEECE LYCRA VERSALLES	\$ 10,78	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
40	FLEECE AQUILES Ab	\$ 12,49	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
41	RIBB LYCRA LENNON ESMERILADO	\$ 11,42	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
42	RIBB LYCRA AURA 145	\$ 12,91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
43	JERSEY VEGAS Ab	\$ 12,92	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
44	RIBB ORLANDO	\$ 12,24	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
45	PIQUE DOMENIK	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
46	FLEECE ZAFIRO PLUS	\$ 8,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
47	JERSEY ARIES ESM	\$ 10,05	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
48	FLEECE ONIX Tb	\$ 9,90	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
49	JERSEY ARABIA Ab	\$ 12,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
50	RIBB LYCRA GEORGIA Ab	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
51	FLEECE GREGORY	\$ 8,98	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
52	CUELLOS T40*8 CO	\$ 0,53	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
53	FLEECE LYCRA MISURI	\$ 12,08	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
54	JERSEY LYCRA NINFA	\$ 13,39	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
55	PUÑOS Y TIRAS T35*3 CO	\$ 0,20	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
56	PIQUE OREGON	N/A	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción. (Fabrinorte Cía. Ltda.)

ORDEN	CODIGO	PRECIO PROMEDIO DE 3 AÑOS	TOTAL DE VENTAS EN US ENE 2017	TOTAL DE VENTAS EN US FEB 2017	TOTAL DE VENTAS EN US MAR 2017	TOTAL DE VENTAS EN US ABR 2017	TOTAL DE VENTAS EN US MAY 2017	TOTAL DE VENTAS EN US JUN 2017	TOTAL DE VENTAS EN US JUL 2017	TOTAL DE VENTAS EN US AGO 2017	TOTAL DE VENTAS EN US SEP 2017	TOTAL DE VENTAS EN US OCT 2017	TOTAL DE VENTAS EN US NOV 2017	TOTAL DE VENTAS EN US DIC 2017
1	JERSEY LICRA LATINA Ab	\$ 10,62	\$ 14.382,66	\$ 11.150,37	\$ 78.194,16	\$ 65.524,55	\$ 83.882,66	\$ 164.979,69	\$ 113.506,05	\$ 118.869,16	\$ 100.714,73	\$ 91.217,09	\$ 98.302,06	\$ 68.820,66
2	JERSEY MAYER Ab	\$ 9,47	\$ 67.599,09	\$ 37.682,71	\$ 64.770,66	\$ 55.570,58	\$ 64.185,31	\$ 76.096,58	\$ 55.262,08	\$ 58.623,19	\$ 62.242,14	\$ 103.336,82	\$ 64.188,60	\$ 41.584,14
3	JERSEY LICRA IMPACTO	\$ 11,78	\$ 17.340,01	\$ 27.836,32	\$ 54.043,80	\$ 47.271,47	\$ 39.679,41	\$ 32.450,32	\$ 32.926,08	\$ 50.411,26	\$ 62.390,07	\$ 59.474,56	\$ 63.476,13	\$ 16.339,64
4	JERSEY MONTANA ESM Ab	\$ 9,94	\$ 31.730,21	\$ 52.482,93	\$ 36.350,37	\$ 48.038,10	\$ 61.760,75	\$ 45.721,32	\$ 56.772,62	\$ 80.217,94	\$ 59.467,34	\$ 72.540,82	\$ 43.988,21	\$ 23.768,59
5	FLEECE ZAFIRO S/PER	\$ 8,66	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.126,72	\$ 23.452,55	\$ 38.068,41	\$ 42.660,65	\$ 33.619,54	\$ 13.268,35
6	FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	\$ 11,31	\$ 31.897,47	\$ 28.490,91	\$ 39.367,40	\$ 34.048,26	\$ 29.775,56	\$ 15.887,35	\$ 51.699,21	\$ 28.266,52	\$ 22.239,68	\$ 49.936,67	\$ 41.299,32	\$ 39.075,05
7	JERSEY FLORIDA Ab	\$ 11,28	\$ 33.410,55	\$ 34.294,74	\$ 35.634,61	\$ 29.552,98	\$ 34.162,74	\$ 30.940,75	\$ 24.396,42	\$ 29.466,96	\$ 40.567,95	\$ 25.184,07	\$ 10.745,13	\$ 15.218,21
8	TOALLA COCOA Ab	\$ 6,25	\$ 45.307,27	\$ 23.845,79	\$ 36.836,54	\$ 54.336,80	\$ 52.197,16	\$ 57.303,38	\$ 45.580,62	\$ 47.170,16	\$ 44.697,49	\$ 54.495,56	\$ 25.761,57	\$ 38.209,97
9	JERSEY LYCRA MOSS Ab	\$ 13,13	\$ 15.069,11	\$ 28.825,96	\$ 31.039,72	\$ 24.642,37	\$ 35.393,55	\$ 29.424,16	\$ 33.415,54	\$ 29.492,76	\$ 48.413,71	\$ 42.395,37	\$ 26.978,57	\$ 22.071,25
10	RIBB LYCRA GAIA Ab	\$ 11,44	\$ 174,06	\$ 2.194,75	\$ 9.452,72	\$ 15.573,33	\$ 13.935,68	\$ 15.033,96	\$ 18.230,14	\$ 21.800,88	\$ 30.758,52	\$ 32.442,57	\$ 24.917,52	\$ 12.585,19
11	JERSEY SOHO Ab	\$ 10,24	\$ 36.473,67	\$ 27.149,97	\$ 37.757,05	\$ 41.165,30	\$ 42.714,60	\$ 32.805,02	\$ 13.920,71	\$ 32.663,35	\$ 35.687,82	\$ 38.987,01	\$ 26.738,78	\$ 19.070,37
12	POLAR OLIMPO	\$ 9,13	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
13	JERSEY LYCRA DONNA ESM	\$ 10,10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.759,46	\$ 2.123,28
14	JERSEY ANGELINA Ab	\$ 11,60	\$ 1.875,74	\$ 15.260,80	\$ 15.001,15	\$ 16.730,12	\$ 17.930,67	\$ 13.537,34	\$ 11.857,74	\$ 14.811,59	\$ 32.031,81	\$ 29.593,12	\$ 18.926,36	\$ 7.340,48
15	JERSEY BILBAO	\$ 13,07	\$ 14.835,80	\$ 13.654,58	\$ 14.329,35	\$ 17.883,84	\$ 20.707,59	\$ 18.956,10	\$ 18.012,44	\$ 18.800,10	\$ 27.238,54	\$ 22.293,42	\$ 5.370,02	\$ 8.816,18
16	JERSEY IRLANDA 165	\$ 12,48	\$ -	\$ 243,30	\$ 4.427,74	\$ 3.690,84	\$ 4.095,56	\$ 10.848,78	\$ 4.138,78	\$ 9.682,00	\$ 10.584,13	\$ 9.766,21	\$ 6.725,18	\$ 3.983,09
17	JERSEY SABANA	\$ 13,79	\$ 1.480,16	\$ 1.968,98	\$ 7.327,00	\$ 3.975,98	\$ 7.632,63	\$ 8.399,68	\$ 7.488,94	\$ 12.610,67	\$ 17.357,74	\$ 17.804,51	\$ 15.809,40	\$ 17.111,05
18	JERSEY WEST 190 Ab	\$ 10,00	\$ 12.776,02	\$ 21.157,76	\$ 32.902,61	\$ 17.495,27	\$ 32.565,02	\$ 24.226,50	\$ 7.621,37	\$ 18.520,16	\$ 14.082,13	\$ 18.519,00	\$ 14.890,49	\$ 10.154,57
19	JERSEY LYCRA TITANIA	\$ 13,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
20	JERSEY ORLANDO	\$ 11,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 375,19	\$ 3.324,79	\$ 16.024,98	\$ 43,97	\$ 7.007,77	\$ 394,41	\$ 1.598,46	\$ 1.501,19	\$ -
21	FLEECE ZAFIRO PER	\$ 9,44	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 866,03	\$ -	\$ 12.062,91	\$ 2.848,18	\$ -
22	RIBB LYCRA ZAFIRO	\$ 10,41	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 108,85	\$ 1.240,16	\$ 3.769,22	\$ 7.532,49	\$ 5.642,73	\$ -
23	RIBB LYCRA HOLANDA ESM	\$ 12,53	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 226,30	\$ 1.269,47	\$ 10.855,78	\$ 3.535,27	\$ 5.414,51	\$ 9.873,15	\$ 7.052,69	\$ 7.193,72
24	JERSEY LYCRA DELTA PLUS	\$ 11,92	\$ 3.744,90	\$ 3.909,71	\$ 16.664,81	\$ 11.029,31	\$ 5.189,91	\$ 10.056,45	\$ 7.896,84	\$ 5.986,91	\$ 6.189,42	\$ 9.446,46	\$ 12.205,22	\$ 4.984,95
25	FLEECE MOSCU	\$ 12,31	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 266,87	\$ 173,42	\$ 418,20	\$ 1.780,70	\$ 3.123,97	\$ 10.021,93	\$ 8.380,57	\$ 7.925,94
26	PIQUE LYCRA ORLY Ab	\$ 11,96	\$ 316,15	\$ 2.480,10	\$ 8.040,42	\$ 8.869,81	\$ 12.179,41	\$ 16.007,46	\$ 8.078,23	\$ 6.060,18	\$ 7.541,94	\$ 13.684,42	\$ 6.824,05	\$ 3.301,95
27	JERSEY LICRA ESBELTA	\$ 9,91	\$ 2.667,33	\$ 1.827,63	\$ 2.975,51	\$ 436,89	\$ 6.046,48	\$ 2.849,98	\$ 4.872,17	\$ 7.901,41	\$ 5.745,10	\$ 15.852,20	\$ 10.671,22	\$ 4.055,73
28	JERSEY LICRA HIDROSEDAL 2	\$ 9,00	\$ 18.011,59	\$ 10.365,58	\$ 6.221,18	\$ 18.264,34	\$ 12.060,37	\$ 6.723,27	\$ 11.660,96	\$ 9.062,98	\$ 14.791,83	\$ 19.047,43	\$ 20.977,65	\$ 11.179,58
29	JERSEY ECLIPSE	\$ 7,47	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
30	PIQUE LYCRA OXFORD	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
31	RIBB SUA TUBULAR	\$ 10,25	\$ 5.110,79	\$ 3.630,10	\$ 4.783,07	\$ 4.953,73	\$ 5.137,13	\$ 6.104,68	\$ 3.632,33	\$ 4.359,67	\$ 4.947,25	\$ 7.113,12	\$ 5.612,46	\$ 3.292,50
32	FLEECE BACO	\$ 12,58	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
33	RIBB LYCRA MOLLY LIS	\$ 14,02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
34	RIBB LYCRA DANES	\$ 11,91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
35	FLEECE VIGGO	\$ 11,19	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
36	PIQUE SANTANA PER	\$ 11,82	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
37	RIBB SUA ESMERILADO Ab	\$ 11,25	\$ 1.555,35	\$ 4.494,54	\$ 2.417,77	\$ 2.788,28	\$ 1.877,44	\$ 2.303,07	\$ 4.340,13	\$ 1.800,13	\$ 4.862,08	\$ 3.757,64	\$ 1.810,22	\$ 1.037,75
38	JERSEY LOTUS Ab	\$ 9,02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
39	FLEECE LYCRA VERSALLES	\$ 10,78	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 254,98	\$ 946,42
40	FLEECE AQUILES Ab	\$ 12,49	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
41	RIBB LYCRA LENNON ESMERILADO	\$ 11,42	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 978,38	\$ 295,22	\$ 135,29
42	RIBB LYCRA AURA 145	\$ 12,91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
43	JERSEY VEGAS Ab	\$ 12,92	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
44	RIBB ORLANDO	\$ 12,24	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
45	PIQUE DOMENIK	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
46	FLEECE ZAFIRO PLUS	\$ 8,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
47	JERSEY ARIES ESM	\$ 10,05	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
48	FLEECE ONIX Tb	\$ 9,90	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
49	JERSEY ARABIA Ab	\$ 12,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
50	RIBB LYCRA GEORGIA Ab	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
51	FLEECE GREGORY	\$ 8,98	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
52	CUELLOS T40*8 CO	\$ 0,53	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.132,78
53	FLEECE LYCRA MISURI	\$ 12,08	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
54	JERSEY LYCRA NINFA	\$ 13,39	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 133,06	\$ 133,81	\$ -	\$ 288,85	\$ -	\$ -	\$ -
55	PUÑOS Y TIRAS T35*3 CO	\$ 0,20	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.888,53
56	PIQUE OREGON	N/A	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción. (Fabrinorte Cía. Ltda.)

