



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
BASADOS EN EL MODELO DE NIVELES MÁXIMOS Y
MÍNIMOS PARA LA EMPRESA PONTE TRESA S.A., DEL
CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

AUTORA:

JHOJAIRA ANDREA NAVAS IMBAQUINGO

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
BASADOS EN EL MODELO DE NIVELES MÁXIMOS Y
MÍNIMOS PARA LA EMPRESA PONTE TRESA S.A., DEL
CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA.

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

AUTORA: JHOJAIRA ANDREA NAVAS IMBAQUINGO

DIRECTORA: ING. IRMA YOLANDA GARRIDO BAYAS

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Jhojaira Andrea Navas Imbaquingo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jhojaira Andrea Navas Imbaquingo, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 17 de mayo del 2022



.....
Jhojaira Andrea Navas Imbaquingo

C.I 1727234831

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto de Investigación, **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS BASADOS EN EL MODELO DE NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS PARA LA EMPRESA PONTE TRESA S.A., DEL CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA**, realizado por la señorita: **JHOJIRA ANDREA NAVAS IMBAQUINGO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

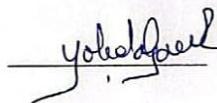
FECHA

Ing. Luis Gonzalo Merino Chávez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



17/05/2022

Ing. Irma Yolanda Garrido Bayas
**DIRECTORA DE TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



17/05/2022

Ing. Raquel Virginia Colcha Ortiz
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



17/05/2022

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios, porque fue quién me dio la sabiduría y entereza necesaria para culminar una etapa más en mi vida, además de enseñarme a mantener mi fe aun cuando las situaciones se complican, por enseñarme su humildad y la bondad de su corazón, por permitirme caminar de su mano y nunca soltarme. A mi madre, hermana y demás familiares, quienes me apoyaron y motivaron a seguir adelante hasta cumplir mis objetivos, por haberme enseñado todos los valores que permitieron convertirme en una persona de bien, por haberme cuidado en mis malos momentos, por sus consejos, por todo su amor, entrega y comprensión.

Jhojaira Andrea Navas Imbaquingo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por ser el pilar fundamental y el motor que mueve toda mi vida y por haberme regalado la dicha de tener una familia incondicional, que siempre me ha apoyado en todos mis objetivos, por acompañarme en el transcurso de mi formación académica y brindarme su apoyo incondicional para culminar esta etapa tan importante en mi vida. También agradezco a mis amigos, quienes me motivaron y me dieron ánimos en los momentos más difíciles.

A la Ing. Yolanda Garrido y a la Ing. Raquel Colcha, quienes con paciencia y conocimientos me ayudaron a desarrollar de manera adecuada mi trabajo de investigación.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haberme permitido ser partícipe de grandes experiencias en el ámbito académico.

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xivv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema.....	4
1.3. Sistematización del problema	4
1.4. OBJETIVOS.....	5
1.4.1. <i>Objetivo General</i>	5
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.5. JUSTIFICACIÓN	5
1.5.1. <i>Justificación Teórica</i>	6
1.5.2. <i>Justificación metodológica</i>	6
1.5.3. <i>Justificación práctica</i>	6
1.6. Antecedentes de Investigación	6
1.7. Marco Teórico	7
1.7.1. <i>Inventarios</i>	7
1.7.1.1. <i>Definición</i>	7

1.7.1.2.	<i>Objetivos de los inventarios</i>	8
1.7.1.3.	<i>Importancia de los inventarios</i>	9
1.7.1.4.	<i>Tipos de inventarios</i>	9
1.7.1.5.	<i>Niveles óptimos de inventarios</i>	12
1.7.1.6.	<i>Costos de Inventarios</i>	13
1.7.2.	<i>Sistemas de Control de inventarios</i>	15
1.7.2.1.	<i>Importancia de los sistemas de control de inventarios</i>	15
1.7.2.2.	<i>Modelos de Control de Inventarios determinístico</i>	16
1.7.2.3.	<i>Modelo de Control de Inventarios probabilístico</i>	17
1.7.2.4.	<i>Clasificación de los Modelos de Control de Inventarios</i>	17
1.7.3.	<i>Modelo de niveles Máximos y Mínimos</i>	20
1.7.3.1.	<i>Stock Máximo</i>	22
1.7.3.2.	<i>Stock Mínimo</i>	22
1.7.3.3.	<i>Stock de Seguridad</i>	23
1.7.3.4.	<i>Stock Óptimo</i>	23
1.7.3.5.	<i>Tiempo de reposición o lead time</i>	24
1.7.3.6.	<i>Objetivos del modelo de niveles máximos y mínimos</i>	24
1.7.3.7.	<i>Ventajas de utilizar un control de inventarios máximos y mínimos</i>	25
1.7.3.8.	<i>Importancia del modelo de niveles máximos y mínimos</i>	25
1.7.3.9.	<i>Función de los niveles máximos y mínimos</i>	26
1.7.3.10.	<i>Fórmula para el cálculo de niveles máximos y mínimos</i>	27
1.7.3.11.	<i>Metodología para aplicar el modelo de niveles máximos y mínimos</i>	28
1.8.	Marco Conceptual	36
1.9.	Idea a defender	37
 CAPÍTULO II		
2.	MARCO METODOLÓGICO	38
2.1.	Enfoque de Investigación	38

2.1.1.	<i>Cualitativo</i>	38
2.1.2.	<i>Cuantitativo</i>	38
2.2.	Nivel de Investigación	38
2.3.	Diseño de Investigación	39
2.3.1.	<i>Diseño no experimental</i>	39
2.4.	Tipo de estudio	39
2.5.	Población y Muestra	40
2.5.1.	<i>Población</i>	40
2.5.2.	<i>Muestra</i>	40
2.6.	Métodos, técnicas e instrumentos	40
2.6.1.	<i>Métodos</i>	41
2.6.1.1.	<i>Inductivo</i>	41
2.6.1.2.	<i>Sistemático</i>	41
2.6.2.	Técnicas de Investigación	41
2.6.2.1.	<i>Observación</i>	41
2.6.2.2.	<i>Encuesta</i>	41
2.6.2.3.	<i>Entrevista</i>	41
2.6.3.	Instrumentos de Investigación	42
2.6.3.1.	<i>Guía de Observación</i>	42
2.6.3.2.	<i>Documentación</i>	42
2.7.	Resultados	43
2.7.1.	<i>Encuesta dirigida al gerente y personal encargado del área de inventarios</i>	43
2.7.2.	<i>Entrevista dirigida al gerente de la empresa Ponte Tresa S.A</i>	53
2.8.	Comprobación de la idea a defender	55
CAPÍTULO III		
3	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
3.1.	Propuesta	56

3.1.1.	<i>Título</i>	56
3.2.	Antecedentes de la empresa	56
3.3.	Análisis de la situación actual de la empresa Ponte Tresa S.A.....	58
3.3.1.	<i>Análisis Interno</i>	58
3.3.2.	<i>Matriz de Prioridades Factores Internos</i>	59
3.3.3.	<i>Perfil Estratégico Interno</i>	60
3.4.	Aplicación del Sistema Control de Inventarios a la empresa Ponte Tresa S.A.....	61
CONCLUSIONES.....		102
RECOMENDACIONES.....		103
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Sistema de control de inventarios	43
Tabla 2-2:	Manejo de inventarios	44
Tabla 3-2:	Constatación física de inventarios.....	45
Tabla 4-2:	Realización de pedidos	46
Tabla 5-2:	Determinación de la cantidad de productos	47
Tabla 6-2:	Cuando realizar un pedido	48
Tabla 7-2:	Plazo máximo para la entrega de pedidos	49
Tabla 8-2:	Costos de mantener inventarios	50
Tabla 9-2:	Clasificación de inventarios.....	51
Tabla 10-2:	Persona encargada de los inventarios.....	52
Tabla 1-3:	Matriz de prioridades Fortalezas y Oportunidades	59
Tabla 2-3:	Perfil Estratégico Interno	60
Tabla 3-3:	Demanda de los inventarios correspondiente al segundo periodo 2021.....	61
Tabla 4-3:	Agrupación de inventarios por familias considerando su demanda.....	64
Tabla 5-3:	Inventarios de mayor demanda	67
Tabla 6-3:	Demanda histórica correspondiente al segundo semestre del año 2021	68
Tabla 7-3:	Coefficientes para proyectar Capuchón 55X25X13 35M.....	70
Tabla 8-3:	Demanda año 2022 Capuchón 55X25X13 35M	70
Tabla 9-3:	Coefficientes para proyectar Capuchón 55X30X15 35M.....	71
Tabla 10-3:	Demanda año 2022 Capuchón 55X30X15 35M.....	71
Tabla 11-3:	Coefficientes para proyectar Pads Refuerzo Imp 10x22.....	72
Tabla 12-3:	Demanda año 2022 Pads Refuerzo Imp 10x22	72
Tabla 13-3:	Coefficientes para proyectar Pads Refuerzo Imp 16X16.....	73
Tabla 14-3:	Demanda año 2022 Pads Refuerzo Imp 16X16.....	73
Tabla 15-3:	Coefficientes para proyectar Fertilizantes Chrysal Sachet 10 GR	74
Tabla 16-3:	Demanda año 2022 Fertilizantes Chrysal Sachet 10 GR.....	74

Tabla 17-3:	Coeficientes para proyectar Fertilizante Chrysal Safeway 10 GR	75
Tabla 18-3:	Demanda año 2022 Fertilizantes Chrysal Safeway 10 GR.....	75
Tabla 19-3:	Coeficientes para proyectar Lámina De Cartón Corrugado 18*55 Blanco.....	76
Tabla 20-3:	Demanda año 2022 Lámina De cartón Corrugado 18*55 Blanco	76
Tabla 21-3:	Coeficientes para proyectar Lámina De Cartón Corrugado 18*80 Blanco.....	77
Tabla 22-3:	Demanda año 2022 Lámina De Cartón Corrugado 18*80 Blanco	77
Tabla 23-3:	Coeficientes para proyectar Tapa Larga Rusa Impreso.....	78
Tabla 24-3:	Demanda año 2022 Tapa Larga Rusa Impreso	78
Tabla 25-3:	Coeficientes para proyectar Fondo Larga Ruso	79
Tabla 26-3:	Demanda año 2022 Fondo Larga Ruso.....	79
Tabla 27-3:	Pronóstico de la demanda del año 2022 mediante la herramienta SPSS	80
Tabla 28-3:	Demanda media primer semestre año 2022	81
Tabla 29-3:	Cantidades Consumida	82
Tabla 30-3:	Datos Capuchón Bio/trans 55X30X15 35M	83
Tabla 31-3:	Cálculo del porcentaje de actividades.....	86
Tabla 32-3:	Cálculo del total de ingresos del personal.....	87
Tabla 33-3:	Costo de ordenar un pedido	87
Tabla 34-3:	Cálculo del total de ingresos del personal.....	88
Tabla 35-3:	Costo por conservar los inventarios.....	88
Tabla 36-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos Capuchón 55x30x15 35m.....	91
Tabla 37-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos Pads 10x12	92
Tabla 38-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos Pads 16x16	93
Tabla 39-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos Fertilizante chrysal sachet 10gr	94
Tabla 40-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos Fertilizante chrysal safeway 10 gr	95
Tabla 41-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos lámina de cartón 18*55 blanco.....	96
Tabla 42-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos lámina de cartón 18*80 blanco	97
Tabla 43-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos tapa larga rusa impreso	98
Tabla 44-3:	Cálculos del modelo máximos y mínimos fondo largo ruso	99

Tabla 45-3: Cuadro resumen de los niveles óptimos de inventarios.....	100
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Factores para determinar un nivel óptimo de inventario.....	13
Figura 2-1:	Parámetros de gestión niveles máximos y mínimos	21
Figura 3-1:	Niveles de inventario máximo, mínimo y EOQ	35
Figura 1-3:	Logo de la empresa.....	56
Figura 2-3:	Organigrama estructural Ponte Tresa S.A.....	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2:	Sistema de control de inventarios	43
Gráfico 2-2:	Manejo de inventarios	44
Gráfico 3-2:	Constatación física de inventarios	45
Gráfico 4-2:	Realización de pedidos	46
Gráfico 5-2:	Determinación de la cantidad de pedido	47
Gráfico 6-2:	Cuando realizar un pedido	48
Gráfico 7-2:	Plazo máximo para la entrega de pedidos	49
Gráfico 8-2:	Costos de mantener inventarios	50
Gráfico 9-2:	Clasificación de inventarios.....	51
Gráfico 10-2:	Familia de productos con mayor demanda.....	52
Gráfico 1-3:	Stock Máximo, mínimo y de seguridad	85

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES DE PONTE TRESA S.A.

ANEXO B: GUÍA DE OBSERVACIÓN

ANEXO C: MODELO DE ENTREVISTA

ANEXO D: MODELO DE ENCUESTA

ANEXO E: UBICACIÓN DE PONTE TRESA S.A.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación, cuyo tema es Diseño de un Sistema de Control de Inventarios basado en el modelo de niveles máximos y mínimos para la Empresa Ponte Tresa S.A., del Cantón Cayambe, Provincia de Pichincha, tuvo el objetivo de garantizar la disponibilidad oportuna de los inventarios necesarios para el proceso productivo, a través de la fijación de cantidades reales que se ajusten a las necesidades de la empresa. Para lo cual, se utilizó métodos, técnicas e instrumentos de investigación como la encuesta, entrevista y guía de observación que fueron diseñados previamente; obteniendo como resultados que la empresa, al no disponer de un sistema de control de inventarios presentó desconocimiento en la determinación de las cantidades máximas, mínimas y de seguridad, así como cuánto pedir y cuándo realizar un pedido. Con la aplicación de este sistema, se propuso que la empresa debe considerar un stock máximo de 2 949 unidades, un stock mínimo de 1 233 unidades y un stock de seguridad de 834 unidades para el inventario capuchón 55x25x13 35m., considerando que la cantidad óptima por cada pedido es de 1 388 unidades y dentro del periodo establecido debe realizar un total de 36 pedidos con un tiempo de reabastecimiento de 10 días entre cada pedido. Se concluyó que los problemas encontrados en la investigación han afectado de manera negativa al proceso productivo y rentabilidad de la empresa. Por tal motivo, se recomendó la aplicación del sistema de control de inventarios basado en el modelo de niveles máximos y mínimos, considerando la cantidad económica de pedido, número de pedidos y tiempo de reabastecimiento de inventarios para contrarrestar las deficiencias que posee la empresa.

Palabras clave: <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS>, <SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS>, <MODELO DE NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS>, <CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO>, <CAYAMBE (CANTÓN)>.



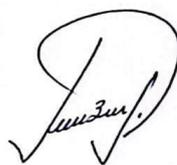
14-06-2022

1224-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The present study entitled Design of an Inventory Control System based on the model of maximum and minimum levels for the Ponte Tresa S.A. Company, located in Cayambe Canton, Pichincha Province, was aimed to guarantee the opportune availability of the inventories necessary for the production process, through the establishment of real quantities that adjust to the needs of the company. To do this, research methods, techniques and instruments were used, such as a survey, an interview and an observation guide that were previously designed; obtaining as results that the company lacks an inventory control system, presented ignorance in determining the maximum, minimum and security quantities, as well as how much to order and when to place an order. With the application of this system, it was proposed that the company should consider a maximum stock of 2,949 units, a minimum stock of 1,233 units and a safety stock of 834 units for the 55x25x13 35m cap inventory, considering that the optimal quantity for each order is 1,388 units and within the established period you must make a total of 36 orders with a replenishment time of 10 days between each order. It was concluded that the problems found in the investigation have negatively affected the production process and profitability of the company. For this reason, the application of the inventory control system based on the model of maximum and minimum levels was recommended, considering the economic order quantity, number of orders and inventory replenishment time to counteract the deficiencies that the company has.

Keywords: <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES>, <INVENTORY CONTROL SYSTEM>, <MAXIMUM AND MINIMUM LEVELS MODEL>, <ECONOMIC ORDER QUANTITY>, <CAYAMBE (CANTON)>.