ORDEN	CODIGO	PRECIO PROMEDIO DE 3 AÑOS	TOTAL DE VENTAS EN US ENE_2018	TOTAL DE VENTAS EN US FEB_2018	TOTAL DE VENTAS EN US MAR_2018	TOTAL DE VENTAS EN US ABR_2018	TOTAL DE VENTAS EN US MAY_2018	TOTAL DE VENTAS EN US JUN_2018	TOTAL DE VENTAS EN US JUL_2018	TOTAL DE VENTAS EN US AGO_2018	TOTAL DE VENTAS EN US SEP_2018	TOTAL DE VENTAS EN US OCT_2018	TOTAL DE VENTAS EN US NOV_2018	TOTAL DE VENTAS EN US DIC_2018
1	JERSEY LICRA LATINA Ab	\$ 10,62	\$ 95.884,94	\$ 80.040,70	\$ 79.771,92	\$ 96.877,76	\$ 67.095,19	\$ 117.265,92	\$ 105.522,55	\$ 108.769,70	\$ 96.489,51	\$ 93.228,66	\$ 72.444,82	\$ 50.019,40
2	JERSEY MAYER Ab	\$ 9,47	\$ 58.404,85	\$ 45.058,98	\$ 64.301,49	\$ 69.059,50	\$ 68.970,51	\$ 86.914,66	\$ 47.514,87	\$ 59.858,67	\$ 57.382,82	\$ 85.416,77	\$ 56.756,37	\$ 51.180,33
3	JERSEY LICRA IMPACTO	\$ 11,78	\$ 30.055,82	\$ 40.283,13	\$ 44.877,70	\$ 39.890,95	\$ 73.410,67	\$ 50.164,46	\$ 37.966,47	\$ 53.720,33	\$ 57.103,42	\$ 44.671,05	\$ 44.319,86	\$ 16.324,14
4	JERSEY MONTANA ESM Ab	\$ 9,94	\$ 60.759,32	\$ 29.453,90	\$ 69.750,09	\$ 58.182,90	\$ 53.698,13	\$ 76.257,47	\$ 32.761,37	\$ 55.249,02	\$ 47.708,04	\$ 54.553,22	\$ 33.404,71	\$ 20.582,17
5	FLEECE ZAFIRO S/PER	\$ 8,66	\$ 40.940,27	\$ 22.014,65	\$ 47.044,32	\$ 64.740,61	\$ 28.401,28	\$ 47.842,91	\$ 49.143,92	\$ 47.129,80	\$ 91.215,71	\$ 100.334,76	\$ 78.040,92	\$ 56.904,30
6	FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	\$ 11,31	\$ 34.933,93	\$ 21.902,40	\$ 32.235,17	\$ 36.810,20	\$ 24.714,26	\$ 43.368,13	\$ 45.107,72	\$ 39.975,16	\$ 38.782,26	\$ 33.521,52	\$ 36.151,36	\$ 36.989,99
7	JERSEY FLORIDA Ab	\$ 11,28	\$ 33.420,43	\$ 17.110,41	\$ 33.285,13	\$ 29.721,94	\$ 32.557,79	\$ 29.943,35	\$ 15.950,54	\$ 19.430,48	\$ 38.302,68	\$ 43.421,22	\$ 38.288,45	\$ 24.447,92
8	TOALLA COCOA Ab	\$ 6,25	\$ 53.079,54	\$ 38.614,90	\$ 36.698,06	\$ 59.483,06	\$ 62.700,90	\$ 75.878,77	\$ 11.326,34	\$ 38.901,52	\$ 34.405,82	\$ 57.028,76	\$ 50.224,67	\$ 35.002,85
9	JERSEY LYCRA MOSS Ab	\$ 13,13	\$ 19.639,15	\$ 21.014,39	\$ 29.623,81	\$ 25.103,15	\$ 12.938,39	\$ 2.679,54	\$ 3.103,90	\$ 15.106,71	\$ 20.560,51	\$ 36.084,03	\$ 30.846,76	\$ 14.334,55
10	RIBB LYCRA GAIA Ab	\$ 11,44	\$ 19.598,05	\$ 24.234,26	\$ 29.973,09	\$ 20.028,04	\$ 19.614,62	\$ 23.612,37	\$ 24.968,49	\$ 21.658,47	\$ 23.747,03	\$ 23.646,04	\$ 8.572,46	\$ 7.038,78
11	JERSEY SOHO Ab	\$ 10,24	\$ 25.744,58	\$ 18.817,94	\$ 19.865,67	\$ 31.953,33	\$ 16.596,00	\$ 40.030,81	\$ 15.172,55	\$ 15.871,74	\$ 19.840,61	\$ 33.118,62	\$ 20.363,41	\$ 10.658,26
12	POLAR OLIMPO	\$ 9,13	\$ -	\$ 28,25	\$ 711,41	\$ 15.967,21	\$ 35.730,72	\$ 28.392,68	\$ 23.807,88	\$ 43.553,33	\$ 28.776,26	\$ 42.143,05	\$ 46.123,38	\$ 22.739,23
13	JERSEY LYCRA DONNA ESM	\$ 10,10	\$ 7.589,30	\$ 4.146,53	\$ 14.692,12	\$ 20.301,60	\$ 18.207,10	\$ 24.573,87	\$ 21.870,65	\$ 28.373,35	\$ 24.004,34	\$ 30.609,73	\$ 17.949,47	\$ 17.083,01
14	JERSEY ANGELINA Ab	\$ 11,60	\$ 10.966,33	\$ 18.300,76	\$ 16.536,85	\$ 12.801,83	\$ 18.987,32	\$ 22.265,70	\$ 13.034,29	\$ 18.036,23	\$ 22.193,27	\$ 21.334,57	\$ 14.651,34	\$ 11.132,74
15	JERSEY BILBAO	\$ 13,07	\$ 19.300,17	\$ 10.227,85	\$ 11.964,79	\$ 9.614,99	\$ 23.187,69	\$ 13.871,65	\$ 7.123,21	\$ 24.207,81	\$ 13.515,78	\$ 11.675,51	\$ 16.005,02	\$ 5.264,56
16	JERSEY IRLANDA 165	\$ 12,48	\$ 10.358,04	\$ 7.084,13	\$ 9.088,15	\$ 7.509,23	\$ 10.161,58	\$ 20.510,38	\$ 14.155,51	\$ 15.500,59	\$ 14.194,16	\$ 20.811,88	\$ 13.190,40	\$ 6.580,86
17	JERSEY SABANA	\$ 13,79	\$ 14.761,78	\$ 6.552,19	\$ 7.749,23	\$ 3.481,11	\$ 10.954,33	\$ 12.362,39	\$ 11.317,10	\$ 17.712,01	\$ 12.207,98	\$ 21.494,29	\$ 16.797,35	\$ 13.495,07
18	JERSEY WEST 190 Ab	\$ 10,00	\$ 17.036,82	\$ 8.556,85	\$ 17.070,59	\$ 16.232,49	\$ 24.347,46	\$ 14.845,57	\$ 13.323,04	\$ 13.807,08	\$ 14.778,45	\$ 14.281,77	\$ 11.042,05	\$ 7.059,49
19	JERSEY LYCRA TITANIA	\$ 13,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 858,59	\$ 4.696,73	\$ 11.339,19	\$ 14.674,38	\$ 15.681,33	\$ 30.658,05	\$ 20.239,69	\$ 9.945,26	\$ 6.651,59
20	JERSEY ORLANDO	\$ 11,79	\$ 2.565,17	\$ 7.206,46	\$ 1.066,95	\$ 1.732,91	\$ 3.401,78	\$ 7.012,02	\$ 4.717,44	\$ 7.470,36	\$ 10.536,98	\$ 46.029,19	\$ 19.497,91	\$ 14.870,53
21	FLEECE ZAFIRO PER	\$ 9,44	\$ 1.774,32	\$ 4.412,76	\$ 12.120,69	\$ 13.420,21	\$ 24.042,15	\$ 16.109,62	\$ 11.018,26	\$ 15.531,38	\$ 10.429,09	\$ 22.869,53	\$ 8.763,62	\$ 6.345,43
22	RIBB LYCRA ZAFIRO	\$ 10,41	\$ 5.225,27	\$ 7.330,50	\$ 14.298,45	\$ 10.459,57	\$ 9.057,99	\$ 13.276,10	\$ 9.523,98	\$ 9.572,30	\$ 11.816,01	\$ 18.380,62	\$ 12.970,15	\$ 8.587,97
23	RIBB LYCRA HOLANDA ESM	\$ 12,53	\$ 5.162,61	\$ 5.473,24	\$ 6.099,16	\$ 7.870,40	\$ 6.037,24	\$ 9.494,24	\$ 14.041,77	\$ 10.477,73	\$ 9.712,37	\$ 9.752,51	\$ 10.415,28	\$ 9.698,78
24	JERSEY LYCRA DELTA PLUS	\$ 11,92	\$ 6.509,07	\$ 11.803,37	\$ 7.292,27	\$ 11.870,27	\$ 10.474,97	\$ 9.471,09	\$ 5.089,98	\$ 9.651,41	\$ 8.763,19	\$ 10.939,79	\$ 5.718,76	\$ 7.506,47
25	FLEECE MOSCU	\$ 12,31	\$ 4.664,77	\$ 1.760,94	\$ 16.909,70	\$ 15.651,92	\$ 7.178,43	\$ 10.860,78	\$ 4.930,79	\$ 7.019,45	\$ 6.684,83	\$ 12.581,36	\$ 2.379,96	\$ 2.391,43
26	PIQUE LYCRA ORLY Ab	\$ 11,96	\$ 2.946,62	\$ 3.341,99	\$ 4.507,92	\$ 8.655,19	\$ 11.907,12	\$ 6.094,27	\$ 2.438,37	\$ 12.033,71	\$ 5.609,27	\$ 5.774,52	\$ 6.085,56	\$ 2.712,14
27	JERSEY LICRA ESBELTA	\$ 9,91	\$ 9.095,80	\$ 8.421,98	\$ 3.520,08	\$ 12.853,01	\$ 5.014,15	\$ 5.570,94	\$ 8.918,24	\$ 3.888,05	\$ 5.122,05	\$ 5.859,05	\$ 5.876,46	\$ 6.615,48
28	JERSEY LICRA HIDROSEDAL 2	\$ 9,00	\$ 17.495,37	\$ 4.245,72	\$ 13.515,78	\$ 12.462,32	\$ 8.636,61	\$ 4.840,95	\$ 3.272,43	\$ 5.700,71	\$ 7.126,71	\$ 5.061,94	\$ 4.767,03	\$ 2.210,26
29	JERSEY ECLIPSE	\$ 7,47	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.312,26	\$ 9.012,43	\$ 12.496,62	\$ 9.924,34	\$ 8.384,18	\$ 12.840,27	\$ 19.560,89	\$ 18.625,94	\$ 4.982,19
30	PIQUE LYCRA OXFORD	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,16	\$ 192,53	\$ 5.526,12	\$ 17.858,24	\$ 12.083,62	\$ 10.740,56	\$ 3.219,86
31	RIBB LYCRA TUBULAR	\$ 10,25	\$ 5.888,25	\$ 3.526,03	\$ 4.585,86	\$ 4.752,17	\$ 4.773,41	\$ 4.605,62	\$ 4.391,10	\$ 4.049,89	\$ 5.262,97	\$ 5.703,36	\$ 4.092,37	\$ 3.511,05
32	FLEECE BACO	\$ 12,58	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 520,57	\$ 2.511,54	\$ 3.406,98	\$ 7.609,05	\$ 9.405,46	\$ 10.816,60	\$ 5.421,20	\$ 2.059,57
33	RIBB LYCRA MOLLY LIS	\$ 14,02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9.183,94	\$ 7.143,81	\$ 5.949,00	\$ 4.098,53
34	RIBB LYCRA DANES	\$ 11,91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 813,78	\$ 2.340,99	\$ 2.390,05	\$ 1.464,76	\$ 1.468,90	\$ 11.299,79	\$ 5.557,24	\$ 889,18	\$ 2.859,86
35	FLEECE VIGGO	\$ 11,19	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 34,09	\$ 14,12	\$ -	\$ 817,71	\$ 1.886,79	\$ 2.871,97	\$ 7.398,04	\$ 11.585,67	\$ 4.081,75
36	PIQUE SANTANA PER	\$ 11,82	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 12.820,94	\$ 50,87	\$ 3.620,54	\$ 686,03	\$ 5.872,64	\$ 4.529,05
37	RIBB LYCRA ESMERILADO Ab	\$ 11,25	\$ 3.728,22	\$ 1.021,39	\$ 3.953,47	\$ 1.576,27	\$ 2.073,58	\$ 2.152,70	\$ 743,48	\$ 1.667,70	\$ 2.002,75	\$ 3.782,92	\$ 3.231,01	\$ 1.323,52
38	JERSEY LOTUS Ab	\$ 9,02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.897,71	\$ 23.535,70	\$ 5.267,01
39	FLEECE LYCRA VERSALLES	\$ 10,78	\$ 47,58	\$ 23,36	\$ 13,06	\$ 31,33	\$ 46,51	\$ 657,46	\$ 1.011,62	\$ 844,79	\$ 4.851,78	\$ 6.751,20	\$ 6.413,60	\$ 3.222,41
40	FLEECE AQUILES Ab	\$ 12,49	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.700,09	\$ 297,67	\$ 1.555,98	\$ 6.786,25	\$ 1.130,88
41	RIBB LYCRA LENNON ESMERILADO	\$ 11,42	\$ 345,14	\$ 432,96	\$ 520,25	\$ 712,58	\$ 912,97	\$ 868,58	\$ 1.157,54	\$ 225,45	\$ 2.191,36	\$ 400,78	\$ 652,57	\$ 367,76
42	RIBB LYCRA AURA 145	\$ 12,91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.458,01	\$ 2.025,37	\$ 1.098,81	\$ 111,61	\$ -	\$ -
43	JERSEY VEGAS Ab	\$ 12,92	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4.180,30	\$ 919,02
44	RIBB ORLANDO	\$ 12,24	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 165,03	\$ 283,12	\$ 410,98	\$ 2.257,94	\$ 786,17	\$ 650,66
45	PIQUE DOMENIK	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.906,59	\$ -	\$ 1.334,35	\$ -	\$ 233,21	\$ 70,83
46	FLEECE ZAFIRO PLUS	\$ 8,79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.912,53	\$ 2.044,59
47	JERSEY ARIES ESM	\$ 10,05	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 53,42	\$ 3.075,12
48	FLEECE ONIX Tb	\$ 9,90	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.139,00	\$ 35,36
49	JERSEY ARABIA Ab	\$ 12,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 494,24	\$ 849,46	\$ 41,20
50	RIBB LYCRA GEORGIA Ab	\$ 12,12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 134,23	\$ 361,92
51	FLEECE GREGORY	\$ 8,98	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 161,95	\$ 177,98
52	CUELLOS T40*8 CO	\$ 0,53	\$ 9.589,50	\$ 2.924,64	\$ 1.911,53	\$ 10.768,28	\$ 7.327,53	\$ 2.962,87	\$ 10.003,67	\$ 14.740,01	\$ 16.885,17	\$ 18.127,66	\$ 8.145,24	\$ 7.603,64
53	FLEECE LYCRA MISURI	\$ 12,08	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 53,52
54	JERSEY LYCRA NINFA	\$ 13,39	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,76	\$ 13,38	\$ 33,24	\$ 8,39
55	PUÑOS Y TIRAS T35*3 CO	\$ 0,20	\$ 19.189,62	\$ 849,57	\$ 339,83	\$ 20.623,27	\$ 12.743,52	\$ 3.908,01	\$ 18.626,79	\$ 29.777,37	\$ 25.720,68	\$ 23.171,98	\$ 14.187,79	\$ 18.329,44
56	PIQUE OREGON	N/A	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción. (Fabrinorte Cía. Ltda.)