Luis Fernando Barriga Fray
0603010612

INTRODUCCIÓN

Los inventarios representan una parte fundamental de los activos, pues su importancia radica en la inversión que las empresas realizan para poder desarrollar sus actividades productivas y comerciales. Por tal motivo, el adecuado control y gestión de los mismos, contribuye a la eficiencia y productividad de una empresa. Sin embargo, esa situación se ha convertido en uno de los inconvenientes más frecuentes para las empresas, ocasionando problemas, como el exceso de existencias que contribuye a generar altos costos por mantener los inventarios, retraso y pérdidas durante el proceso productivo debido a la escasez de materiales.

Considerando la importancia de los inventarios, se propone el diseño de control de inventarios basado en modelo de niveles máximos y mínimos para la empresa Ponte Tresa S.A. del Cantón Cayambe, Provincia De Pichincha, contribuirá a garantizar la disponibilidad oportuna de los inventarios necesarios para proceso productivo.

El presente trabajo de investigación consta de tres capítulos:

Capítulo I, se encuentra conformado por el marco referencial, en donde se detalla el planteamiento del problema con respecto a la situación actual que presenta la empresa en el área de inventarios, seguido de los objetivos de la investigación, justificación teórica, metodológica y práctica, finalizando con los antecedentes, marco teórico con el que se fundamenta la investigación, marco conceptual y la idea a defender.

Capítulo II, describe los métodos, técnicas e instrumentos de investigación, de igual manera, la población y muestra que permite obtener los resultados de la investigación para sustentar la idea a defender expuesta en el capítulo anterior.

Capítulo III, se encuentra el marco propositivo, en donde se aplica la metodología utilizada para desarrollar el sistema de control de inventarios basado en el modelo de niveles máximos y mínimos, así como también la cantidad óptima de pedido. Por último, se desarrollan las respectivas conclusiones y recomendaciones de este trabajo.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Planteamiento del problema

Según, el (Fondo Monetario Internacional, 2020, pp.40-45), las pymes constituyen un 90% del total de empresas a nivel global que forman parte fundamental del crecimiento económico de un país, además de generar un 67% de empleo y aportar con un 50% al Producto Interno Bruto (PIB); de las cuales un total de 28 millones pertenecen al sector agrícola y tan solo un 30% son consideradas como empresas florícolas.

Por su parte, (Araiza et al., 2020, p.77), en su artículo “Identificación de debilidades en almacenes de empresas agrícolas”, menciona que, uno de los principales problemas que afecta al sector florícola se encuentra relacionado con los inventarios que utilizan para la preparación del suelo, mantenimiento y cuidados de las rosas; así como también los materiales y suministros utilizados en el empaquetado de estas. Entre estos problemas se encuentran, desactualización de políticas para el tratamiento de inventarios, excesos y faltantes de inventarios, inexistencia de planificación de compras, inventario deteriorado generando altos costos por mantenimiento.

En Latinoamérica, existen 39.607 empresas del sector florícola que generan un 15% de empleo, por esa razón, este sector forma parte fundamental del crecimiento productivo y la inclusión social en los países latinoamericanos (Banco de Desarrollo de América Latina, 2019).

De acuerdo con, (Aguirre y Soto, 2021, pp.146-157), en su artículo “Impacto financiero en el sector florícola” menciona que, 6 de cada 10 pymes del sector florícola no considera como un factor importante el control de inventarios. Esto debido a que, se enfocan en otros problemas relacionados con la exportación y comercialización de rosas restándole importancia al control de inventarios.

En Ecuador, existe alrededor de 800.000 pymes, de las cuales un 9.58% pertenecen al sector agrícola y un total de 567 son empresas florícolas que aportan con un 9% al PIB nacional contribuyendo al desarrollo económico y social (Directorio de Empresas y Establecimientos, 2017, p.19). Según, Timbila et al. (2020, pp:53-54), en su artículo “Eficiencia y riesgos financieros en las empresas agrícolas” menciona que, debido a las distintas actividades que se realiza en el proceso productivo

de rosas, las empresas almacenan inventarios tales como insecticidas, fertilizantes, materiales y otros suministros utilizados para el mantenimiento y empaquetado de rosas. En ese sentido, se considera que, existe problemas de mayor importancia, los cuales se encuentra relacionado con la falta de un sistema de control y gestión de inventarios que les permita optimizar recursos, reducir costos de inventarios y asegurar el funcionamiento continuo de las actividades.

En la Provincia de Pichincha, según el (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2020, p.10), existen 75.556 pymes, de las cuales un 17.54% se consideran parte del sector agrícola y de ese porcentaje un total de 200 empresas son florícolas, las mismas que generan un 36% de empleo.

De acuerdo con, (Vásconez, 2019, p.21), en su artículo “Sistema de gestión de inventarios como un nuevo estándar de diferencia para las empresas florícolas” menciona que, estas entidades dedicadas a la producción y comercialización de rosas tienen problemas operativos como el exceso de suministros dentro del almacén, inexistencia de un sistema automatizado, inadecuada planificación en las compras lo que repercute en los costos de materiales inmovilizados, escasez de productos utilizados para el empaquetado de rosas lo que ocasiona retrasos en la entrega de pedidos.

Según, Directorio de Empresas y Establecimientos (2017, pp:14-20), en el Cantón Cayambe existe un total de 307 pymes, de las cuales un 21% pertenecen al sector florícola, las mismas que representan una rentabilidad de 24.3% del total ingresos que percibe el cantón. De acuerdo con, Sema et al. (2019, p. 6), menciona que, los problemas más frecuentes que presentan este tipo de entidades son: inadecuada logística, planeación y administración de la cadena de abastecimiento de productos químicos, materiales y suministros necesarios para el proceso productivo de las rosas.

Ponte Tresa S.A. ubicada en las calles del Establo Lote 50 y del Charro a las a fueras de la ciudad de Cayambe panamericana norte, creada bajo Registro Oficial N. 093 del 22 de Agosto de 1991 ante el SRI con RUC número 1791170768001. Surge como una pequeña empresa florícola a cargo del Sr. Serrano Xavier, quién es el representante legal de la empresa. Actualmente Ponte Tresa S.A. es una de las florícolas más importantes dedicadas al cultivo y comercialización de rosas del cantón, ofreciendo empleo a 56 habitantes de la ciudad de Cayambe, los cuales desarrollan sus actividades administrativas y operativas dentro de las hectáreas productivas que forman parte de dicha entidad.

Durante el proceso productivo de rosas, son necesarios los productos químicos, materiales y suministros que permitan obtener rosas de mejor calidad, por tal motivo, la empresa compra y almacena los inventarios con el fin de satisfacer las necesidades dentro del proceso de empaque de rosas para distribuir a sus clientes. Sin embargo, presenta problemas con el manejo de los mismo como los que se menciona a continuación:

- Exceso de inventarios que repercute de manera directa en los costos de almacenamiento.
- No existe planificación en las compras ocasionando retrasos en el proceso de producción.
- No se realiza una toma física de inventarios de manera continua, lo que ocasiona la existencia de diferencias entre los saldos de bodega y los saldos en el sistema contable.
- Desconocimiento de punto de reorden lo que impide mantener un nivel de inventario óptimo.
- Desorganización de los inventarios impidiendo el fácil acceso a los mimos.

De lo expuesto se concluye que el problema de investigación es la falta de un sistema de control de inventarios que le permita a la empresa tener una mejor planeación y una oportuna toma de decisiones.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera el diseño de un sistema de control de inventarios permitirá garantizar la disponibilidad oportuna de los inventarios necesarios en el proceso productivo de la empresa Ponte Tresa S.A., del cantón Cayambe, provincia de Pichincha?

1.3. Sistematización del problema

¿Cómo el modelo de niveles máximos y mínimos permitirá determinar las cantidades óptimas de inventario?

¿De qué manera la metodología aplicada para el control de inventarios permite gestionar de manera eficiente los mismos?

¿Cuál es el nivel óptimo de existencias que permite minimizar los costos de inventarios de inventarios en la empresa Ponte Tresa S.A.?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de control de inventarios utilizando el modelo de niveles máximos y mínimos para garantizar la disponibilidad oportuna de los inventarios necesarios para proceso productivo en la empresa Ponte Tresa S.A.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico situacional que permita identificar los problemas que tiene la empresa con respecto a sus inventarios.
- Realizar un marco teórico que permita sustentar la investigación para recopilar información oportuna y suficiente mediante la utilización de libros digitales y materiales bibliográficos.
- Diseñar un sistema de control de inventarios mediante la aplicación de modelos de gestión de inventarios que permitan fijar cantidades que se ajusten a las necesidades del flujo de inventarios de la empresa.

1.5. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación es importante considerando que los inventarios constituyen uno de los activos más significativos que poseen las empresas, pues representa un rubro del activo corriente que se convierte en base principal para desarrollar actividades comerciales o industriales. En las empresas del sector florícola la utilización de productos químicos, materiales y suministros forman parte de los inventarios con mayor inversión para la entidad. Por tal motivo, la ausencia de un control de inventarios es un problema que afecta directamente el rendimiento de las actividades productivas y comerciales de una organización, pues repercute en la satisfacción del cliente.

La implementación de un sistema de control de inventarios basados en el modelo de niveles de máximo y mínimo es importante, debido a que, mediante esta metodología se puede realizar reposiciones que se ajusten a las necesidades del flujo de inventarios y permitan administrar de

manera correcta los inventarios, considerando criterios como qué pedir, cuánto pedir y cuándo pedir, de esa manera se establece niveles deseados de inventarios que requiere la empresa para evitar los problemas relacionados con el exceso y escasez de inventarios. Además, contribuye para tomar decisiones de manera adecuada en el tema referente a la gestión de inventarios. De esa manera, se consigue evitar problemas ocasionados por la inexistencia de sistema de control de inventarios.

1.5.1. Justificación Teórica

El presente trabajo de investigación se justifica desde el enfoque teórico, pues se hizo uso de varias fuentes bibliográficas acerca de los sistemas de control de inventarios basados en el modelo de niveles máximos y mínimos, pues la importancia radica en conocer los niveles deseados de inventarios que requiere la empresa permite evitar los problemas relacionados con el exceso y escasez de inventarios.

1.5.2. Justificación metodológica

Metodológicamente, se justifica su desarrollo, pues las técnicas e instrumentos de investigación que se utilizaron sirvieron para recabar información suficiente y relevante. A fin de que se puedan conocer los problemas existentes por la falta de un adecuado sistema de control de inventarios, lo cual afecta la rentabilidad de la empresa y los costos de inventarios.

1.5.3. Justificación práctica

Desde el punto de vista práctico, se justifica el desarrollo de la investigación, debido a que, se pretende aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica con el objetivo de proponer una metodología que permita desarrollar un sistema de control de inventarios basados en el modelo de niveles de máximos y mínimos de inventarios que satisfaga las necesidades de la empresa Ponte Tresa S.A.

1.6. Antecedentes de Investigación

Con el objetivo de sustentar el trabajo de investigación, fue necesario indagar trabajos de titulación similares al tema de investigación planteado, considerando como referencias lo siguiente:

Según, (Morochó, 2020, p.17), en el tema de tesis denominado “Diseño de un sistema de control de inventarios ABC, a la ferretería Su Fortaleza, de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo” concluye que: la empresa presenta deficiencias en el control y manejo de inventarios, lo que ocasiona elevados costos de almacenamiento por el exceso de productos de baja rotación y ocasiona existe escasez de productos induciendo a la insatisfacción y pérdida de clientes.

Según, (Paucar & Sánchez, 2020, p.15), en su trabajo de investigación denominado “Diseño de un sistema de control de inventarios basado en el método híbrido, para la empresa “Ferrimaxi”, del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua”. Concluye: carece de un sistema de control de inventarios lo que repercute en mantener altos costos que afecta la rentabilidad de la entidad.

Según, (Velásquez, 2019, p.27), en su artículo denominado Estudio de máximos y mínimos de Inventario para el control preventivo de Stock, concluye: la inexistencia de un sistema de control de inventarios repercute de manera negativa en la eficiencia de la administración de inventarios, en ese sentido, controlar los niveles de inventario incrementa las posibilidades de tener disponible el producto en el tiempo y lugares correctos, impactando de manera beneficiosa en la confiabilidad del servicio y la fidelidad del cliente.

1.7. Marco Teórico

1.7.1. Inventarios

1.7.1.1. Definición

En términos contables los inventarios se encuentran representados por la cuenta que expresa “el valor monetario de las existencias de los recursos utilizados como materiales destinados para el consumo en el proceso productivo o los productos utilizados en la comercialización” (Velásquez et al., 2018, p.155).

En ese sentido, los inventarios constituyen una parte fundamental para las empresas comerciales e industriales, como lo define Arenal:

Son bienes disponibles que la empresa compra y vende o productos utilizados en un proceso de transformación para su posterior venta; tales como materias primas, productos

en proceso, productos terminados y otros materiales o suministros que son necesarios para empaquetar o envasar las mercancías. (Arenal, 2020, p.9)

De acuerdo con la actividad a la que se dedique una empresa “los inventarios son existencias tangibles listos para la venta o materiales y suministros en espera de uso en el proceso de producción y se encuentran en el balance general y estado de resultados” (Waller y Esper, 2017, p. 9).

Por tal motivo, los inventarios forman parte de las inversiones más relevantes que realiza una empresa con respecto a los activos; “inversiones permiten garantizar la subsistencia del negocio y la continuidad de las actividades operativas, es decir los inventarios son considerados como el motor que mueve y hace posible el desarrollo de la comercialización y producción” (Gutiérrez y Vidal, 2018, p.136).

Por lo tanto, los inventarios se definen como el conjunto de productos o artículos que posee la empresa utilizados para la comercialización o materiales que intervienen en el proceso productivo. Los inventarios permiten la continuidad de las actividades productivas o comerciales, por esa razón, las empresas realizan grandes inversiones para adquirir inventarios, de las cuales se espera ganancias después de la venta de estos.

1.7.1.2. Objetivos de los inventarios

Según, Zapata (2017, p.15), el propósito de los inventarios es asegurar que las actividades comerciales o productivas de una empresa, funcionen de manera correcta, a través de la optimización de los factores que son: servicio al cliente, costos de inventarios y operativos.

Por otro lado, Avila (2018, p.5), menciona que el objetivo principal de los inventarios es proveer y distribuir materiales, insumos o productos durante el proceso productivo o comercial con el fin de mantener un equilibrio entre la demanda y los costos generados por los inventarios.

Consecuentemente, los inventarios deben ser controlados, gestionados y administrados de manera eficiente, pues persiguen objetivos ligados al funcionamiento normal de un negocio; de esa manera se considera que “garantizar la disponibilidad de productos al momento de vender o producir y mantener niveles óptimos permite minimizar y mejorar la rentabilidad de la empresa (Céspedes et al., 2018, p.196).

De acuerdo con los autores mencionados en los párrafos anteriores, cabe mencionar que los objetivos de inventarios se encuentran enmarcados dentro del control de mismo, por lo tanto, contar con un control de inventarios tiene como propósito encontrar un equilibrio óptimo que permita reducir costos, establecer niveles de inventarios, organizar de manera adecuada todos los materiales y lo más importante satisfacer la demanda.

1.7.1.3. Importancia de los inventarios

Los inventarios son importantes debido a que forman parte fundamental de las inversiones que realiza una empresa para desarrollar sus actividades; como lo menciona, Camacho y Machado, (2018, p.160), restar importancia a los inventarios ocasionaría un desequilibrio que repercute en:

- Pérdida de clientes porque al no tener suficiente stock de inventario para satisfacer a los clientes, los mismos pueden adquirir los productos o servicios a otros proveedores.
- El desconocimiento por parte del personal encargado acerca de cuáles son los productos que tiene mayor demanda y cuales tiene baja demanda.

Por consiguiente, el papel fundamental que cumple los inventarios está relacionado con “facilitar el equilibrio entre la demanda y la oferta evitando roturas de stock en la cadena de suministros, de esa manera se pretende satisfacer a todos los clientes” (Rodríguez et al., 2019, p.597).

Con lo mencionado se puede concluir que, la importancia de los inventarios se basa en mantener un balance acorde con las necesidades de la empresa para lograr satisfacer la demanda y evitar problemas relacionados con el control, administración y gestión de inventarios, lo que repercute en pérdidas económicas y de clientes.