ANEXOS III CLASIFICACIÓN ABC.

EMPRESA FABRINORTE Cía. Ltda.										
Control de Inventarios Artículos de Línea										
Etiquetas de fila	DESCRIPCION	VENTAS 2018	% ACUMULADO VENTAS	Máx. de P. Unita.	Promedio P. Unita	INVERSIÓN	I. ACUMULADO	% I.ACUMULADO	ZONA	%
JERF0328	JERSEY LICRA LATINA Ab	100136,6	12,35%	12,17	10,62	1218662,42	1218662,42	12,601%	A	79,826%
JERF0001	JERSEY MAYER Ab	70701,3	8,72%	14,13	9,47	999009,37	2217671,79	22,931%	A	
JERF0305	JERSEY LICRA IMPACTO Ab	50170,23	6,19%	13,21	11,78	662748,74	2880420,53	29,783%	A	
JERF0352	JERSEY MONTANA ESM Ab	55779,89	6,88%	11,27	9,94	628639,36	3509059,89	36,283%	A	
FLEF0228	FLEECE ZAFIRO S/PER Ab	63444,31	7,83%	9,25	8,66	586859,87	4095919,76	42,351%	A	
FLEF0061	FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	39972,5	4,93%	12,94	11,31	517244,15	4613163,91	47,700%	A	
JERF0398	JERSEY FLORIDA Ab	33511,64	4,13%	12,5	11,28	418895,50	5032059,41	52,031%	A	
TOAF0013	TOALLA COCOA A	52106,01	6,43%	7,11	6,25	370473,73	5402533,14	55,862%	A	
JERF0463	JERSEY LYCRA MOSS Ab	21755,51	2,68%	14,35	13,13	312191,57	5714724,71	59,090%	A	
RIBF0133	RIBB LYCRA GAIA A	23229,84	2,87%	13,3	11,44	308956,87	6023681,58	62,284%	A	
JERF0330	JERSEY SOHO A	25239,5	3,11%	11,98	10,24	302369,21	6326050,79	65,411%	A	
POLF0078	POLAR OLIMPO A	27117,15	3,35%	9,88	9,13	267917,44	6593968,23	68,181%	A	
JERF0570	JERSEY LYCRA DONNA ESM A	21601,66	2,66%	11,64	10,10	251443,32	6845411,55	70,781%	A	
JERF0479	JERSEY ANGELINA A	18855,81	2,33%	12,48	11,60	235320,51	7080732,06	73,214%	A	
JERF0375	JERSEY BILBAO A	15627,61	1,93%	14,68	13,07	229413,31	7310145,38	75,586%	A	
JERF0500	JERSEY IRLANDA 165 A	14044,3	1,73%	14,67	12,48	206029,88	7516175,26	77,716%	A	
JERF0471	JERSEY SABANA A	14019,81	1,73%	14,55	13,79	203988,24	7720163,49	79,826%	A	
JERF0451	JERSEY WEST 190 A	16232,4	2,00%	12,19	10,00	197872,96	7918036,45	81,872%	B	
JERF0609	JERSEY LYCRA TITANIA A	10805	1,33%	14,56	13,79	157320,80	8075357,25	83,498%	B	
JERF0514	JERSEY ORLANDO A	11874,99	1,46%	13,1	11,79	155562,37	8230919,62	85,107%	B	
FLEFA228	FLEECE ZAFIRO PER A	13826,98	1,71%	9,98	9,44	137993,26	8368912,88	86,534%	B	
RIBF0145	RIBB LYCRA ZAFIRO A	12288,49	1,52%	11,02	10,41	135419,16	8504332,04	87,934%	B	
RIBFA127	RIBB LYCRA HOLANDA ESM A	9815,37	1,21%	13,74	12,53	134863,18	8639195,22	89,328%	B	
JERF0444	JERSEY LYCRA DELTA PLUS A	9895,91	1,22%	13,52	11,92	133792,70	8772987,93	90,712%	B	
FLEF0225	FLEECE MOSCU A	8758,74	1,08%	13,1	12,31	114739,49	8887727,42	91,898%	B	
PIQF0076	PIQUE LYCRA ORLY A	6789,96	0,84%	12,79	11,96	86843,59	8974571,01	92,796%	B	
JERF0313	JERSEY LICRA ESBELTA A	7604,36	0,94%	10,91	9,91	82963,57	9057534,58	93,654%	B	
JERFA279	JERSEY LICRA HIDROSEDAL 2 A	8412,35	1,04%	9,61	9,00	80842,68	9138377,26	94,490%	B	
JERF0614	JERSEY ECLIPSE A	9147,15	1,13%	8,22	7,47	75189,57	9213566,83	95,267%	C	
PIQF0095	PIQUE LYCRA OXFORD A	4673,16	0,58%	13,2	12,12	61685,71	9275252,54	95,905%	C	
RIBF0001	RIBB SUA T	5192,48	0,64%	11,39	10,25	59142,35	9334394,89	96,517%	C	
FLEF0262	FLEECE BACO A	3931,5	0,49%	13,45	12,58	52878,68	9387273,57	97,063%	C	
RIBF0176	RIBB LYCRA MOLLY LIS A	2483,64	0,31%	14,46	14,02	35913,43	9423187,00	97,435%	C	
RIBFA144	RIBB LYCRA DANES A	2738,76	0,34%	12,49	11,91	34207,11	9457394,11	97,789%	C	
FLEF0261	FLEECE VIGGO A	2701,62	0,33%	12,16	11,19	32851,70	9490245,81	98,128%	C	
PIQF0094	PIQUE SANTANA PER A	2597,09	0,32%	12,5	11,82	32463,63	9522709,44	98,464%	C	
RIBFE001	RIBB SUA ESMERILADO A	2566,67	0,32%	12,43	11,25	31903,71	9554613,15	98,794%	C	
JERF0650	JERSEY LOTUS A	3079,25	0,38%	9,56	9,02	29437,63	9584050,78	99,098%	C	
FLEF0246	FLEECE LYCRA VERSALLES A	2251,94	0,28%	11,6	10,78	26122,50	9610173,28	99,368%	C	
FLEF0260	FLEECE AQUILES A	1080,16	0,13%	12,99	12,49	14031,28	9624204,56	99,513%	C	
RIBFA147	RIBB LYCRA LENNON ESM A	827,52	0,10%	12,11	11,42	10021,27	9634225,82	99,617%	C	
RIBFA165	RIBB LYCRA AURA 145 A	536,16	0,07%	13,73	12,91	7361,48	9641587,30	99,693%	C	
JERF0656	JERSEY VEGAS A	480,18	0,06%	13,42	12,92	6444,02	9648031,32	99,760%	C	
RIBF0175	RIBB ORLANDO A	428,82	0,05%	13,31	12,24	5707,59	9653738,91	99,819%	C	
PIQF0092	PIQUE DOMENIK A	427,98	0,05%	12,6	12,12	5392,55	9659131,46	99,874%	C	
FLEF0281	FLEECE ZAFIRO PLUS A	466,79	0,06%	8,79	8,79	4103,08	9663234,54	99,917%	C	
JERF0658	JERSEY ARIES ESM A	294,6	0,04%	10,39	10,05	3060,89	9666295,44	99,949%	C	
FLEF0285	FLEECE ONIX T	204,75	0,03%	9,9	9,90	2027,03	9668322,46	99,969%	C	
JERF0655	JERSEY ARABIA A	130,41	0,02%	12,38	12,00	1614,48	9669936,94	99,986%	C	
RIBF0179	RIBB LYCRA GEORGIA A	46,72	0,01%	12,47	12,12	582,60	9670519,54	99,992%	C	
FLEF0279	FLEECE GREGORY A	32,01	0,00%	9,5	8,98	304,10	9670823,63	99,995%	C	
CUEFSC40	CUELLOS T-40*8 CO A	344,8962	0,04%	0,56	0,53	193,14	9671016,77	99,997%	C	
FLEF0286	FLEECE LYCRA MISURI A	9,07	0,00%	12,48	12,08	113,19	9671129,97	99,999%	C	
JERF0528	JERSEY LYCRA NINFA A	5,44	0,00%	14,14	13,39	76,92	9671206,89	99,999%	C	
TIRFSC35	PUÑOS Y TIRAS T-35*3 CO A	317,754	0,04%	0,21	0,20	66,73	9671273,62	100,000%	C	
Total general		810614,74	100,00%			9671273,62				

Fuente: Departamento de Planificación y Control de la Producción. (Fabrinorte Cía. Ltda.)