1.7.1.4. Tipos de inventarios

Para comprender de mejor manera la clasificación de los inventarios, se consideró el punto de vista de varios autores, como se menciona a continuación.

De acuerdo con, (Cruz, 2018, p.66), los inventarios se subdividen de acuerdo con la funcionalidad que cumple dentro del área de producción:

- **Materia prima**, se considera como el primer escalón para el proceso productivo, este tipo de inventario representa los materiales que no pueden ser utilizados de forma directa por los consumidores debido a que es necesario transformar la materia prima en producto terminado.
- **Productos en proceso**, comprenden los materiales durante el proceso productivo que modifican la materia prima para posteriormente convertir los productos en proceso en productos terminados.
- **Productos terminados**, comprende todos los productos que se encuentran listos para la venta, es decir que completaron el proceso productivo. En estos productos se encuentran incorporados todos los costos que fueron utilizados durante la producción. Es decir, que el inventario de productos terminados está conformado por los productos totalmente transformados.

Existen otros tipos de inventarios que no se encuentran relacionados con el proceso productivo, según Waller y Esper (2017, p.7), enumera las siguientes clases de inventarios:

Inventarios según el momento

- Inventario inicial: representan las existencias en el momento de iniciar las operaciones de la empresa.
- Inventario final: representa las existencias al cierre de un periodo contable

Inventarios según la logística

- Inventario de anticipación o previsión: se trata de aquellos inventarios en donde se debe examinar los períodos de mayor índice de demanda tomando en consideración temporadas.
- Inventario en lote: consiste en adquirir progresivamente una determinada cantidad de mercancías con el fin de reducir los costos relacionados con los inventarios innecesarios.

- Inventarios consignados: se refiere a las existencias que están en el almacén de la persona considerada como consignatario con el objetivo de que la otra empresa comercialice los productos del consignador.

Inventarios según la periodicidad

- Inventarios periódicos: se basa en realizar un conteo físico completo en determinados periodos, su principal característica es que se puede conocer las existencias finales al final del periodo contable.
- Inventarios perpetuos: este tipo de inventarios permite revisar los saldos de las mercancías después de cada transacción contable.

Inventarios según la forma

- Inventarios de materias primas: este tipo de inventario se encuentra conformado por los materiales e insumos necesarios durante la producción.
- Inventarios de productos en proceso: estos inventarios son necesarios pues contribuyen en la fabricación de otros productos que se encuentran en proceso de producción.
- Inventarios de productos terminados: se refiere al producto final después de haber pasado por un proceso productivo.

Otros tipos de inventarios

- Inventario físico: es necesario crear una lista de todos los inventarios dentro del almacén con el objetivo de corroborar la existencia real de productos y materia prima o insumos almacenados. Además, sirve para verificar y controlar su estado.
- Inventario de mínimos: se refiere a la cantidad más baja de inventarios que posee la empresa para evitar insatisfacción en la demanda, en el caso de que la misma incremente en un periodo. La función principal es cubrir con la demanda para evitar pérdidas económicas.

- Inventario de máximos: refleja la cantidad más alta de inventarios que la empresa debe mantener de acuerdo con la capacidad del almacén. Una de las funciones es disminuir los costos de almacenamiento para evitar el deterioro de los activos.

De lo expuesto se concluye, los inventarios se dividen de acuerdo con la actividad que realiza una empresa. En el caso de las empresas de producción los inventarios principales son materia prima, productos en proceso y productos terminados, los cuales forman parte de un proceso productivo hasta conseguir un producto terminado. Por otra parte, están los inventarios de mercadería que son productos comprados por una empresa comercializadora, los cuales no necesitan pasar por un proceso de transformación.

Sin embargo, existen otros tipos de inventarios como las mercancías en tránsito que se cancelaron con anticipación, pero aún no se encuentran en bodega y los inventarios en consignación que son aquellos artículos que encuentran físicamente dentro del almacén del cliente, pero aún continúan siendo propiedad del proveedor.

1.7.1.5. Niveles óptimos de inventarios

Para lograr un nivel de inventario óptimo, “es necesario desarrollar un alto nivel de sincronización y confiabilidad entre las distintas áreas de la empresa” (Zambrano et al., 2018, p.569).

De esa manera, se puede definir la forma en la que se realizan reposiciones de productos en tiempo real y de acuerdo con las necesidades de los clientes. Es fundamental optimizar los inventarios, como lo menciona Navarrete:

La optimización de los niveles de inventarios es fundamental debido a los constantes cambios que pueden existir en los artículos demandados; en el caso de una empresa de producción las materias primas que no se encuentren debidamente gestionadas pueden generar un alto nivel de desperdicio para la empresa, además de generar altos costos y paralización completa de la producción, lo que repercute de manera global a obtener baja o nula rentabilidad. (Navarrete, 2019, p.55)

Por lo tanto, para lograr un nivel óptimo de inventario es necesario considerar los aspectos mencionados por (Arciniegas y Pantoja, 2018, p.5):

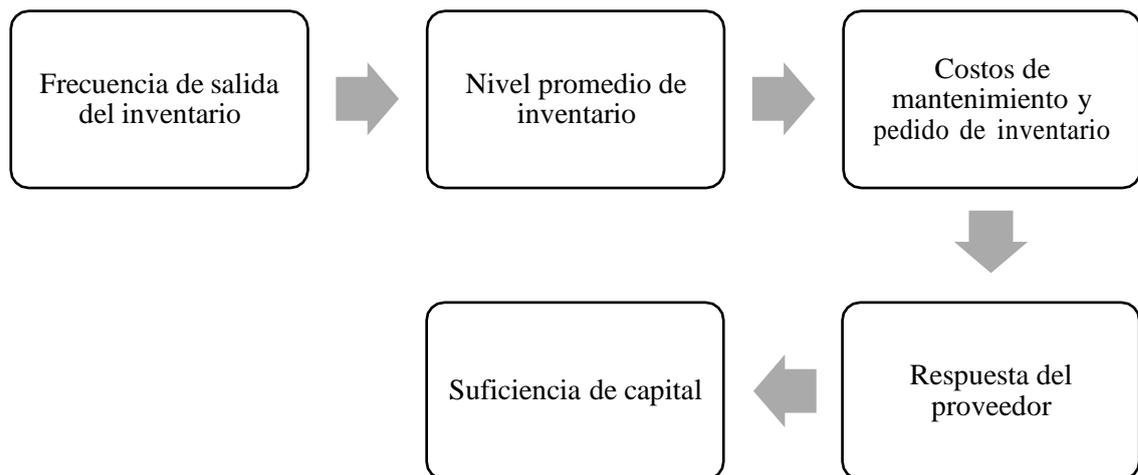


Figura 1-1: Factores para determinar un nivel óptimo de inventario

Fuente: (Arciniegas y Pantoja, 2018, p.5)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

En conclusión, el nivel óptimo de inventario se refiere a las cantidades físicas de inventarios que una empresa debe considerar dentro del almacén para lograr satisfacer la demanda y evitar retrasos en el proceso de productivo.

1.7.1.6. Costos de Inventarios

“Los costos de inventarios que incurren las empresas son consecuencia de los niveles de inventarios que establezcan y pueden clasificarse de la siguiente manera” (Garrido et al., 2017, p.108):

- Costos de pedido (K).
- Costos de compra (C).
- Costos de conservación (H).
- Costos de ruptura (B).

Costos de pedido: Representan todos los costos incurridos cada vez que se coloca un pedido.

Costos de compra: Representan el valor por comprar los artículos, se adicionan los costos que intervienen hasta que el producto llegue al almacén.

Costo de conservación: Representa los costos que permiten mantener en óptimas condiciones los inventarios.

Costo de ruptura: Representa los costos generados por no contar con el inventario necesario para la venta o producción.

Desde otro punto de vista, Waller y Esper (2017, p.22), los costos que intervienen en la gestión de inventarios son:

- **Costo de espacio:** son los gastos que se deben cubrir por el uso del espacio en la bodega.
- **Costo de riesgos de inventario:** Son los gastos relacionados con deterioro, pérdidas, robos, daño, u obsolescencia.
- **Costo de seguros e impuestos:** Depende del volumen o cantidad de inventarios que se encuentren en el almacén.
- **Costos de falta de existencias:** Se incurre en costos por faltantes cuando existe un quiebre de stock impidiendo satisfacer la demanda, por tal razón se debe resalir un nuevo pedido.

Es indispensable mantener cantidades de inventarios de acuerdo con el nivel de producción o comercialización de una empresa, como lo menciona Aldás:

En el caso de mantener demasiado stock, los costos relacionados con los inventarios, se convierte en un problema financiero para la empresa, pues, el valor por mantenerlos en bodega es muy elevado impidiendo que esos recursos sean utilizados en actividades más productivas; mientras que, mantener un nivel de inventario bajo repercute en el aumento de ordenes que se deben realizar en cada periodo, por lo que también se incrementan los costos por realizar el reabastecimiento de dichas existencias. (Aldás, 2018, p.78)

Los costos generados por los inventarios son aquellos que la empresa incurre por ordenar, comprar y mantener los inventarios en el almacén, estos costos van a depender de la cantidad de inventario que requiere la entidad, por tal motivo gestionar los inventarios es importante para evitar ineficiencias las actividades comerciales o productivas que desarrolle la empresa.

1.7.2. Sistemas de Control de inventarios

Según, Rodríguez et al., (2019, p.601) , los sistemas de control de inventarios “son necesarios para las empresas, puesto que, contar con un eficiente control de inventarios permite satisfacer el creciente mercado y mantener un riguroso control de la información”.

Este tipo de controles permite “incrementar la competitividad frente a las demás empresas permitiendo la optimización de recursos, controlar los bienes, registrar los movimientos así como dar un seguimiento a las compras realizadas, promover el orden y disminuir los costos” (Zapata, 2017, p.27).

Cabe señalar que, un sistema de control de inventarios es diseñado considerando aspectos como procedimientos, políticas, normas y métodos que permitan planificar, controlar y organizar los productos, materiales o suministros existentes en bodega. Sin embargo, “se debe considerar estrategias en base a un modelo matemático que permita controlar el nivel adecuado de mercadería, además de conocer cuándo y cuánto pedir” (Samaniego, 2020, p.130).

Un factor importante para establecer un sistema de control de inventarios “es considerar la demanda de un artículo debido a que, puede ser determinística (que se conoce con certeza); o probabilística (que debido a su variabilidad se conoce mediante la aplicación de una distribución probabilística)” (Carro & González, 2018, p.56).

De lo mencionado se puede decir que, un sistema de control de inventarios es un conjunto de mecanismos que se compone de estrategias y métodos fundamentales que se establecen en base a las necesidades y la demanda de la empresa y cumplen con la función de mejorar la gestión de los inventarios.

1.7.2.1. Importancia de los sistemas de control de inventarios

Entre los problemas más frecuentes que enfrentan las entidades que se dedican a la comercialización y producción, se encuentra la falta de un sistema de control de inventarios que permita “obtener información confiable y oportuna para evitar contratiempos que afecten a la entidad, es decir que, mantener disponible las existencias en los almacenes influye en la satisfacción del cliente y la continuidad del proceso productivo” (Rodríguez et al., 2019, p.601)

Por su parte, Guerrero menciona que la importancia de un control de inventarios radica en:

“garantizar el funcionamiento normal de las actividades, de ahí que, es importante contar con un sistema de control que permita de manera eficiente contar con las cantidades de inventario necesaria, pues el debido control de inventarios permite mantener un equilibrio de existencias al momento de almacenarlas en bodega, esto contribuye a perfeccionar la gestión de inventarios y generar mayor rentabilidad”. (Guerrero, 2017, p. 12)

La importancia de implementar un sistema de control de inventarios radica en que, permite administrar, gestionar, organizar y optimizar los niveles de inventarios con el fin de minimizar costos e incrementar las utilidades de una empresa.

1.7.2.2. Modelos de Control de Inventarios determinístico

Según, (Cevallos, 2018, p.15), los modelos determinísticos “tienen fundamentos en base a la demanda, el tiempo de entrega de los inventarios y la producción, pues los mismos son conocidos y constantes dentro de un periodo después de realiza un pedido”.

Para establecer un modelo de control de inventarios determinístico, es fundamental aplicar el modelo básico de cantidad económico de pedido, donde la demanda es conocida, los costos de inventarios son regularmente constantes y las reposiciones instantáneas, realizando pedidos de mercaderías cuando el inventario llegue a niveles bajo o cero (Juca et al., 2019, pp.20-23).

Para diseñar un sistema determinístico es necesario emplear “el modelo matemático del lote económico de pedido propuesto por Wilson, en donde la demanda es conocida y regularmente variable, por tal motivo se utiliza pronósticos de demanda en base a pedidos realizados en periodos anteriores” (Céspedes et al., 2018, p.203).

Para concluir, los modelos determinísticos son diseñados bajo un modelo matemático, el cual sirve para controlar los inventarios, para ello se debe considerar que la demanda es conocida y regularmente constante, considerando que las mismas cantidades que entran al almacén, son las que se consumirán o venderán.

1.7.2.3. Modelo de Control de Inventarios probabilístico

“Modelos basados en una demanda aleatoria, siendo un modelo complejo pero el más cercano a la realidad, considerando que es poco probable que se conozca la demanda futura” (Juca et al., 2019, pp:20-25).

Es decir, un modelo de control de inventarios probabilístico “se caracteriza por conocer la demanda mediante fórmulas estadísticas puesto que, el comportamiento de la demanda es aleatoria” (Céspedes et al., 2018, pp:197-199).

Los modelos probabilísticos, a diferencia de los modelos determinísticos, se basan en que a demanda y el tiempo de reposición son desconocidos, por tal motivo, se debe considerar una estimación de la demanda que permite determinar las cantidades de demanda, así como el momento en que debe realizarse el pedido en función de una cantidad fija previamente establecida.

1.7.2.4. Clasificación de los Modelos de Control de Inventarios

Los modelos de control de inventarios constituyen un factor clave para optimizar los costos y las utilidades de la empresa. En ese sentido, Camacho y Machado definen a los modelos de control de inventarios de la siguiente manera:

“Los modelos de inventarios tradicionales abordan la optimización de los niveles de inventarios para una organización individual, con el resto de la cadena de suministro de la que forma parte. En este aspecto, el control de inventarios se logra mediante el cumplimiento de los flujos básicos de la cadena de suministros, de manera que se requieren mecanismos que permitan disminuir las pérdidas y las mejoras en los costos totales de operación de sus sistemas de gestión y control de inventarios”. (Camacho y Machado, 2018, p.158)

De acuerdo con, (Arenal, 2020, pp.19-22), “los modelos de control de inventarios sirven para administrar los inventarios existentes en la bodega”, los modelos más utilizados son los siguientes:

- a) Modelo ABC
- b) Modelo Just in time
- c) Modelo Híbrido
- d) Modelo (EOQ) o cantidad optima de pedido
- e) Modelo de niveles máximos y mínimos

Los modelos de control de inventarios se explican a continuación:

a) Modelo ABC

Este modelo de control de inventarios cumple “la función de distribuir y organizar los productos de un almacén considerando la importancia que tiene cada producto, esta clasificación considera el valor económico, beneficios aportados, rotación y relevancia de los productos para la empresa” (Quiroga et al., 2018, p.159-160).

- Productos clase A: está representado por aquellos productos que una entidad tiene mayor inversión.
- Productos clase B: en esta categoría se encuentran los productos que tienen rotación moderada.
- Productos clase C: en la última categoría se encuentran los productos que tienen rotación muy baja.

El modelo ABC, es un sistema de clasificación y control de inventarios que tiene como objetivo segmentar los productos de acuerdo con la importancia que los mismos representan para la empresa. La forma de organizar los productos se mide por el valor económico, los beneficios y la rotación que representan cada uno de los tipos de productos. La clasificación A, está desinado para los inventarios con mayor relevancia, clasificación B, para los productos con rotación moderada y clasificación C, aquellos productos que generan menos ingresos para una empresa.

b) Modelo Justo a Tiempo

El modelo justo a tiempo “contribuye en la correcta planificación y control de los inventarios, considerando la eliminación y disminución de productos o materiales innecesarios para incrementar la eficiencia y eficacia en el proceso de almacenamiento” (Espinosa et al., 2020, pp:2-3).

Según, (Morales, 2019, p.30), para aplicar este modelo de control de inventarios, se consideran los siguientes puntos en los que se basa el modelo para reducir los desperdicios en la empresa.

- Sobreproducción.
- Tiempo de espera.
- Movilización del artículo de un lugar a otro.
- Tiempo de producción.
- Sobreabastecimiento de inventarios.
- Defectos existentes en los artículos fabricados.

El modelo justo a tiempo o conocido como just in time es un sistema ajustado a los procesos de producción que consiste en almacenar correctamente los inventarios con el fin de eliminar las fases que no aportan de manera significativa al proceso productivo. Es decir que, esta metodología permite organizar los productos con el fin de contar con la cantidad necesaria, en el momento y lugar preciso.

c) **Método híbrido**

El modelo híbrido resulta de la combinación de otros modelos de control de inventarios como: “cantidad económica de pedido, punto de reorden, descuento por volúmenes de compra, estos tres modelos permiten conocer a la empresa cuánto y cuándo realizar sus pedidos de esa manera logra optimizar el costo de inventarios” (Izar et al., 2017, p.31).

Característica para la aplicación de del método híbrido, como lo menciona (Gutiérrez & Vidal, 2018, p.138), son los siguientes:

- Demanda estacional, es decir, independiente y aleatoria
- El tiempo de entrega es conocido y constante
- Manejar valor promedio de los artículos

En conclusión, el modelo híbrido se compone del análisis del modelo EOQ, punto de reposición y el modelo de descuento por compras en grandes cantidades, de esa manera permite tomar decisión en cuanto a los costos de inventario.

d) Método de cantidad óptima de pedido (EOQ)

El objetivo del modelo EOQ “es minimizar los costos totales tomando en cuenta que los costos que intervienen en los inventarios son constantes o iguales, por esta razón , si los costos de ordenar o mantener se reducen, también se ve afectado el costo total del producto” (Jara et al., 2017, p.6).

En ese sentido, los aspectos que se considera para calcular EOQ, de acuerdo con (Arenal, 2020, p.38) es el siguiente:

- Demanda es regularmente constante y conocida
- Tiempo de entrega conocido y constante
- Los pedidos no tienen descuentos
- Recepción de los materiales es en lote

El modelo básico de la cantidad económica de pedido consiste en establecer un nivel de inventario óptimo que permita reducir los costos por mantener y ordenar inventarios. Se caracteriza por generar pedidos justo en el momento cuando el nivel de inventario empieza a descender.

1.7.3. Modelo de niveles Máximos y Mínimos

Según, (Corea et al., 2018, p.9), el modelo de niveles máximos y mínimos es un sistema de control que puede utilizarse en cualquier almacén, su principal objetivo es mantener un nivel óptimo de inventarios, los máximos y mínimos permiten verificar la cantidad necesaria que se debe comprar en un periodo determinado para eliminar exceso de inventarios.

- Stock máximo: es el mayor volumen de existencias que debe presentar el inventario.
- Stock mínimo: es la cantidad básica de artículos que por seguridad se deben disponer en el almacén.
- Stock de seguridad: se establece un nivel extra de producto para hacer frente a cualquier imprevisto como aumentos repentinos en la demanda del producto.
- Stock óptimo: representa la cantidad exacta de inventario que una entidad precisa para cumplir con la demanda

Es decir, consiste en definir niveles correspondientes a cantidades máximas y mínimas en un periodo de tiempo con el fin de realizar una revisión permanente de los niveles establecidos que

permita la constatación del inventario, contribuyendo a no caer en excesos de inventarios y por otro lado disminuir el riesgo por faltantes en la producción o ventas (Avila, 2018, p.37).

El modelo de niveles máximos y mínimos debe considerar los siguientes parámetros, como lo menciona Cruz:

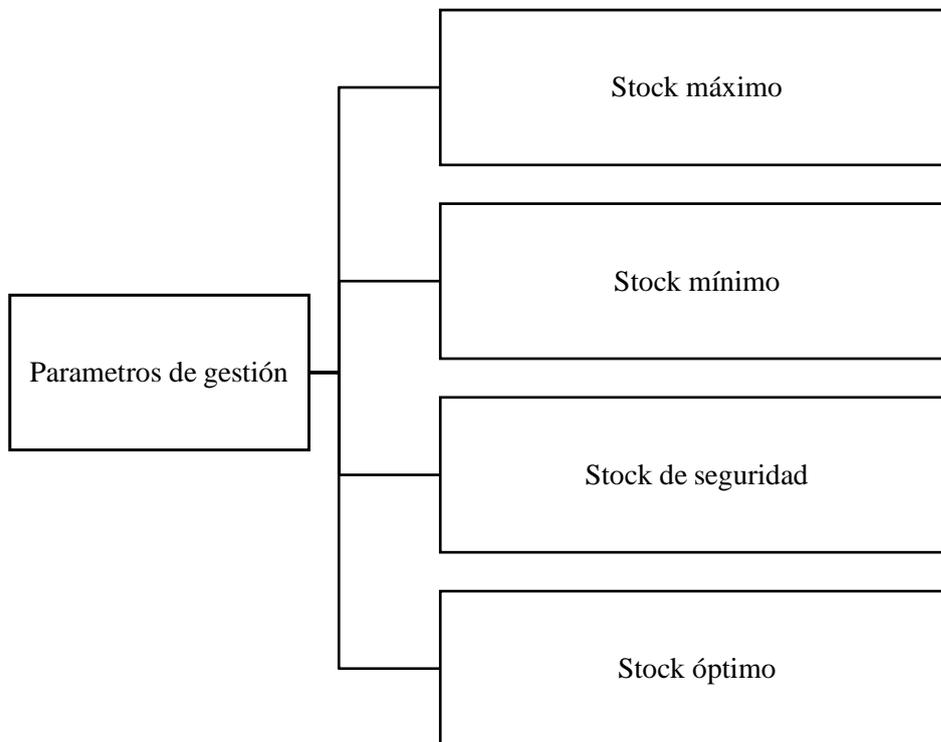


Figura 2-1: Parámetros de gestión niveles máximos y mínimos

Fuente: (Navarrete, 2018)

Elaborado por: Navas (2021)

Los parámetros mencionados, “sirven para medir la cantidad de stock necesaria en un periodo determinado, evitando problemas como falta de inventarios para satisfacer los pedidos” (Cruz, 2018, p.115).

El modelo de niveles máximos y mínimos permite establecer cantidades ajustadas de acuerdo con las necesidades de la empresa mediante la aplicación de fórmulas matemáticas con el objetivo de evitar problemas de exceso y escasez de inventarios. Además, permite garantizar el continuo proceso de comercialización o producción impidiendo que existan interrupciones en las actividades operativas de la empresa.

1.7.3.1. Stock Máximo

De acuerdo con, (Arenal, 2020, p.115), el stock máximo hace referencia al nivel máximo de existencias que una entidad puede mantener almacenadas.

“Al implementar un stock máximo se logra evitar el exceso innecesario de productos, suministros o artículos con el fin que se produzcan problemas de rotura, falta de espacio en bodega y la existencia de inventarios obsoletos” (Velásquez, 2019, p.22).

Uno de los objetivos de las empresas es tener un máximo inventario “para poder vender de forma continua. Sin embargo, la realidad hace que las empresas tengan problemas de gestión y control de inventarios, lo que repercute a obtener altos costos por mantener inventarios” (Cruz, 2018, p.120).

El nivel de inventario máximo es el volumen más grande o alta de un producto una que una entidad podría tener en cualquier momento para evitar el sobreabastecimiento de existencias. Es la cantidad ideal que cualquier empresa desearía tener, sin embargo, se deben considerar los costos y la capacidad de almacenamiento.

1.7.3.2. Stock Mínimo

El stock mínimo está comprendido por las unidades que deben encontrarse disponibles para satisfacer a los clientes, de manera que, el cálculo de las cantidades mínimas de inventario permite atender a los clientes en periodos de mayor demanda (Castillo, 2019, p.4).

En el cálculo del stock mínimo se deben considerar aspectos como los que menciona Bastidas:

el tiempo de entrega de nuevos pedidos, límites de unidades para el nuevo reabastecimiento, se debe realizar los pedidos antes de que las cantidades existentes lleguen al stock mínimo, de esa manera, la entidad puede garantizar la entrega de los artículos o suministros incluso si existe algún imprevisto por parte de la demanda. (Corea et al., 2018, p. 148)

En conclusión, es la cantidad básica de productos o suministros que debe disponer en el almacén para antes de llegar al stock de seguridad, de esa manera se puede seguir ofreciendo o consumiendo los inventarios.

1.7.3.3. Stock de Seguridad

El stock de seguridad se presenta de acuerdo con las fluctuaciones de la demanda, en función de eso, es importante que las empresas mantengan cierta cantidad de existencias para poder la demanda en periodos de mayor venta (Corea et al., 2018, p.153).

En otras palabras, “el stock de seguridad es una garantía que un almacén debe tener para prevenir cambios en la demanda que no se hayan previsto, de esa manera se logra satisfacer a dichos clientes” (Carro y González, 2018, p.54).

Cabe señalar, que el stock de seguridad se maneja bajo dos supuestos “en el caso de que las entregas por el proveedor se retrasen y cuando suceda un aumento de la cantidad estimada ya sea en el consumo o la demanda” (Meana, 2017, pp:51-53).

Es la cantidad adicional que debe mantener un almacén para poder satisfacer la demanda en el caso de que existan imprevistos.

1.7.3.4. Stock Óptimo

Es la cantidad exacta de inventario que una compañía precisa para cumplir con la demanda habitual sin que se produzca una rotura de stock. En otras palabras, se trata de obtener la máxima rentabilidad y reducir al mínimo los costos de almacenaje (Cruz, 2018, p.119).

Significa contar con los productos necesarios para la demanda o los insumos requeridos para la producción cuando se necesitan, sin llenar el almacén con productos o materias primas de baja rotación que representen una inversión improductiva (Arenal, 2020, p.9).

Es la cantidad de inventarios que la empresa establece para satisfacer la demanda, esto evita problemas como la pérdida de clientes o retraso en la producción. Es la cantidad que permite satisfacer plenamente las necesidades de la empresa, permitiendo minimizar la inversión de los inventarios.

1.7.3.5. Tiempo de reposición o lead time

El tiempo que transcurre en la reposición de inventarios “es un metodología que trata de explorar y controlar el periodo que transcurren desde que inicia el proceso de compra hasta cuando se realiza la entrega del producto al cliente” (Timbila et al., 2020, p.31).

Los periodos o sub-tiempos que compone el Lead Time, como lo menciona (Aldás, 2018, p.55). Entre ellos, están los siguientes:

- Revisión de inventario.
- Gestión de compra.
- Gestión del pedido por parte de proveedores.
- Tiempo de transporte.
- Recepción e ingreso de la mercancía.

El objetivo del lead time es “permitir la flexibilidad y mayor capacidad de respuesta, pues permite conocer periodos de tiempo entre cada pedido para optimizar el tiempo permitiendo que la planificación de compras sea segura y ajustada de acuerdo a las necesidades de la empresa” (Gutiérrez & Vidal, 2018, p.140).

El lead time se puede definir como el periodo, tiempo o duración que transcurre entre el momento en que un pedido se emite y el momento en el que es recibido. El concepto de tiempo de respuesta se relaciona directamente con los costos que una empresa puede incurrir durante los periodos de escasez del producto, demanda intempestiva, estacionalidad y ajustes en los precios.

1.7.3.6. Objetivos del modelo de niveles máximos y mínimos

El objetivo principal de establecer niveles máximos y mínimos, es “conocer las reposiciones reales que se ajusten a las necesidades del flujo de inventario, con el fin de evitar acumulaciones excesivas de inventario” (Velásquez, 2019, p.3).

Por su parte, Corea et al. (2018, p.145), menciona que, utilizar un sistema de niveles máximos y mínimos de inventarios cumple con el objetivo de garantizar la disponibilidad de inventarios de manera oportuna, evitando retrasos en el proceso de producción o entrega de pedidos.

En conclusión, los objetivos del modelo de niveles máximos y mínimos están encaminados a establecer cantidades necesarias para garantizar el continuo proceso de comercialización o producción de las empresas, con el fin de evitar excesos de inventarios que afecten directamente la rentabilidad de la empresa o faltantes de inventarios que ocasionen interrupciones en los procesos de las actividades.

1.7.3.7. Ventajas de utilizar un control de inventarios máximos y mínimos

Carro y González (2018, p. 52), para que este sistema de control de inventarios sea exitoso, es necesario establecer y cumplir adecuadamente los niveles máximos y mínimos considerando las siguientes ventajas:

- Permite optimizar los niveles de inventarios, evitando el sobreabastecimiento.
- Evita la escasez de inventarios permitiendo la continuidad de las operaciones.
- Contribuye a la toma de decisiones considerando niveles óptimos de inventarios.
- Permite conocer las necesidades respecto a cuándo y cuánto pedir.
- Simplifica el trabajo de los encargados de manejar los inventarios, debido a que, el modelo de niveles máximos y mínimos es un modelo matemático de utilización relativamente simple para el reabastecimiento.

En conclusión, hacer uso del sistema de control de inventarios basado en niveles máximos y mínimos facilita la gestión de inventarios en el sentido de conocer las cantidades máximas para reducir los costos por almacenar gran cantidad de inventarios; mientras que las cantidades mínimas impiden rupturas de stock, de esa manera se garantiza la continuidad de las actividades de la empresa.

1.7.3.8. Importancia del modelo de niveles máximos y mínimos

“Establecer niveles máximos y mínimos de inventarios permite almacenar una cantidad determinada de productos evitando que exista sobreabastecimiento de existencias, consiguiendo un nivel adecuado que satisfaga las necesidades de los consumidores” (Avila, 2018, p. 6).

Es decir, conocer el flujo de stock aplicando el modelo de niveles máximos y mínimos, “permite que los costos de almacenamiento se disminuyan y a su vez que las empresas no tengan escasez

de productos, debido al comportamiento normal de los stocks, pues supone que estos vayan disminuyendo por el consumo a través del tiempo” (Meana, 2017, p.16).

En este sentido, la empresa puede tomar decisiones con respecto a “las existencias que se consideren de baja rotación, ya que las mismas pueden ser suprimidas de la bodega. De esa manera se mantendrán los materiales que presentan mayor movimiento a través del tiempo” (García, 2020, p. 7).

La importancia del modelo de niveles máximos y mínimos como lo menciona Jara radica en:

“Determinar un stock máximo y mínimo de mercadería permitirá reducir los costos por almacenamiento y posibles pérdidas de clientes por no cubrir la demanda, permitiendo conocer las cantidades reales de inventario que se ajusten al flujo continuo de compra-venta de una empresa” (Jara et al., 2017, p. 63).

En conclusión, la importancia del modelo de niveles máximos y mínimos radica en los objetivos que se propone alcanzar el modelo, de esa manera requiere mecanismos que permitan gestionar de manera eficiente los inventarios con el fin de minimizar los costos y garantizar de manera continua las actividades dentro de la producción o comercialización.

1.7.3.9. Función de los niveles máximos y mínimos

Según, (Velásquez, 2019, p.10), sirve como herramienta de regulación de todos los procedimientos de gestión de inventarios, con el fin de fijar cantidades reales ajustadas a las necesidades de flujo de inventario con base en las salidas de inventario, tomando como criterio de cálculo parámetros históricos de ventas o compras, tiempo de entrega del proveedor (Lead time), promedio de salida del artículo, entre otros. Mediante esta función se consigue:

- Disminuir el inventario inmovilizado
- Disminución de costos por mantener los inventarios obsoletos
- Reducir el espacio dentro del almacén
- Crear un stock cerca de la demanda para determinar cantidades fijas de inventario que permitan satisfacer la misma.