ANEXOS IV

PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA.

YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_JER_LY_LATINA_Modelo_1	Pronosticado_JER_LY_LATINA_Modelo_1	UCL_JER_LY_LATINA_Modelo_1	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_JER_MAYER_Modelo_2	Pronosticado_JER_MAYER_Modelo_2	UCL_JER_MAYER_Modelo_2	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_JER_IMPACTO_Modelo_3	Pronosticado_JER_IMPACTO_Modelo_3	UCL_JER_IMPACTO_Modelo_3	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_JER_MOTANA_Modelo_4	Pronosticado_JER_MOTANA_Modelo_4	UCL_JER_MOTANA_Modelo_4	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_FLEE_ZAFIRO_N_PER_Modelo_5	Pronosticado_FLEE_ZAFIRO_N_PER_Modelo_5	UCL_FLEE_ZAFIRO_N_PER_Modelo_5	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_FLEE_EXPORTACION_Modelo_6
2019	1	JAN 2019	1208,13	4579,53	7950,92	2019	1	JAN 2019	4790,84	6323,48	7856,12	2019	1	JAN 2019	587,36	2316,98	4046,60	2019	1	JAN 2019	1480,16	3715,64	5951,11	2019	1	JAN 2019	6158,26	8111,68	10065,11	2019	1	JAN 2019	1397,82
2019	2	FEB 2019	92,69	4024,40	7956,11	2019	2	FEB 2019	3264,07	4803,07	6342,06	2019	2	FEB 2019	825,99	2759,74	4693,50	2019	2	FEB 2019	1093,79	3313,54	5593,28	2019	2	FEB 2019	5653,22	7668,34	9684,46	2019	2	FEB 2019	251,05
2019	3	MAR 2019	2424,58	6846,16	11267,75	2019	3	MAR 2019	5224,69	6770,01	8315,33	2019	3	MAR 2019	1708,28	3826,59	5944,91	2019	3	MAR 2019	2774,04	5097,21	7420,38	2019	3	MAR 2019	6487,22	8604,68	10722,13	2019	3	MAR 2019	1155,93
2019	4	APR 2019	2101,49	6963,84	11826,19	2019	4	APR 2019	4985,48	6537,10	8088,72	2019	4	APR 2019	1151,23	3439,26	5727,29	2019	4	APR 2019	2165,48	4531,27	6897,07	2019	4	APR 2019	7048,87	9310,82	11572,77	2019	4	APR 2019	1117,87
2019	5	MAY 2019	1957,02	7223,38	12489,73	2019	5	MAY 2019	5025,54	6583,43	8141,32	2019	5	MAY 2019	1749,07	4195,06	6641,06	2019	5	MAY 2019	2976,51	5384,18	7791,85	2019	5	MAY 2019	5869,90	8320,86	10771,82	2019	5	MAY 2019	1108,53
2019	6	JUN 2019	5523,85	11165,35	16806,85	2019	6	JUN 2019	6144,97	7709,12	9273,26	2019	6	JUN 2019	853,11	3447,48	6041,84	2019	6	JUN 2019	3277,35	5726,18	8175,01	2019	6	JUN 2019	6398,50	9081,78	11765,05	2019	6	JUN 2019	2172,26
2019	7	JUL 2019	2268,19	8261,40	14254,61	2019	7	JUL 2019	3534,99	5105,36	6675,72	2019	7	JUL 2019	176,91	2911,60	5646,30	2019	7	JUL 2019	1961,00	4450,31	6939,62	2019	7	JUL 2019	6478,09	9434,21	12390,33	2019	7	JUL 2019	1678,15
2019	8	AUG 2019	2996,81	9322,21	15647,60	2019	8	AUG 2019	4858,51	6435,08	8011,65	2019	8	AUG 2019	1403,00	4271,17	7139,34	2019	8	AUG 2019	2770,90	5300,03	7829,17	2019	8	AUG 2019	6830,80	10096,88	13362,96	2019	8	AUG 2019	1798,95
2019	9	SEP 2019	975,57	7616,55	14257,53	2019	9	SEP 2019	5428,22	7010,96	8599,70	2019	9	SEP 2019	1561,48	4557,18	7552,88	2019	9	SEP 2019	2020,87	4589,23	7157,58	2019	9	SEP 2019	8480,42	12090,10	15699,79	2019	9	SEP 2019	1339,44
2019	10	OCT 2019	78,38	7020,62	13962,86	2019	10	OCT 2019	7224,92	8813,81	10402,70	2019	10	OCT 2019	1692,25	4810,27	7928,29	2019	10	OCT 2019	2493,04	5100,01	7706,99	2019	10	OCT 2019	8687,36	12671,11	16654,87	2019	10	OCT 2019	1711,34
2019	11	NOV 2019	-682,36	6548,59	13779,55	2019	11	NOV 2019	4975,71	6570,73	8165,75	2019	11	NOV 2019	1439,05	4674,77	7910,49	2019	11	NOV 2019	873,98	3519,01	6164,04	2019	11	NOV 2019	7452,64	11838,14	16223,65	2019	11	NOV 2019	2484,97
2019	12	DEC 2019	-2272,97	5235,61	12744,19	2019	12	DEC 2019	3345,70	4946,82	6547,95	2019	12	DEC 2019	-1996,53	1352,75	4702,04	2019	12	DEC 2019	-576,98	2105,57	4788,12	2019	12	DEC 2019	5873,83	10686,41	15499,00	2019	12	DEC 2019	1337,81