1.7.3.10. Fórmula para el cálculo de niveles máximos y mínimos

Velásquez (2019, p.19), propone las siguientes fórmulas para el cálculo de niveles máximos y mínimos:

Existencias máximas

$$Emx = (Cmx \times Tr) + Emn \quad (2-1)$$

Existencias mínimas

$$Emn = Cmn \times Tr \quad (2-2)$$

Punto de pedido

$$Pp = (Cp \times Tr) + Emn \quad (2-3)$$

Cantidad de pedido

$$CP = Emx - E \quad (2-4)$$

En donde

Emn = Existencia mínima

Pp = Punto de pedido

Emx = Existencia máxima

CP = Cantidad de pedido

Cmn = Consumo mínimo

Tr = Tiempo de reposición de inventario

Cp = Consumo medio diario

Cmx = Consumo máximo diario

E = Existencia actual

Según, Carro & González (2018, p. 52), para determinar estas cantidades existen diferentes métodos, de los cuales se indica una forma sencilla de aplicar el modelo de niveles máximos y mínimos:

Stock máximo

$$SMx = (Q \times Dr) + SS \quad (2-5)$$

Stock mínimo

$$SM = (Qc \times Dr) \quad (2-6)$$

Stock de seguridad

$$SS = (Pme - Dr) \times Qc \quad (2-7)$$

Stock óptimo

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times Cp \times D}{Ca \times M}} \quad (2-8)$$

En donde

Smx = stock máximo

Qc = cantidad media consumida

Dr = días de entrega

SS = Stock de seguridad

Sm = stock mínimo

Pme = plazo máximo de entrega

Dm = demanda media

Q = Cantidad económica de pedido

Cp = Costo anual pedido

D = Demanda anual de existencias

Ca = Costo de adquisición de cada existencia

M = porcentaje de conservación

1.7.3.11. Metodología para aplicar el modelo de niveles máximos y mínimos

Según, Velásquez (2019, pp:15-19), menciona los siguientes pasos:

1. Calcular el número de días que tarda la empresa en reabastecer el almacén (*Tr*).

La fórmula que describe el cálculo para determinar el tiempo que transcurre desde que la empresa realiza el pedido hasta que llega al almacén, es la siguiente:

$$Tr = Fe - Fp \quad (2-9)$$

En donde:

Tr = Tiempo de reposición

Fe = Fecha de entrega

Fp = Fecha de pedido

2. Determinar el consumo mínimo diario (Cmn).

Es decir, tener en cuenta el día en el que se consume en menor cantidad cada producto. Para ello, se verifica la cantidad mínima de cada producto en un periodo determinado, es decir la cantidad más baja que se utilizó, vendió o consumió de ese producto.

3. Determinar el consumo máximo diarios (Cmx).

Considerar el día en el que se consume en mayor cantidad cada producto, posterior a verificar la cantidad máxima de cada producto en un periodo determinado, es decir la cantidad más alta que se utilizó, vendió o consumió de ese producto

4. Calcular el promedio de consumo diario por cada producto (Cp).

Se debe considerar la cantidad de consumo al día de cada producto durante un mes. La fórmula que se describe para el cálculo del consumo promedio es la siguiente:

$$Cp = \frac{cd1+cd2+cd3+\dots+cd\ 30}{n} \quad (2-10)$$

En donde:

Cp = Consumo promedio

cd1 = consumo día 1

n = cantidad de números

5. Determinar el número de existencias actuales.

6. Aplicar la fórmula para el cálculo de existencias mínimas (Emn).

Se obtiene de la multiplicación del consumo mínimo y el tiempo de reposición. La fórmula que se describe para el cálculo de existencias mínimas es la siguiente:

$$Emn = Cmn \times Tr \quad (2-11)$$

En donde:

Emn = Existencias mínimas

Cmn = Consumo mínimo

Tr = Tempo de reposición

7. Aplicar la fórmula para el cálculo de existencias máximas (*Emx*).

Se obtiene de multiplicar el consumo máximo por el tiempo de reposición y sumar las existencias mínimas. La fórmula que se describe para el cálculo de existencias máximas es la siguiente:

$$Emx = (Cmx \times Tr) + Emn \quad (2-12)$$

En donde:

Emx = Existencias máxima

Cmx = Consumo máximo

Tr = Tempo de reposición

Emn = Existencias mínimas

8. Determinar la cantidad de pedido (*Cp*).

La cantidad de pedido se obtiene de restar las existencias mínimas de las existencias actuales. La fórmula que se describe para el cálculo de la cantidad de pedido es la siguiente:

$$CP = Emx - E \quad (2-13)$$

En donde:

CP = Cantidad de pedido

Emx = Existencia máxima

E = Existencias actuales

9. Calcular el punto de pedido (Pp)

Considerando la multiplicación del consumo promedio entre el tiempo de reposición y la suma de las existencias mínimas. La fórmula que se describe para el cálculo de la cantidad de pedido es la siguiente:

$$Pp = (Cp \times Tr) + Emn \quad (2-14)$$

En donde:

Pp = Punto de pedido

Cp = Consumo promedio

Tr = Tiempo de reposición

Emn = Existencias mínimas

10. Calcular el stock óptimo

Se obtiene a partir de la cantidad económica de pedido, a la cual se debe sumar el stock mínimo y el stock de seguridad. La siguiente formula se debe aplicar para calcular el stock óptimo:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times K \times D}{G}} \quad (2-15)$$

En donde:

Q = Cantidad óptima de pedido

D = Demanda anual

K = Costo de realizar el pedido

G = Costo de almacenar el pedido

El procedimiento para aplicar el modelo de niveles máximos y mínimos, de acuerdo con Carro y González (2018, pp:51-55), propuesto en su libro *Investigación de operaciones, para la Gestión*, es el siguiente:

1. Agrupar los inventarios por familias

- Se identifica los inventarios de la empresa considerando la familia a la que pertenece cada producto
- Agrupar los productos de acuerdo con cada familia, considerando los productos que poseen mayor demanda.

2. Determinar la demanda media de cada producto (Dm).

- Para determinar la demanda media, se debe considerar la cantidad total de la demanda en un periodo específico y dividir para el número de días correspondientes al mismo periodo.

3. Determinar la cantidad máxima y mínima consumida.

- Es necesario considerar un periodo para identificar la mayor cantidad consumida, de la misma manera, se debe identificar la menor cantidad consumida dentro del mismo periodo. De esa manera se puede establecer un nivel máximo y un nivel mínimo de unidades consumidas para aplicar las siguientes formulas correspondientes al modelo de inventarios.
- Luego de identificar la cantidad consumida máxima y mínima, es necesario dividir dichas cantidades para el número de días correspondientes al periodo y se obtiene el consumo promedio máximo ($Cpmx$) y el consumo promedio mínimo ($Cpmn$).

4. Calcular el stock de seguridad (SS).

Se debe considerar el plazo de entrega y el plazo máximo de entrega de los proveedores. Es el resultado de restar el plazo máximo de entrega y los días de entrega por la multiplicación de la demanda media. Para aplicar la fórmula utilizada en el cálculo del stock de seguridad:

$$SS = (Pmx - Pm) \times Dm \quad (2-16)$$

En donde

SS = Stock seguridad

Pm = Plazo mínimo de entrega

Pmx = Plazo máximo de entrega

Dm = Demanda media

5. Obtener la cantidad máxima de cada producto (*S_{mx}*).

El stock máximo se compone del consumo promedio máximo multiplicado por el plazo máximo de entrega más el stock de seguridad. La fórmula utilizada para el cálculo de stock máximo es la siguiente:

$$S_{mx} = (C_{pmx} \times P_{mx}) + SS \quad (2-17)$$

En donde

S_{mx} = Stock máximo

C_{pmx} = Consumo promedio máximo

SS = Stock de seguridad

P_{mx} = Plazo máximo de entrega

6. Obtener la cantidad mínima de cada producto (*S_m*).

El stock mínimo se integra del consumo promedio mínimo multiplicado por el plazo máximo de entrega. La fórmula utilizada para el cálculo de stock mínimo es la siguiente:

$$S_m = (C_{pmn} \times P_{mx}) \quad (2-18)$$

En donde:

S_m = Stock mínimo

C_{pmn} = Consumo promedio mínimo

P_m = Plazo mínimo de entrega

7. Calcular el stock óptimo (*Q*)

Para encontrar la cantidad económica de pedido (*Q*), se considera la demanda y costo anual de cada producto, costo de adquisición y el porcentaje de mantener cada producto. Con las variables mencionadas se procede a establecer la fórmula básica para determinar la cantidad óptima de stock.

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times C_p \times D}{C_a \times M}} \quad (2-19)$$

En donde:

Q = Cantidad económica de pedido

C_p = Costo de ordenar un pedido

D = Demanda del periodo de existencias

C_a = Costo de adquisición de cada existencia

M = Costo de mantener

8. Calcular el número óptimo de pedido (*N*).

Para el cálculo del número de pedidos al año, se debe considerar la demanda anual dividida para la cantidad económica de pedidos como se muestra en la siguiente formula:

$$N = \frac{D}{Q} \quad (2-20)$$

En donde:

N = número de pedidos anuales

D = Demanda del periodo de existencias

Q = Cantidad económica de pedido

9. Determinar el tiempo entre pedidos (*T*).

Considerando únicamente 360 días, la fórmula utilizada para el cálculo del tiempo entre pedidos es la siguiente:

$$T = \frac{360}{N} \quad (2-21)$$

En donde:

T = tiempo entre pedidos

N = número de ordenes de pedido

A partir del análisis de niveles máximos y mínimos, costos de inventarios mediante la aplicación del modelo de cantidad económica de pedido, el resultado de la metodología aplicada es como sigue en el gráfico:

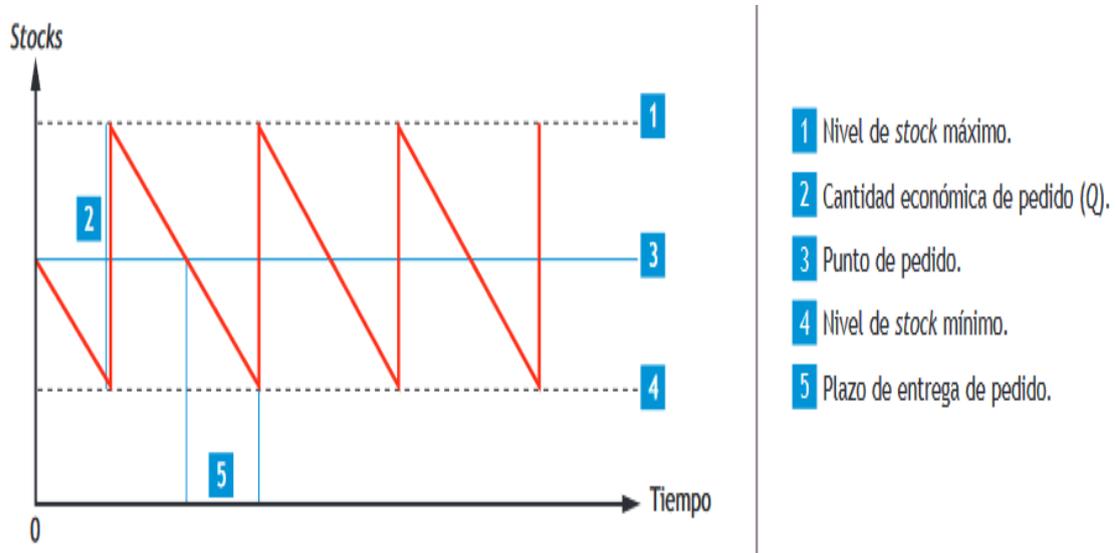


Figura 3-1: Niveles de inventario máximo, mínimo y EOQ

Fuente: (Carro & González, 2018, p. 58)

Elaborado por: (Carro & González, 2018, p. 58)

De acuerdo con, Castillo (2019, p.3), menciona los pasos a seguir para el cálculo del modelo de niveles máximos y mínimos:

1. Determinación del lapso de reabastecimiento

Para determinar el lapso de reabastecimiento se necesita fijar los siguientes tiempos:

- Tiempo en días hábiles para establecer la cantidad a solicitar.
- Tiempo en días hábiles para realizar la solicitud de pedidos.
- Tiempo en días hábiles para la aprobación de la solicitud de pedidos.
- Tiempo en días hábiles para la entrega del pedido solicitado.
- Tiempo en días hábiles para que se distribuya el pedido solicitado.
- Tiempo en días hábiles para ingreso de los pedidos solicitados a la tarjeta Kardex.
- Tiempo en días hábiles para el almacenamiento de los nuevos pedidos.

Para conocer el número total del tiempo empleado se debe hacer la sumatoria de todos los tiempos que se utilizan para realizar las diferentes actividades que establecen el lapso de reabastecimiento.

2. Establecimiento del nivel de reserva

El nivel de reserva se determina mediante la división de la frecuencia de pedido, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\textit{Nivel de reserva} = \frac{1}{2} \textit{ frecuencia del pedido} \quad (2-22)$$

3. Establecimiento del nivel mínimo

Para calcular el nivel mínimo se debe realizar la suma del nivel de reserva más el lapso de reabastecimiento, como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\textit{Nivel mínimo} = \textit{ Nivel de reserva} + \textit{ lapso de reabastecimiento} \quad (2-23)$$

Se debe fijar el nivel mínimo que sea lo suficientemente alto para reponer las existencias y cubrir los retrasos inesperados.

4. Establecimiento del nivel máximo

Para establecer el nivel máximo se debe realizar la suma del nivel mínimo más la frecuencia de pedido, como se muestra en la siguiente fórmula.

$$\textit{Nivel máximo} = \textit{ Nivel mínimo} + \textit{ frecuencia de pedido} \quad (2-24)$$

1.8. Marco Conceptual

Las siguientes definiciones se utilizarán en el desarrollo del proyecto de investigación:

Inventario. - existencias disponibles para la venta, productos para el proceso productivo o suministros utilizados en el empaque de los productos. Ejemplo inventario de materia prima, productos procesados, suministros de fábrica, etc.

Stock: Es una agrupación de existencias o mercadería que una empresa almacena con el fin de realizar actividades comerciales o productivas; estas mercancías son materias primas, materiales, suministros y productos terminados.

Cantidad máxima. – Cantidad de artículos que una empresa debe poseer para evitar exceso de inventarios.

Cantidad mínima. - Cantidad de artículos que una empresa debe poseer para evitar escasez de inventarios.

Cantidad de seguridad: Cantidad adicional que debe mantener un almacén para poder satisfacer la demanda en el caso de que existan imprevistos

Punto de renovación: es el nivel que indica la necesidad de realizar un nuevo pedido con el fin de reabastecer un almacén.

Demanda: Es la cantidad de bienes o servicios que solicita o desea un determinado conjunto de personas. La demanda es independiente de la venta puesto que un producto puede ser demandado, pero no vendido.

1.9. Idea a defender

El diseño de un sistema de control de inventarios utilizando el modelo de niveles máximos y mínimos permitirá garantizar la disponibilidad oportuna de los inventarios necesarios para el proceso productivo en la empresa Ponte Tresa S.A.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de Investigación

2.1.1. *Cualitativo*

“El enfoque cualitativo se relaciona con el lugar en el que se ubica el objeto de investigación buscando establecer conexiones entre el marco contextual y el fenómeno de estudio” (Hernández et al., 2014, p. 20).

El diseño de un sistema de control de inventarios basado en el modelo de niveles máximos y mínimos para la empresa Ponte Tresa S.A., se encuentra determinado por el enfoque cualitativo, pues la indagación permite obtener resultados de las variables de estudio en donde se puede describir las cualidades respecto a los problemas relacionados con los inventarios de la empresa.

2.1.2. *Cuantitativo*

El enfoque cuantitativo “realiza la recolección y análisis de datos para responder preguntas de investigación que se hayan establecido previamente; por tal razón, considera la medición numérica, el conteo y el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (Ortiz & Enrique, 2020, p.235).

Se aplicó el enfoque cuantitativo, debido a que, se obtuvo datos numéricos en la tabulación de la encuesta realizada a la muestra seleccionada, esto permitió analizar e interpretar los datos porcentuales de la empresa, estos datos permitirán la construcción del marco propositivo para la demostración de los resultados.