Pronosticado_FLEE_EXPORTACION_Modelo_6	UCL_FLEE_EXPORTACION_Modelo_6	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_JER_FLORIDA_Modelo_7	Pronosticado_JER_FLORIDA_Modelo_7	UCL_JER_FLORIDA_Modelo_7	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_TOALLA_COA_Modelo_8	Pronosticado_TOALLA_COA_Modelo_8	UCL_TOALLA_COA_Modelo_8	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_JER_LY_MOSS_Modelo_9	Pronosticado_JER_LY_MOSS_Modelo_9	UCL_JER_LY_MOSS_Modelo_9	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_RIBB_LY_GAA_Modelo_10	Pronosticado_RIBB_LY_GAA_Modelo_10	UCL_RIBB_LY_GAA_Modelo_10	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_JER_SOHO_Modelo_11	Pronosticado_JER_SOHO_Modelo_11	UCL_JER_SOHO_Modelo_11	YEAR_	MONTH_	DATE_	LCL_POLAR_OLIMPO_Modelo_12
3410,09	5422,36	2019	1	JAN 2019	1965,23	3367,63	4770,03	2019	1	JAN 2019	3399,79	5188,06	6976,33	2019	1	JAN 2019	-225,51	1042,92	2311,35	2019	1	JAN 2019	-68,95	666,21	1401,37	2019	1	JAN 2019	180,85	1316,10	2451,36	2019	1	JAN 2019	1768,82
2263,33	4275,60	2019	2	FEB 2019	901,09	2085,16	4869,23	2019	2	FEB 2019	2172,59	3968,98	5765,36	2019	2	FEB 2019	-275,05	1517,89	3310,83	2019	2	FEB 2019	-164,00	875,16	1914,32	2019	2	FEB 2019	-263,69	871,77	2007,24	2019	2	FEB 2019	1508,17
3208,21	5320,48	2019	3	MAR 2019	1006,03	3437,00	5867,98	2019	3	MAR 2019	2692,08	4496,53	6300,99	2019	3	MAR 2019	-337,91	1857,62	4053,14	2019	3	MAR 2019	10,62	1283,11	2555,60	2019	3	MAR 2019	-3,25	1133,22	2269,70	2019	3	MAR 2019	1308,48
3130,15	5142,42	2019	4	APR 2019	328,08	3136,30	5944,52	2019	4	APR 2019	4005,79	5818,29	7630,79	2019	4	APR 2019	-1020,05	1514,92	4049,88	2019	4	APR 2019	-306,16	1163,07	2632,29	2019	4	APR 2019	36,02	1173,34	2310,67	2019	4	APR 2019	1591,19
3120,80	5133,08	2019	5	MAY 2019	420,97	3561,97	6702,98	2019	5	MAY 2019	4171,83	5992,33	7812,83	2019	5	MAY 2019	-1363,49	1470,55	4304,58	2019	5	MAY 2019	-543,87	1098,69	2741,25	2019	5	MAY 2019	-160,57	976,75	2114,08	2019	5	MAY 2019	2035,93
4194,53	6196,81	2019	6	JUN 2019	-75,63	3366,61	6808,85	2019	6	JUN 2019	4527,76	6391,23	8219,70	2019	6	JUN 2019	-2143,26	961,17	4065,59	2019	6	JUN 2019	-540,63	1258,64	3057,92	2019	6	JUN 2019	-97,93	1040,78	2179,48	2019	6	JUN 2019	1643,08
3690,43	5702,71	2019	7	JUL 2019	-854,89	2864,71	6594,32	2019	7	JUL 2019	2092,51	3928,91	5765,32	2019	7	JUL 2019	-2253,31	1099,77	4452,85	2019	7	JUL 2019	-541,86	1401,53	3344,92	2019	7	JUL 2019	-605,53	530,99	1667,51	2019	7	JUL 2019	1347,83
3811,23	5823,50	2019	8	AUG 2019	121,47	4099,57	8077,68	2019	8	AUG 2019	3570,04	5414,35	7258,65	2019	8	AUG 2019	-2231,14	1353,39	4937,92	2019	8	AUG 2019	-667,82	1409,72	3487,25	2019	8	AUG 2019	-421,72	717,48	1856,68	2019	8	AUG 2019	1825,41
3351,72	5364,00	2019	9	SEP 2019	1361,82	5383,01	9804,20	2019	9	SEP 2019	2814,44	4666,61	6318,78	2019	9	SEP 2019	-1638,92	2163,00	5964,92	2019	9	SEP 2019	-369,83	1833,70	4037,23	2019	9	SEP 2019	-333,45	809,24	1951,93	2019	9	SEP 2019	1227,05
3723,62	5735,90	2019	10	OCT 2019	387,88	4839,28	9290,68	2019	10	OCT 2019	3978,15	5838,15	7699,15	2019	10	OCT 2019	-1328,50	2679,03	6686,56	2019	10	OCT 2019	-516,45	1806,24	4128,94	2019	10	OCT 2019	-446,31	697,19	1840,68	2019	10	OCT 2019	1518,63
4497,25	6603,53	2019	11	NOV 2019	-1073,64	3596,99	8267,62	2019	11	NOV 2019	3112,58	4980,39	6848,19	2019	11	NOV 2019	-1923,67	2279,43	6482,52	2019	11	NOV 2019	-1339,03	1097,01	3533,05	2019	11	NOV 2019	-671,70	489,53	1610,76	2019	11	NOV 2019	1521,28
3350,09	5362,37	2019	12	DEC 2019	-1955,58	2924,79	7805,16	2019	12	DEC 2019	2190,23	4065,80	5941,37	2019	12	DEC 2019	-3039,51	1350,45	5740,40	2019	12	DEC 2019	-1881,82	662,52	3206,86	2019	12	DEC 2019	-911,29	226,50	1364,29	2019	12	DEC 2019	670,07

Fuente: Datos Obtenidos del software SPSS.

Promotivado_POIAR_OLIMPO_Modelo_12	UCL_POIAR_OLIMPO_Modelo_12	YEAR	MONTH	DATE	LCL_JER_LY_DONNA_Modelo_13	Promotivado_JER_LY_DONNA_Modelo_13	UCL_JER_LY_DONNA_Modelo_13	YEAR	MONTH	DATE	LCL_JER_ANGELIN_A_Modelo_14	Promotivado_JER_ANGELIN_A_Modelo_14	UCL_JER_ANGELIN_A_Modelo_14	YEAR	MONTH	DATE	LCL_JER_BILBAO_Modelo_15	Promotivado_JER_BILBAO_Modelo_15	UCL_JER_BILBAO_Modelo_15	YEAR	MONTH	DATE	LCL_JER_IRLANDA_165_Modelo_16	Promotivado_JER_IRLANDA_165_Modelo_16	UCL_JER_IRLANDA_165_Modelo_16	YEAR	MONTH	DATE	LCL_JER_SABANA_Modelo_17	Promotivado_JER_SABANA_Modelo_17	UCL_JER_SABANA_Modelo_17
2958,70	4148,58	2019	1	JAN 2019	427,94	1065,69	1703,44	2019	1	JAN 2019	68,50	858,24	1647,98	2019	1	JAN 2019	-30,76	756,51	1543,79	2019	1	JAN 2019	1051,47	1502,61	1953,74	2019	1	JAN 2019	920,11	1452,68	1985,24
2959,62	4411,07	2019	2	FEB 2019	0,47	902,38	1804,29	2019	2	FEB 2019	392,30	1508,60	2624,90	2019	2	FEB 2019	-195,07	602,84	1400,75	2019	2	FEB 2019	953,35	1406,72	1860,10	2019	2	FEB 2019	528,52	1210,34	1892,17
2981,08	4653,68	2019	3	MAR 2019	-465,67	902,38	2270,44	2019	3	MAR 2019	78,12	1445,08	2812,03	2019	3	MAR 2019	16,06	835,75	1655,43	2019	3	MAR 2019	1144,60	1600,22	2055,83	2019	3	MAR 2019	612,26	1416,10	2219,94
3459,94	5327,69	2019	4	APR 2019	-809,26	902,38	2614,02	2019	4	APR 2019	-196,18	1382,11	2960,40	2019	4	APR 2019	-24,09	831,56	1687,21	2019	4	APR 2019	1068,93	1526,78	1984,62	2019	4	APR 2019	267,32	1176,95	2086,57
4080,28	6124,64	2019	5	MAY 2019	-1094,58	902,38	2899,34	2019	5	MAY 2019	-150,55	1613,95	3378,45	2019	5	MAY 2019	765,19	1673,00	2580,82	2019	5	MAY 2019	1161,92	1621,99	2082,06	2019	5	MAY 2019	521,97	1526,30	2530,63
3849,95	6056,83	2019	6	JUN 2019	-1343,94	902,38	3148,71	2019	6	JUN 2019	-353,89	1578,95	3511,80	2019	6	JUN 2019	267,98	1244,98	2221,98	2019	6	JUN 2019	1695,77	2158,06	2620,35	2019	6	JUN 2019	503,72	1594,57	2685,42
3706,04	6064,26	2019	7	JUL 2019	-1568,27	902,38	3373,04	2019	7	JUL 2019	-851,19	1226,47	3324,13	2019	7	JUL 2019	-326,41	736,62	1799,64	2019	7	JUL 2019	1282,74	1747,24	2211,74	2019	7	JUL 2019	362,19	1533,17	2704,16
4325,83	6826,24	2019	8	AUG 2019	-1773,86	902,38	3578,62	2019	8	AUG 2019	-745,57	1486,19	3717,96	2019	8	AUG 2019	291,47	1456,50	2621,53	2019	8	AUG 2019	1496,03	1962,73	2428,43	2019	8	AUG 2019	648,68	1894,66	3140,65
3862,00	6496,95	2019	9	SEP 2019	-1964,74	902,38	3769,51	2019	9	SEP 2019	-209,92	2157,19	4524,30	2019	9	SEP 2019	223,95	1505,76	2787,57	2019	9	SEP 2019	1480,42	1949,32	2418,23	2019	9	SEP 2019	554,19	1870,90	3187,62
4281,57	7044,52	2019	10	OCT 2019	-2143,68	902,38	3948,45	2019	10	OCT 2019	-441,43	2053,69	4548,82	2019	10	OCT 2019	-40,67	1371,40	2783,46	2019	10	OCT 2019	1659,56	2130,66	2601,76	2019	10	OCT 2019	792,57	2176,41	3560,25
4406,55	7291,82	2019	11	NOV 2019	-2312,69	902,38	4117,45	2019	11	NOV 2019	-1002,56	1614,33	4231,21	2019	11	NOV 2019	-754,37	800,19	2354,75	2019	11	NOV 2019	1322,00	1795,28	2268,56	2019	11	NOV 2019	518,69	1966,54	3414,39
3672,88	6675,29	2019	12	DEC 2019	-2473,24	902,38	4278,00	2019	12	DEC 2019	-1665,14	1048,09	3781,31	2019	12	DEC 2019	-1452,35	255,84	1964,03	2019	12	DEC 2019	1025,60	1501,06	1976,52	2019	12	DEC 2019	401,50	1910,65	3419,80

Fuente: Datos Obtenidos del software SPSS.