2.2. Nivel de Investigación

“De acuerdo con el tipo de investigación y la profundidad de la esta, el nivel hace referencia al grado de conocimiento que posee el investigador en relación con el problema, hecho o fenómeno que se va a estudiar” (Peralta, 2017, p.210).

2.1.1. Exploratorio

El tipo de nivel a utilizarse es el exploratorio, debido a que, permitirá conocer aspectos que se encuentran en el contexto analizado, evaluando los problemas existentes dentro del área de inventarios los cuales han sido poco estudiados por la empresa. De esa manera se puede investigar las causas y consecuencias que genera la inadecuada gestión de inventarios en la empresa.

2.1.2. Descriptivo

Por otra parte, el proyecto de investigación tiene un nivel descriptivo, puesto que, permitirá describir las características de los procesos que se desarrollarán en el diseño del sistema de control de inventarios basado en el método de niveles máximos y mínimos.

2.3. Diseño de Investigación

“Métodos y técnicas son aquellos elegidos por el investigador, los cuales se combinan para obtener información razonable y lógica de tal manera que el problema de investigación se maneje de manera eficiente” (Peralta, 2017, p.122).

2.3.1. Diseño no experimental

La investigación se encuentra enmarcada, en un diseño no experimental ya que no se manipula datos obtenidos por lo tanto no se construye ninguna situación experimental. De esa manera, se trabajó con la información recopilada ya existente sobre el manejo y control de los inventarios dentro de la empresa Ponte Tresa S.A., con el propósito de analizar la información y plantear soluciones adecuadas que contribuyan a mitigar el riesgo sobre el inadecuado manejo de inventarios.

2.4. Tipo de estudio

“Es el estudio de investigación que depende del análisis y profundidad de los datos para alcanzar distintos niveles, los tipos de estudio pueden agruparse de acuerdo con el objetivo que persigue el estudio” (Fernández y Baptista, 2018, p.33).

2.4.1. Investigación de Campo

“La investigación de campo es la compilación de datos nuevos de fuentes primarias para un propósito específico” (Hernández et al., 2014, p. 16).

En el desarrollo de esta investigación se aplicó un estudio de campo, puesto que a través de la entrevista realizada al personal encargado del manejo de inventarios y administrativo de la empresa Ponte Tresa S.A., se obtuvo información confiable y verídica para el correspondiente análisis referente al manejo y control de inventarios.

2.4.2. Investigación Documental

Se utilizó el tipo de investigación documental, puesto que, la propuesta de un sistema de control de inventarios se basa en la extracción y recopilación de datos provenientes de fuentes de información secundaria como: libros digitales, tesis de grado y doctorado, artículos científicos y otras fuentes que tienen contenido similar acerca del control de inventarios, esto permite obtener antecedentes y profundizar acerca del problema que se encuentra como objeto de estudio.

2.5. Población y Muestra

2.5.1. Población

La población que se tomara en cuenta para el desarrollo del trabajo de titulación es de 5 personas comprendidas entre el personal administrativo y operativo.

2.5.2. Muestra

Debido a que la población de estudio es pequeña, no es necesario aplicar el cálculo de una muestra, por lo tanto, se considera la totalidad de la población.

2.6. Métodos, técnicas e instrumentos

“Son las técnicas utilizadas para la recopilación de datos permitiendo la obtención de información para ser analizada, dichos datos servirán para obtener nuevos resultados para descubrir información verídica” (Peralta, 2017, p.7).

2.6.1. Métodos

2.6.1.1. Inductivo

Se utilizó el método inductivo, debido a que, las conclusiones de la investigación parten de hechos particulares llegando a resultados generales. Por tal motivo, la investigación inició con la recolección de datos particulares y un estudio individual dentro de la empresa Ponte Tresa S.A., para obtener conclusiones generales con el propósito de contribuir a mejorar la gestión, administración y control de inventarios.

2.6.1.2. Sistemático

Se considera el método sistemático puesto que, la aplicación de la metodología para el desarrollo de un sistema de control utilizando el modelo de niveles máximos y mínimos permite detallar los pasos a seguir para establecer cantidades optimas de inventarios que garanticen la continuidad de los procesos productivos.

2.6.2. Técnicas de Investigación

2.6.2.1. Observación

Se aplicó esta técnica puesto que, se evidenció a través de la observación directa las actividades relacionadas con los procesos de compra, almacenamiento y manejo de inventarios en la empresa Ponte Tresa S.A. Además de identificar los problemas relacionados con los inventarios.

2.6.2.2. Encuesta

Por otra parte, para obtener información necesaria y detallada se aplicó la técnica de la encuesta dirigida al personal administrativo y a la persona encargada del área de inventarios, de esa manera se pudo identificar los problemas ocasionados por la falta de un sistema de control de inventarios.

2.6.2.3. Entrevista

A través de esta técnica se puede establecer un proceso de comunicación con el gerente encargado de la empresa, con el fin de recopilar información que permitan el desarrollo del modelo establecido para el diseño de un sistema de control de inventarios.

2.6.3. Instrumentos de Investigación

2.6.3.1. Guía de Observación

Para obtener datos relacionados con los costos por mantenimiento de inventarios, periodos máximos de entrega de pedidos y demás información relacionada con las cantidades almacenadas en bodega; se utilizó un cuestionario que permitió el desarrollo de los procedimientos aplicables en el modelo de niveles máximos y mínimos.

2.6.3.2. Documentación

Con la finalidad de recopilar información suficiente respecto al tema diseño de un sistema de control de inventarios, se aplicó esta técnica debido a que, se realizó una revisión bibliográfica mediante libros, revistas, artículos científicos, etc.

2.7. Resultados

2.7.1. Encuesta dirigida al gerente y personal encargado del área de inventarios

Con el objetivo de obtener información real y confiable sobre el control y manejo de los inventarios, se aplicó un modelo de entrevista a la empresa Ponte Tresa S.A., la misma que fue diseñada con 12 interrogantes, luego de haber aplicado la encuesta al personal se obtiene los siguientes resultados:

Pregunta 1.- ¿Cuenta la empresa con un sistema de control de inventarios?

Tabla 1-2: Sistema de control de inventarios

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	0	0%
No	5	100%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

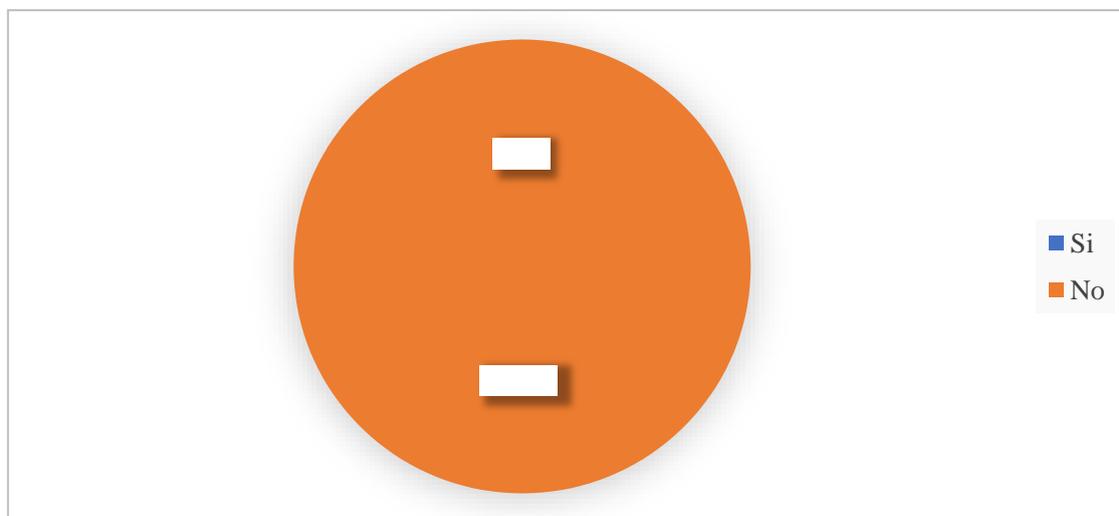


Gráfico 1-2: Sistema de control de inventarios

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis e interpretación

Al aplicar la encuesta al personal de la empresa Ponte Tresa S.A., el 100% afirmó que no cuenta con un sistema de control de inventarios, lo que indica, los problemas relacionados con el exceso de inventarios que repercute en los costos de almacenamiento.

Pregunta 2.- ¿Considera usted que se maneja de manera adecuada los inventarios en la empresa?

Tabla 2-2: Manejo de inventarios

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	1	20%
No	4	80%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

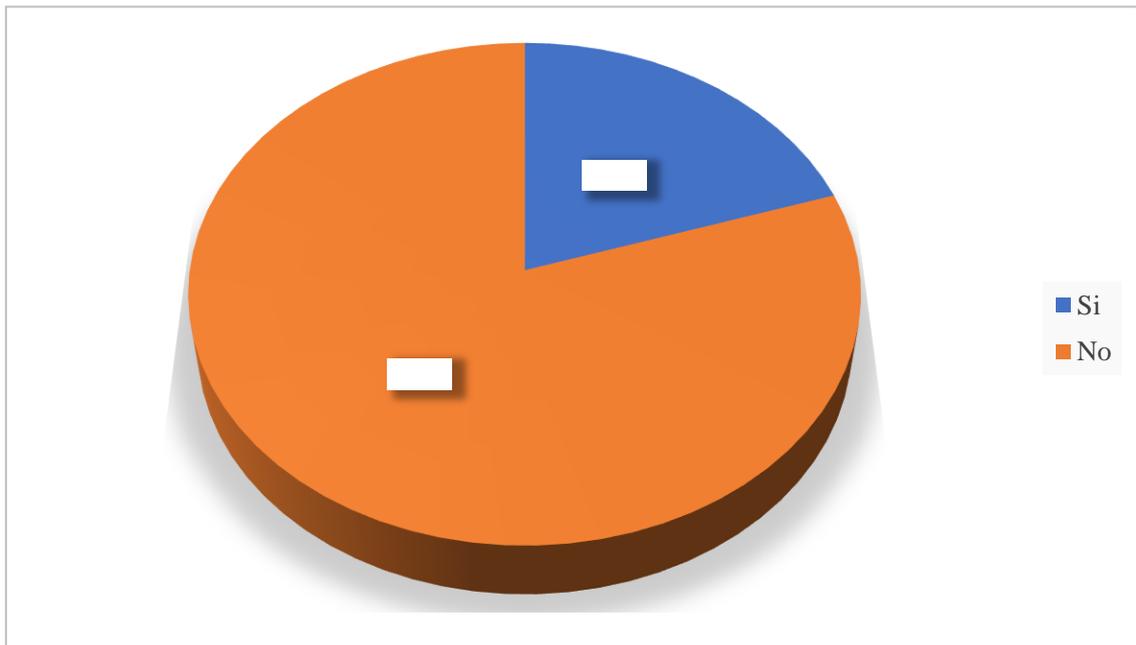


Gráfico 2-2: Manejo de inventarios

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas (2022)

Análisis e interpretación

Con respecto al manejo de los inventarios, el 80% considera que no existe un adecuado manejo de inventarios, mientras que el 20% afirma que se maneja de manera adecuada los inventarios, en conclusión, no existe un adecuado manejo de los inventarios, indicando una vez más la necesidad de implementar un sistema de control de inventarios que permita garantizar la disponibilidad oportuna de los mismos.

Pregunta 3.- ¿Se realiza constatación física de los inventarios para identificar robo, caducidad u obsolescencia?

Tabla 3-2: Constatación física de inventarios

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	2	40%
No	3	60%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

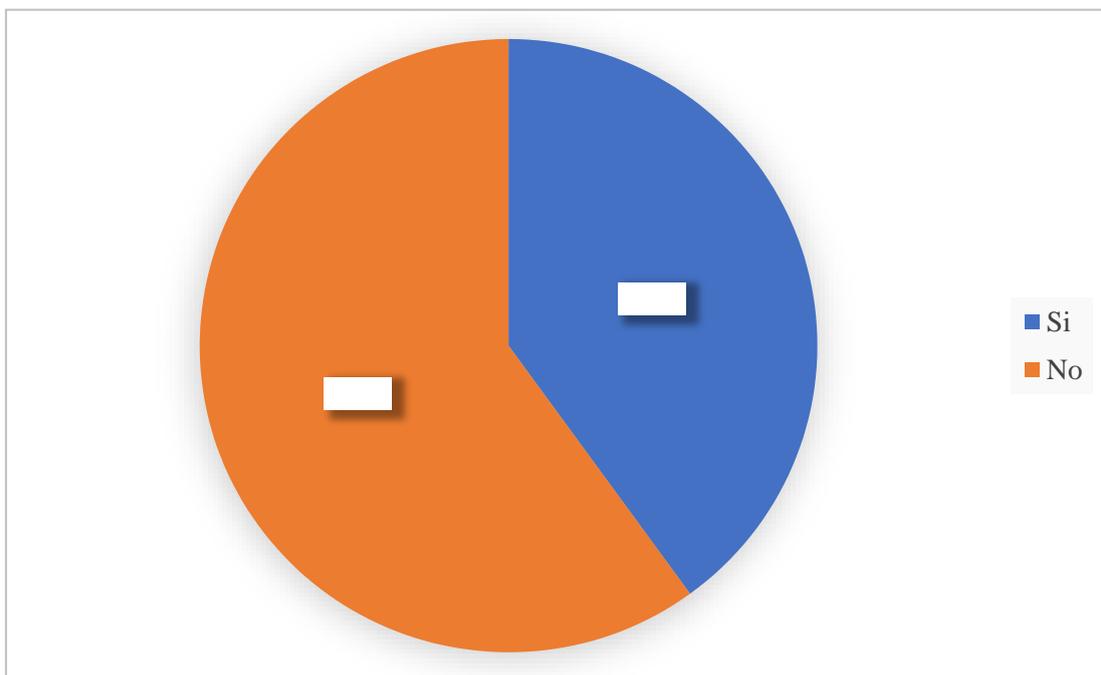


Gráfico 3-2: Constatación física de inventarios

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis e interpretación

El 40% del total del personal encuestado afirmó que, si se realiza constatación física de inventarios, mientras que el 60% mencionó que no se realiza constatación física de inventarios ocasionando diferencias entre los saldos contables y las existencias en bodega.

Pregunta 4.- ¿Considera usted que los pedidos se realizan de acuerdo con la necesidad de la empresa?

Tabla 4-2: Realización de pedidos

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	1	20%
No	4	80%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

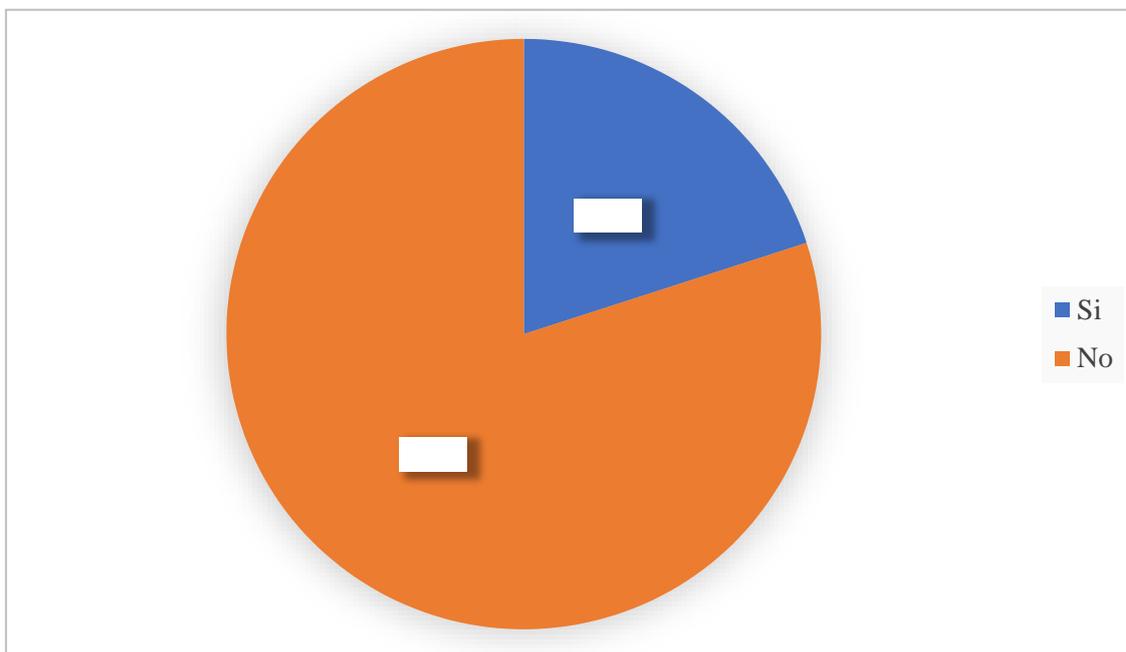


Gráfico 4-2: Realización de pedidos

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis e interpretación

Del total de personas encuestadas el 20% señala que los pedidos se realizan de acuerdo con las necesidades de la empresa, mientras que el 80% señala que los pedidos no se realizan de acuerdo con la planificación de ventas, por tal motivo existe exceso de inventarios de baja rotación.

Pregunta 5.- ¿Cómo determina la cantidad de productos a pedir?

Tabla 5-2: Determinación de la cantidad de productos

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Observación	1	20%
Planificación de compras	0	0%
Criterio personal	4	80%
Método matemático	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

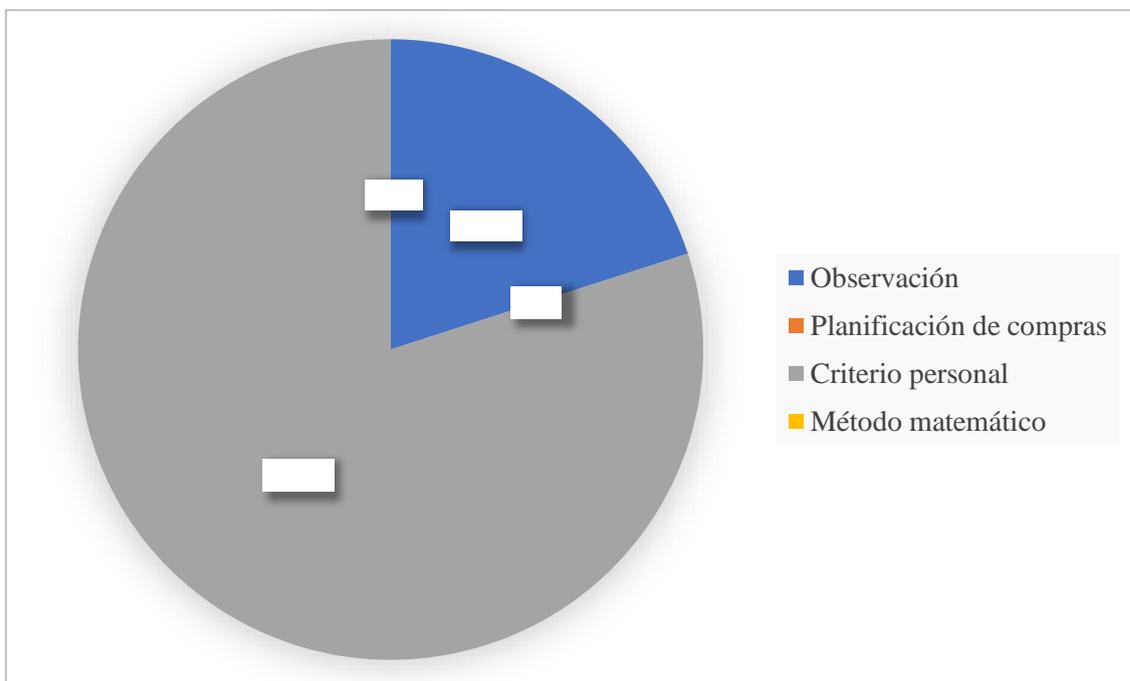


Gráfico 5-2: Determinación de la cantidad de pedido

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis e interpretación

El 80% del total de personal encuestado menciona que, la determinación de la cantidad de pedidos se realiza mediante el criterio personal del encargado de realizar los pedidos, mientras que el 20% restante, señala que la cantidad de pedidos se realiza de acuerdo con la observación.

Pregunta 6.- ¿Conoce cuándo debe realizar un pedido con exactitud?

Tabla 6-2: Cuando realizar un pedido

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuando las existencias llegan a cero	2	40%
Cuando las existencias están a punto de agotarse	0	0%
Cuando los clientes realizan nuevos pedidos	0	0%
No se revisa los niveles de inventario	3	60%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

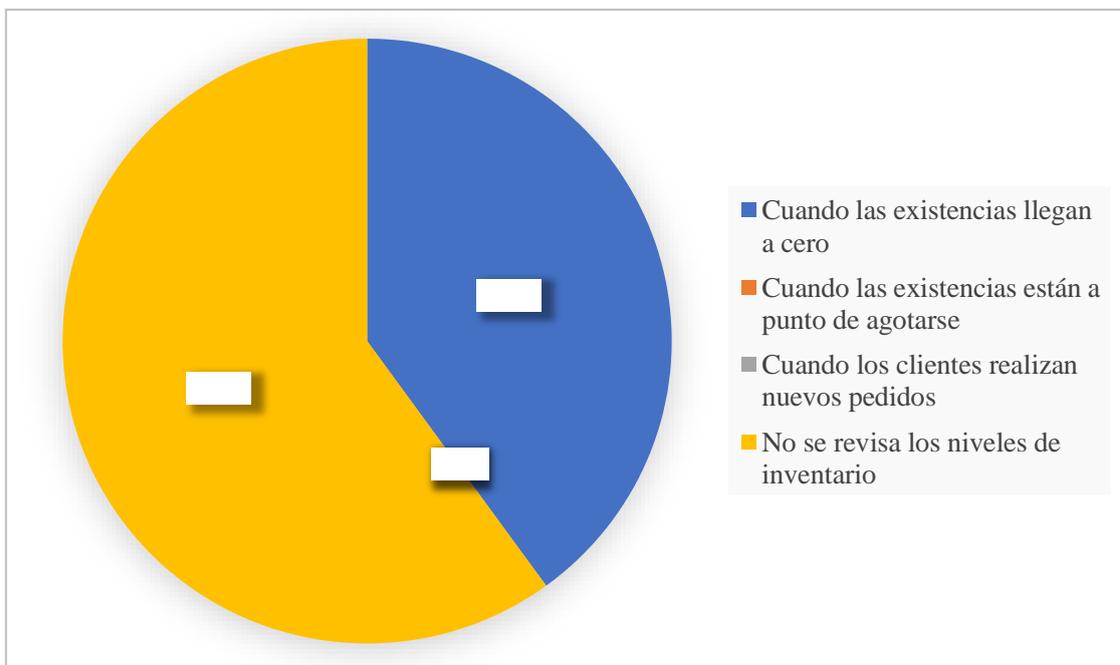


Gráfico 6-2: Cuando realizar un pedido

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis e interpretación

Del total de personas encuestadas, el 60% menciona que no se revisa los niveles de existencias, mientras que el 40% señala que un pedido se realiza cuando las existencias llegan a cero, ocasionando posibles interrupciones en el proceso de producción.

Pregunta 7.- Señale el lapso máximo de tiempo en el que los proveedores deben entregar los pedidos

Tabla 7-2: Plazo máximo para la entrega de pedidos

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
De 3-5 días	4	80%
De 3-7 días	1	20%
De 1-5 días	0	0%
De 1-10 días	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

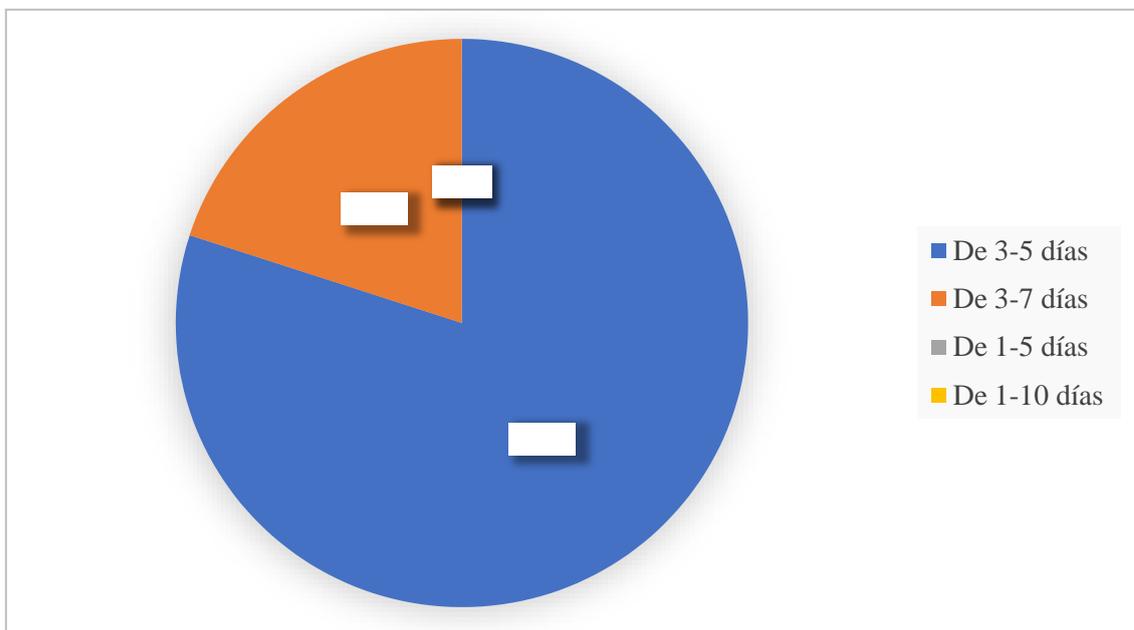


Gráfico 7-2: Plazo máximo para la entrega de pedidos

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis e interpretación

EL 80% del personal encuestada, afirma que el plazo máximo de llegada de los inventarios es de 3 a 5 días, mientras que, el 20% mencionan que el plazo máximo de entrega es de 3 a 7 días, es decir que el lapso de tiempo que transcurre en la llegada de los inventarios depende de la cantidad de pedidos, la ubicación y el tipo de proveedor.

Pregunta 8.- ¿Cuáles son los gastos que considera la empresa para mantener los inventarios?

Tabla 8-2: Costos de mantener inventarios

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Pago sueldo personal encargado de bodega	2	60%
Pago transporte	0	20%
Pago seguro de inventarios	0	0%
No se conoce los costos de mantener los inventarios	3	20%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

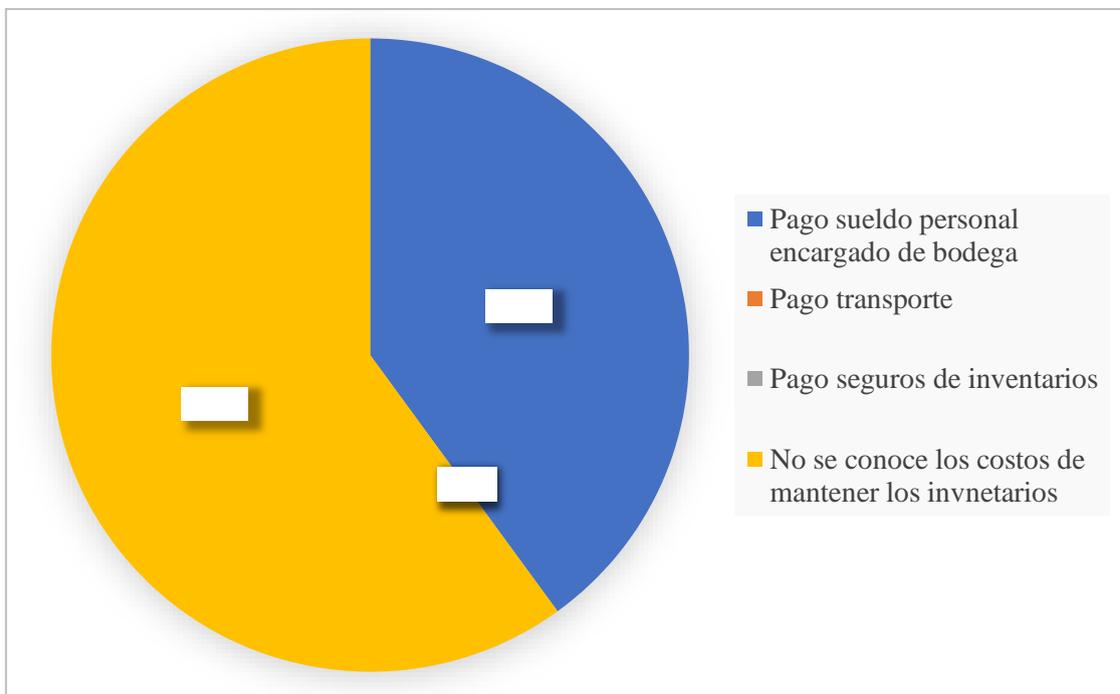


Gráfico 8-2: Costos de mantener inventarios

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis e interpretación

Del total de personas encuestadas, el 60% desconoce los gastos que intervienen en el mantenimiento de los inventarios, mientras que, el 20% indica que el sueldo del personal encargado de bodega forma parte de los gastos que intervienen en el mantenimiento de los inventarios.

Pregunta 9.- ¿Cómo clasifica las existencias al momento de almacenarlas?

Tabla 9-2: Clasificación de inventarios

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Familias	0	0%
Ubicación	0	0%
Valor económico	0	0%
No existe una clasificación	5	100%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

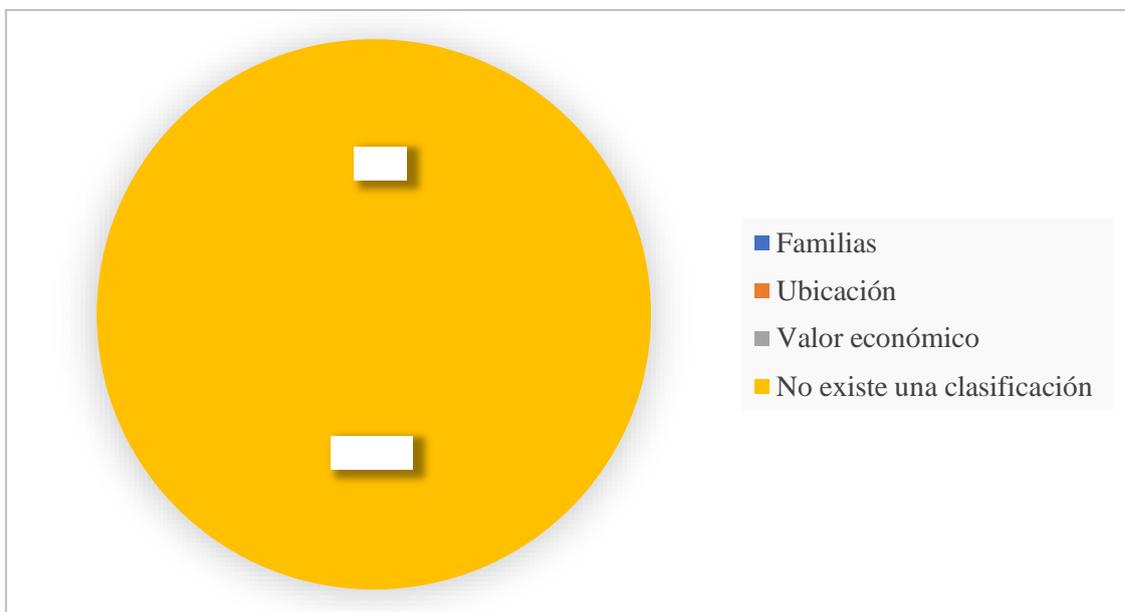


Gráfico 9-2: Clasificación de inventarios

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis e interpretación

El 100% de personas encuestadas, señaló que no existe una clasificación para almacenar inventarios de materiales indirectos. Es decir que existe, desorganización de los materiales indirectos impidiendo identificar aquellos que son más relevantes.

Pregunta 10.- ¿Existe una persona encargada del manejo de inventarios?