ANEXOS V

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de JER_LY_LATINA es normal con la media 6.609,37 y la desviación estándar 3.398,795.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2}	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de JER_MAYER es normal con la media 5.565,37 y la desviación estándar 1.379,498.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	148,000 ¹	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de JER_IMPACTO es normal con la media 3.460,00 y la desviación estándar 1.546,049.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2}	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de JER_MOTANA es normal con la media 4.394,05 y la desviación estándar 1.511,686.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2}	Retener la hipótesis nula.
5	La distribución de FLEE_ZAFIRO_SIN_PER es normal con la media 2.170,91 y la desviación estándar 2.756,307.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.
6	La distribución de FLEE_EXPORTACION es normal con la media 3.413,45 y la desviación estándar 1.120,024.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2}	Retener la hipótesis nula.
7	La distribución de JER_FLORIDA es normal con la media 2.359,19 y la desviación estándar 1.371,569.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	48,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.
8	La distribución de TOALLA_COCOA es normal con la media 3.829,46 y la desviación estándar 1.288,592.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2}	Retener la hipótesis nula.
9	La distribución de JER_LY_MOSS es normal con la media 1.654,03 y la desviación estándar 1.333,052.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	35,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.
10	La distribución de RIBE_LY_GAIA es normal con la media 1.167,37 y la desviación estándar 1.051,906.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	1,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.
11	La distribución de JER_SOHO es normal con la media 3.128,98 y la desviación estándar 1.229,514.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2}	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asíntóticas. El nivel de significación es de ,05.

¹Lilliefors corregida

²Se trata de un límite inferior de la significancia real.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
12	La distribución de POLAR_CLIMPO es normal con la media 753,25 y la desviación estándar 1.400,953.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.
13	La distribución de JER_LY_DONNA es normal con la media 610,20 y la desviación estándar 947,639.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.
14	La distribución de JER_ANGELINA es normal con la media 1.043,43 y la desviación estándar 877,813.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	5,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.
15	La distribución de JER_BILBAO es normal con la media 1.333,94 y la desviación estándar 589,230.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2}	Retener la hipótesis nula.
16	La distribución de JER_IRLANDA_165 es normal con la media 568,47 y la desviación estándar 584,400.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.
17	La distribución de JER_SABANA es normal con la media 701,23 y la desviación estándar 657,648.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	4,000 ¹	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asíntóticas. El nivel de significación es de ,05.

¹Lilliefors corregida

²Se trata de un límite inferior de la significancia real.

Fuente: Datos Obtenidos del software SPSS.

ANEXOS VI

MODELIZADOR DE SERIES TEMPORALES GRUPO A

Descripción del modelo			TIPO DEL MODELO
ID de modelo	JER_LY_LATINA	Modelo_1	Estacional simple
	JER_MAYER	Modelo_2	Aditivo de Winters
	JER_IMPACTO	Modelo_3	Estacional simple
	JER_MOTANA	Modelo_4	Estacional simple
	FLEE_ZAFIRO_SIN_PER	Modelo_5	Aditivo de Winters
	FLEE_EXPORTACION	Modelo_6	Estacional simple
	JER_FLORIDA	Modelo_7	Aditivo de Winters
	TOALLA_COCOA	Modelo_8	Aditivo de Winters
	JER_LY_MOSS	Modelo_9	Estacional simple
	RIBB_LY_GAIA	Modelo_10	Estacional simple
	JER_SOHO	Modelo_11	Multiplicativo de Winters
	POLAR_OLIMPO	Modelo_12	Aditivo de Winters
	JER_LY_DONNA	Modelo_13	ARIMA(0,1,2)(0,0,0)
	JER_ANGELINA	Modelo_14	Estacional simple
	JER_BILBAO	Modelo_15	Aditivo de Winters
	JER_IRLANDA_165	Modelo_16	Aditivo de Winters
	JER_SABANA	Modelo_17	Aditivo de Winters

Fuente: Datos Obtenidos del software SPSS.

ANEXOS VII

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DEMANDA HISTÓRICA PERÍODO 2016-2018

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE VARIABILIDAD PARA TODOS LOS ARTICULOS DE LA CLASIFICACIÓN ABC.					
NUMERACIÓN	CODIGO	VARIANZA	DESV.EST	PROMEDIO	CV
1	JERSEY LICRA LATINA Ab	11551808,5	3398,8	6609,4	0,5
2	JERSEY MAYER Ab	1903014,7	1379,5	5566,4	0,2
3	JERSEY LICRA IMPACTO	2390266,6	1546,0	3460,0	0,4
4	JERSEY MONTANA ESM Ab	2285194,1	1511,7	4394,0	0,3
5	FLEECE ZAFIRO S/PER	7608258,7	2758,3	2170,9	1,3
6	FLEECE EXPORTACION PER ESM Ab	1254453,4	1120,0	3413,5	0,3
7	JERSEY FLORIDA Ab	1881200,3	1371,6	2359,2	0,6
8	TOALLA COCOA Ab	1660469,6	1288,6	3829,5	0,3
9	JERSEY LYCRA MOSS Ab	1777028,8	1333,1	1654,0	0,8
10	RIBB LYCRA GAIA Ab	1106507,0	1051,9	1167,4	0,9
11	JERSEY SOHO Ab	1511705,0	1229,5	3129,0	0,4
12	POLAR OLIMPO	1962669,4	1401,0	753,3	1,9
13	JERSEY LYCRA DONNA ESM	898019,8	947,6	610,2	1,6
14	JERSEY ANGELINA Ab	770555,3	877,8	1043,4	0,8
15	JERSEY BILBAO	347192,3	589,2	1333,9	0,4
16	JERSEY IRLANDA 165	341523,3	584,4	568,5	1,0
17	JERSEY SABANA	432500,6	657,6	701,2	0,9
18	RIBB SUA TUBULAR	16012,7	126,5	454,3	0,3
19	JERSEY LOTUS Ab	1065933,9	1032,4	1026,4	1,0
20	RIBB SUA ESMERILADO Ab	13737,8	117,2	246,7	0,5
21	RIBB LYCRA LENNON ESMERILADO	1966,5	44,3	26,7	1,7

22	JERSEY WEST 190 Ab	803842,2	896,6	1343,9	0,7
23	RIBB LYCRA MOLLY LIS	40355,7	224,2	620,9	0,4
24	JERSEY ORLANDO	677767,6	823,3	409,0	2,0
25	RIBB ORLANDO	5248,8	72,4	71,5	1,0
26	JERSEY LYCRA DELTA PLUS	189220,6	435,0	554,6	0,8
27	JERSEY LICRA HIDROSEDAL 2	217218,5	466,1	1073,7	0,4
28	JERSEY LICRA ESBELTA	196732,6	443,5	685,0	0,6
29	FLEECE AQUILES Ab	58558,2	242,0	216,0	1,1
30	FLEECE BACO	67581,8	260,0	109,2	2,4
31	FLEECE VIGGO	49461,7	222,4	75,0	3,0
32	RIBB LYCRA HOLANDA ESM	182267,1	426,9	391,5	1,1
33	RIBB LYCRA ZAFIRO	264576,8	514,4	389,2	1,3
34	FLEECE ZAFIRO PER	435373,6	659,8	425,4	1,6
35	FLEECE MOSCU	209049,0	457,2	327,2	1,4
36	JERSEY LYCRA TITANIA	440720,9	663,9	300,1	2,2
37	RIBB LYCRA DANES	40585,7	201,5	76,1	2,6
38	PIQUE LYCRA ORLY Ab	178375,0	422,3	451,3	0,9
39	CUELLOS T40*8 CO	249762,8	499,8	298,5	1,7
40	PUÑOS Y TIRAS T35*3 CO	745668,6	863,5	497,9	1,7
41	PIQUE SANTANA PER	188305,3	433,9	432,8	1,0
42	FLEECE LYCRA VERSALLES	26918,1	164,1	65,7	2,5
43	JERSEY ECLIPSE	269823,3	519,4	254,1	2,0
44	PIQUE LYCRA OXFORD	373944,9	611,5	778,8	0,8
45	RIBB LYCRA AURA 145	10570,6	102,8	89,4	1,2

ANEXO VIII

CÁLCULO DEL ALGORITMO DE WAWNER WHITIN

ALGORITMO DE WAGNER WHITIN													
EMPRESA FABRINORTE Cía. Ltda.													
Costo del producto	Cu	\$	9,47										
Costo de Colocar una Orden	S	\$	282,00										
Costo de Mantener en Inventario	I		4,25%	Anual	0,4%	Mensual							
Período T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Cant. Dem. Producto Jersey Mayer	5499,72	4243,00	6054,98	6503,02	6494,64	8184,36	4474,26	5636,62	5403,48	8043,31	5344,49	4819,42	70701,30
REDONDEO	5500,00	4243,00	6055,00	6503,00	6495,00	8184,00	4474,00	5636,00	5403,00	8043,00	5344,00	4819,00	70699,00

VERIABLES Y RESTRICCIONES				Función	Total	
Pedido + Inventario Inicial - Demanda = Inventario Final	Restricciones de Demanda	Restricciones Binarias	Restricciones límites y de no negatividad	Formulación de la Función Objetivo	Valor Binario W	Redondeo
X1-5499,72=i1	X1>=5499,72	X1<=70701,30 W1	X>=0	Zmin=3,60(W1+W2+W3+W4+W5+W6+W7+W8+W9+W10+W11+W12)+0,4%(I1+I2+I3+I4+I5+I6+I7+I8+I9+I10+I11+I12)	70701,30	70699,00
X2+I1-4243=i2	X2+I1>=4243,00	X2<=65201,58W2	I>0		65201,58	65199,00
X3+I2-6054,98=i3	X3+I2>=6054,98	X3<=60958,58W3	W entre (1,0)		60958,58	60956,00
X4+I3-6503,02=i4	X4+I3>=6503,02	X4<=54903,60W4			54903,60	54901,00
X5+I4-6494,64=i5	X5+I4>=6494,64	X5<=48400,58W5			48400,58	48398,00
X6+I5-8184,36=i6	X6+I5>=8184,36	X6<=41905,94W6			41905,94	41903,00
X7+I6-447,26=i7	X7+I6>=447,26	X7<=33721,58W7			33721,58	33719,00
X8+I7-5636,62=i8	X8+I7>=5636,62	X8<=29247,32W8			29247,32	29245,00
X9+I8-5403,48=i9	X9+I8>=54,03,48	X9<=23610,70W9			23610,70	23609,00
X10+I9-8043,31=i10	X10+I9>=8043,31	X10<=18207,22W10			18207,22	18206,00
X11+I10-5344,49=i11	X11+I10>=5344,49	X11<=10163,91W11			10163,91	10163,00
X12+I11-48,42=i12	X12+I11>=4819,42	X12<=4819,42W12			4819,42	4819,00

CÁLCULO DEL ALGORITMO DE WAWNER WHITIN

ANÁLISIS Y CUADRO COMPARATIVO ALGORITMO WAGNER WHITIN													
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
INV. INICIAL	0	4243	0	0	6495	0	4474	0	5403	0	0	4819	
PEDIDO	9743	0	6055	12998	0	12658	0	11039	0	8043	10163	0	
DEMANDA UNIDADES	5500	4243	6055	6503	6495	8184	4474	5636	5403	8043	5344	4819	
INVENT. FINAL	4243	0	0	6495	0	4474	0	5403	0	0	4819	0	
COSTO DE INVENTARIO	\$ 169,72	\$ -	\$ -	\$ 259,80	\$ -	\$ 178,96	\$ -	\$ 216,12	\$ -	\$ -	\$ 192,76	\$ -	\$ 1.017,36
COSTO DE ORDENAR	\$ 282,00	\$ -	\$ 282,00	\$ 282,00	\$ -	\$ 282,00	\$ -	\$ 282,00	\$ -	\$ 282,00	\$ 282,00	\$ -	\$ 1.974,00
COSTO TOTAL												\$ 2.991,36	

CUADRO COMPARATIVO						AHORRO POR PRODUCTO
Costo de Ordenar Mensual	Costo de Mantener en Inventario	COSTO TOTAL REAL	Costo de Inventario Algoritmo Wagner Whitin	Costo de Ordenar	COSTO TOTAL ALGORITMO WAGNER WHITIN	
\$ 282,00	0,4%	\$ 3.384,04	\$ 1.017,36	\$ 1.974,00	\$ 2.991,36	

CÁLCULO DEL ALGORITMO DE WAWNER WHITIN UTILIZACIÓN WINQSB

Variable ->	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	Direction	R. H. S.		
Minimo	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	=	5580	
Balace1																							=	4242	
Balace2																							=	6055	
Balace4	-1																						=	9587	
Balace5	1	-1																					=	6435	
Balace6		1	-1																				=	8184	
Balace7			1	-1																			=	4474	
Balace8				1	-1																		=	5636	
Balace9					1	-1																	=	5483	
Balace10						1	-1																=	8842	
Balace11							1	-1															=	5344	
Balace12								1	-1														=	4815	
Demanda1																							>=	5580	
Demanda2																							>=	4242	
Demanda3																							>=	6055	
Demanda4																							>=	9587	
Demanda5	1																						>=	6435	
Demanda6		1																					>=	8184	
Demanda7			1																				>=	4474	
Demanda8				1																			>=	5636	
Demanda9					1																		>=	5483	
Demanda10						1																	>=	8842	
Demanda11							1																>=	5344	
Demanda12								1															>=	4815	
Binaria1										-78655													<=	0	
Binaria2											-65193													<=	0
Binaria3												-68956												<=	0
Binaria4													-54901											<=	0
Binaria5														-48238										<=	0
Binaria6															-41903									<=	0
Binaria7																-33713								<=	0
Binaria8																	-25245							<=	0
Binaria9																		-23593						<=	0
Binaria10																			-18206					<=	0
Binaria11																					-10163			<=	0
Binaria12																						-4815		<=	0
Lowerbound	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Upperbound	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			
Variable type	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer			

ANEXOS IX

CÁLCULO DEL ALGORITMO DE WAWNER WHITIN UTILIZACIÓN WINQSB

	15:48:26	Tuesday	April	23	2019	
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	9.743,0000	0	0	0	basic
2	X2	0	0	0	0	basic
3	X3	6.055,0000	0	0	0	basic
4	X4	12.998,0000	0	0	0	basic
5	X5	0	0	0	0	basic
6	X6	12.658,0000	0	0	0	basic
7	X7	0	0	0	0	basic
8	X8	11.039,0000	0	0	0	basic
9	X9	0	0	0	0	basic
10	X10	8.043,0000	0	0	0	basic
11	X11	10.163,0000	0	0	0	basic
12	X12	0	0	0	0	basic
13	I1	4.243,0000	0,0400	169,7200	0	basic
14	I2	0	0,0400	0	0,0800	at bound
15	I3	0	0,0400	0	0,0400	at bound
16	I4	6.495,0000	0,0400	259,8000	0	basic
17	I5	0	0,0400	0	0,0800	at bound
18	I6	4.474,0000	0,0400	178,9600	0	basic
19	I7	0	0,0400	0	0,0800	at bound
20	I8	5.403,0000	0,0400	216,1200	0	basic
21	I9	0	0,0400	0	0,0800	at bound
22	I10	0	0,0400	0	0,0400	at bound
23	I11	4.819,0000	0,0400	192,7600	0	basic
24	I12	0	0,0400	0	0,0800	at bound
25	W1	1,0000	282,0000	282,0000	282,0000	at bound
26	W2	0	282,0000	0	282,0000	at bound
27	W3	1,0000	282,0000	282,0000	282,0000	at bound
28	W4	1,0000	282,0000	282,0000	282,0000	at bound
29	W5	0	282,0000	0	282,0000	at bound
30	W6	1,0000	282,0000	282,0000	282,0000	at bound
31	W7	0	282,0000	0	282,0000	at bound
32	W8	1,0000	282,0000	282,0000	282,0000	at bound
33	W9	0	282,0000	0	282,0000	at bound
34	W10	1,0000	282,0000	282,0000	282,0000	at bound
35	W11	1,0000	282,0000	282,0000	282,0000	at bound
36	W12	0	282,0000	0	89,2400	at bound
	Objective	Function	(Min.) =	2.991,3600		

	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price
1	Balance1	5.500,0000	=	5.500,0000	0	0
2	Balance2	4.243,0000	=	4.243,0000	0	0,0400
3	Balance3	6.055,0000	=	6.055,0000	0	0
4	Balance4	6.503,0000	=	6.503,0000	0	0
5	Balance5	6.495,0000	=	6.495,0000	0	0,0400
6	Balance6	8.184,0000	=	8.184,0000	0	0
7	Balance7	4.474,0000	=	4.474,0000	0	0,0400
8	Balance8	5.636,0000	=	5.636,0000	0	0
9	Balance9	5.403,0000	=	5.403,0000	0	0,0400
10	Balance10	8.043,0000	=	8.043,0000	0	0
11	Balance11	5.344,0000	=	5.344,0000	0	0
12	Balance12	4.819,0000	=	4.819,0000	0	0,0400
13	Demanda1	9.743,0000	>=	5.500,0000	4.243,0000	0
14	Demanda2	4.243,0000	>=	4.243,0000	0	0
15	Demanda3	6.055,0000	>=	6.055,0000	0	0
16	Demanda4	12.998,0000	>=	6.503,0000	6.495,0000	0
17	Demanda5	6.495,0000	>=	6.495,0000	0	0
18	Demanda6	12.658,0000	>=	8.184,0000	4.474,0000	0
19	Demanda7	4.474,0000	>=	4.474,0000	0	0
20	Demanda8	11.039,0000	>=	5.636,0000	5.403,0000	0
21	Demanda9	5.403,0000	>=	5.403,0000	0	0
22	Demanda10	8.043,0000	>=	8.043,0000	0	0
23	Demanda11	10.163,0000	>=	5.344,0000	4.819,0000	0
24	Demanda12	4.819,0000	>=	4.819,0000	0	0
25	Binaria1	-60.956,0000	<=	0	60.956,0000	0
26	Binaria2	0	<=	0	0	-0,0400
27	Binaria3	-54.901,0000	<=	0	54.901,0000	0
28	Binaria4	-41.903,0000	<=	0	41.903,0000	0
29	Binaria5	0	<=	0	0	-0,0400
30	Binaria6	-29.245,0000	<=	0	29.245,0000	0
31	Binaria7	0	<=	0	0	-0,0400
32	Binaria8	-18.206,0000	<=	0	18.206,0000	0
33	Binaria9	0	<=	0	0	-0,0400
34	Binaria10	-10.163,0000	<=	0	10.163,0000	0
35	Binaria11	0	<=	0	0	0
36	Binaria12	0	<=	0	0	-0,0400