Tabla 10-2: Persona encargada de los inventarios

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	5	100%
No	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J. (2022)

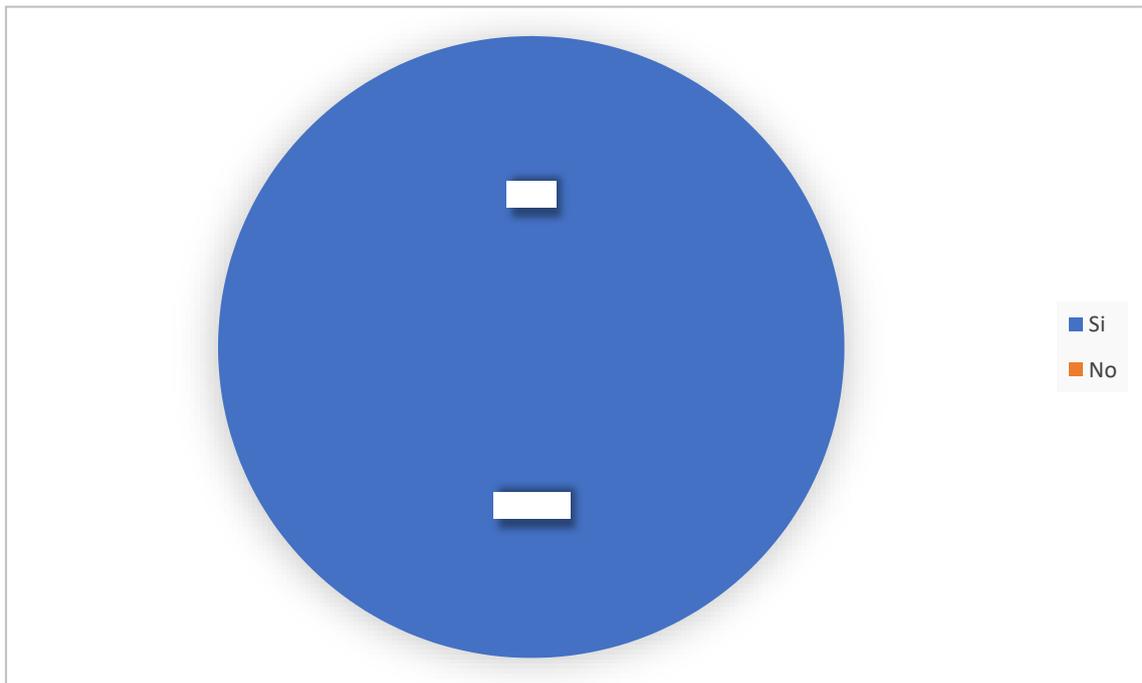


Gráfico 10-2: Familia de productos con mayor demanda

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas (2021)

Análisis e interpretación

Del total de encuestados, el 100% menciono que si existe una persona encargada del manejo de los inventarios.

2.7.2. Entrevista dirigida al gerente de la empresa Ponte Tresa S.A.

Para obtener información más detallada acerca del manejo de inventarios en la empresa Ponte Tresa S.A., se utilizó una entrevista, misma que se realizó al Gerente de la empresa, la cual contiene preguntas abiertas para que el entrevistado pueda dar su punto de vista.

Objetivo: Recabar información relevante por parte del Gerente de la empresa, que sirva de base para el diseño de un sistema de control de inventarios basado en el modelo de niveles máximos y mínimos.

1. ¿Cuál es la actividad a la que se dedica la empresa?

Ponte Tresa S.A., es una empresa dedicada al proceso de cultivo y comercialización de rosas en mercados nacionales.

2. ¿Cuáles considera usted que son las principales fortalezas de la empresa?

Considero que las principales fortalezas que tiene la empresa con respecto a los inventarios, es que: los materiales utilizados para el empaque de rosas son de buena calidad, es decir la empresa cuenta con proveedores reconocidos en el mercado que le permiten manejar inventarios de buena calidad, de tal manera que se pueda satisfacer las necesidades de la producción. Además, cuenta con instalaciones adecuadas para el almacenamiento de los inventarios.

3. ¿Cuáles considera usted que son las principales debilidades de la empresa?

En cuanto a las debilidades, la empresa tiene falencias en lo referente al control de inventarios, lo que afecta al proceso productivo de la empresa, algunos inconvenientes son: desorganización de los inventarios, exceso de algunos inventarios que no se utilizan en el proceso productivo. Además, el encargado de realizar las compras desconoce las cantidades de inventarios para realizar las compras, es decir que no existe una planificación con respecto a lo mencionado. Por otra parte, el encargado de bodega no se encuentra capacitado para desempeñar adecuadamente sus funciones.

4. ¿En cuánto al control de los inventarios, considera necesario el diseño de un sistema de control de inventarios para garantizar la disponibilidad oportuna de los materiales indirectos?

Si, considero necesario el diseño de un sistema que permita conocer las cantidades de materiales y suministros que la empresa debe mantener en bodega.

5. ¿La cantidad de pedidos que se realiza permite cubrir la producción sin que exista interrupciones?

En varias ocasiones la producción ha tenido retrasos debido a la falta de materiales, por lo tanto, la cantidad que se solicita de algunos inventarios no logra cubrir los pedidos de producción.

6. ¿Conoce cuáles son los gastos que intervienen en el mantenimiento de inventarios?

Considero que los gastos que intervienen son los pagos que se realiza por el transporte de materiales y suministros, los sueldos de la persona encargada de realizar los pedidos y el bodeguero. Además, existe un vigilante de seguridad que se encarga de resguardar la bodega y otras áreas durante la noche.

7. ¿Conoce cuáles son las funciones principales del encargado de bodega?

Las funciones principales que realiza el encargado de bodega son: recepción de pedidos, el registro de entradas y salidas de materiales, verificar que las existencias se encuentren en buen estado y mantener un adecuado orden en bodega.

8. ¿Conoce cuáles son las funciones principales del encargado del área de empaque?

En cuanto a las funciones del encargado del área de empaque se considera la realización de pedidos, planificación de producción y compras, control de calidad de rosas, movimientos de entrada y salida de rosas, planificación de ventas.

9. ¿Conoce cuál es la remuneración que se cancela al personal encargado de los inventarios?

Si conozco los valores correspondientes, por ejemplo, al jefe del área de empaque recibe un sueldo de \$ 830,00; al bodeguero se le paga un total de \$ 405,00; el jefe de mantenimiento se le paga \$ 750,00 y el personal de mantenimiento \$ 405,00; considerando que los trabajadores tienen un periodo de 2-3 años laborando en la empresa. Por otra parte, se encuentra el guardia de vigilancia, el cual no pertenece a la empresa, pero se le paga un valor de \$ 700,00.

10. ¿Conoce cuál es el valor del pago que se realiza por el transporte de materiales y suministros?

El pago que se realiza el traslado de materiales y suministros es de \$ 120,00 mensual.

2.8. Comprobación de la idea a defender

Después de realizar el análisis correspondiente a la encuesta y entrevista aplicada en la empresa Ponte Tresa S.A., se puede identificar la causa de los problemas existentes respecto al control y manejo de inventarios en la empresa, siendo evidente la falta de un sistema de control de inventarios basado en modelo de niveles máximos y mínimos que permita garantizar la disponibilidad oportuna de los inventarios necesarios para el proceso productivo, evitando excesos o faltantes de productos.

CAPÍTULO III

3 MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Propuesta

3.1.1. Título

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS BASADOS EN EL MODELO DE NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS PARA LA EMPRESA PONTE TRESA S.A., DEL CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA.

3.2. Antecedentes de la empresa



Figura 1-3: Logo de la empresa

Ponte Tresa S.A., es una mediana empresa ubicada las calles del Establo Lote 50 y del Charro a las a fueras de la ciudad de Cayambe panamericana norte, creada bajo Registro Oficial N. 093 del 22 de Agosto de 1991 ante el SRI con RUC número 1791170768001; la empresa se encuentra regulada por la Superintendencia de Compañías. Se creo con el objetivo de cultivar y comercializar rosas a nivel nacional. Surge como una pequeña empresa florícola a cargo del Sr. Serrano Xavier, quién es el representante legal de la empresa. Para su funcionamiento, la empresa cuenta con 56 empleados, los cuales operan dentro de la finca.

Actualmente la empresa cultiva una gran variedad de rosas que son comercializadas en todo el país, siendo sus clientes potenciales las floristerías ubicadas en Quito, Cuenca, Ibarra, Ambato, etc.

Durante el proceso productivo, son necesarios materiales y suministros que permitan obtener rosas de mejor calidad, por tal motivo, la empresa compra y almacena los inventarios con el fin de satisfacer las necesidades dentro del proceso de empaque de rosas. A pesar de ser una empresa que viene funcionando correctamente, presenta problemas con respecto a sus inventarios, debido a que desconoce los niveles máximos y mínimos que debe mantener en bodega para evitar retrasos en el proceso productivo. Además, desconoce cuándo y cuánto pedir los suministros. Por estas consideraciones, se propone un sistema de control de inventarios que mejore la toma de decisiones.

Ponte Tresa S.A., cuenta con una estructura orgánica que se encuentra integrada de acuerdo con los cargos que desempeña el personal de la empresa. El primer nivel es el directivo, que está conformado por la junta de socios, gerencia general y un nivel auxiliar conformado por la asistencia a gerencia. De igual forma, se encuentra el nivel operativo con formado por el área financiera, ventas, recursos humanos, producción y el área de almacenamiento.

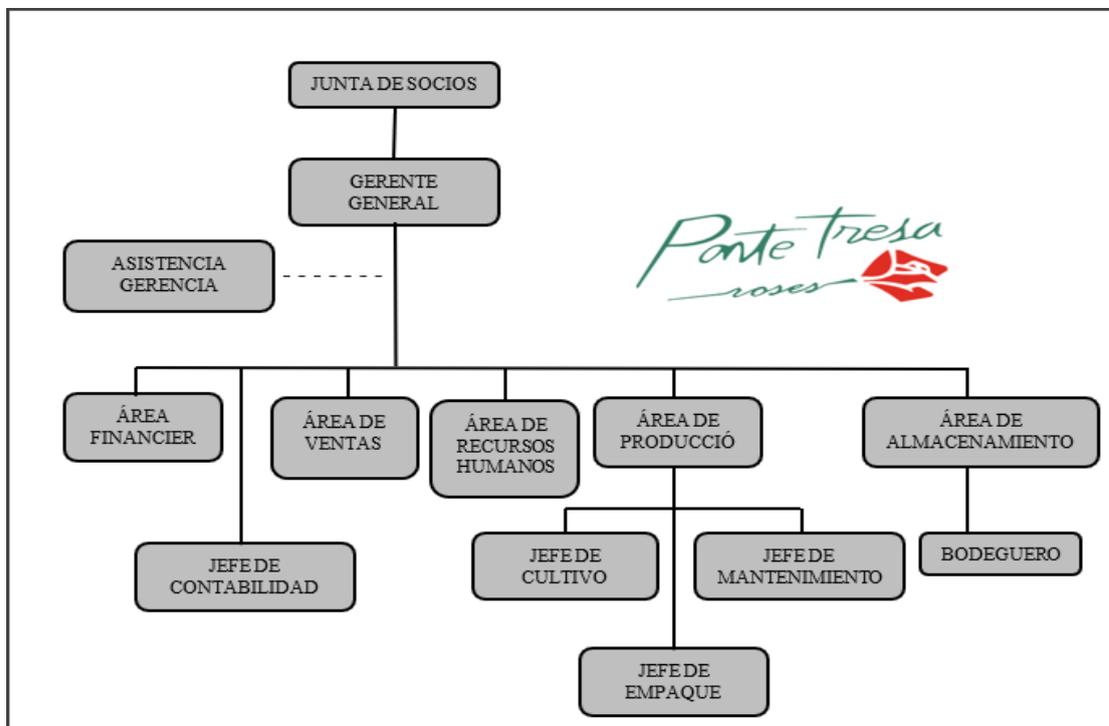


Figura 2-3: Organigrama estructural Ponte Tresa S.A.

Elaborado por: Navas, J., (2022)

3.3. Análisis de la situación actual de la empresa Ponte Tresa S.A.

3.3.1. Análisis Interno

Fortalezas

- Instalaciones adecuadas para el almacenamiento de inventarios.
- Existe personal encargado de la vigilancia de los inventarios.
- Materiales indirectos de buena calidad.
- Cuenta con un software contable que le permite el registro de entradas y salidas de inventarios.
- Predisposición a mejorar el proceso de control de inventarios.

Debilidades

- No existe una adecuada organización de los inventarios.
- Exceso de algunos inventarios que no se utilizan en el proceso productivo.
- Desconocimiento de los niveles de inventarios para realizar un nuevo pedido.
- El personal encargado de los inventarios no se encuentra capacitado para desempeñar adecuadamente sus funciones.
- No se realiza una constatación física de inventarios
- Los pedidos no se realizan de acuerdo con las necesidades de la empresa
- Desconocimiento de los costos de mantenimiento de los inventarios

3.3.2. *Matriz de Prioridades Factores Internos*

Una vez establecidos los factores externos como se muestra en la encuesta realizada al gerente de la empresa. Se debe analizar cada uno de los factores que posee la empresa considerando el nivel de impacto que tiene cada fortaleza o debilidad para ubicarlos en la matriz de prioridades, como se indica en la tabla (1-3).

Tabla 1-3: Matriz de prioridades Fortalezas y Oportunidades

	FORTALEZAS		DEBILIDADES
F3	Materiales indirectos de buena calidad.	D2	Exceso de algunos inventarios que no se utilizan en el proceso productivo.
F1	Instalaciones adecuadas para el almacenamiento de inventarios.	D3	Desconocimiento de los niveles de inventarios para realizar un nuevo pedido.
F4	Cuenta con un software contable que le permite el registro de entradas y salidas de inventarios.	D1	No existe una adecuada organización de los inventarios.
F2	Existe personal encargado de la vigilancia de los inventarios.	D6	Los pedidos no se realizan de acuerdo con las necesidades de la empresa.
F5	Predisposición a mejorar el proceso de control de inventarios.	D5	No se realiza una constatación física de inventarios.
		D7	Desconocimiento de los costos de mantenimiento de los inventarios.
		D4	El personal encargado de los inventarios no se encuentra capacitado para desempeñar adecuadamente sus funciones.

Fuente: Ponte Tresa S.A, (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

3.3.3. Perfil Estratégico Interno

Tabla 2-3: Perfil Estratégico Interno

ASPECTOS INTERNOS		Clasificación de Impacto				
		Debilidades		Equilibrio	Fortalezas	
		Mayor	Menor		Mayor	Menor
D1	No existe una adecuada organización de los inventarios.	●				
D2	Exceso de algunos inventarios que no se utilizan en el proceso productivo.	●				
D3	Desconocimiento de los niveles de inventarios para realizar un nuevo pedido.	●				
D4	El personal encargado de los inventarios no se encuentra capacitado para desempeñar adecuadamente sus funciones.		●			
D5	No se realiza una constatación física de inventarios.		●			
D6	Los pedidos no se realizan de acuerdo con las necesidades de la empresa.	●				
D7	Desconocimiento de los costos de mantenimiento de los inventarios.	●				
F1	Instalaciones adecuadas para el almacenamiento de inventarios.				●	
F2	Existe una persona encargada de la vigilancia de los inventarios.					●
F3	Materiales indirectos de buena calidad.				●	
F4	Cuenta con un software contable que le permite el registro de entradas y salidas de inventarios.				●	
F5	Predisposición a mejorar el proceso de control de inventarios.				●	
TOTAL		5	2		4	1
PORCENTAJE		42%	17%		33%	8%

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Análisis

Como se observa en la tabla anterior (2-3), se determina que existe mayor porcentaje de debilidades en Ponte Tresa S.A., pues representan un 42% y se relacionan con el manejo y control de inventarios, debido a que, el no contar con un sistema de control de inventarios que le permita determinar un nivel óptimo para los inventarios, ocasiona diferentes dificultades que afectan al proceso productivo y la rentabilidad de la empresa; como se indica en la matriz del perfil estratégico interno.

3.4. Aplicación del Sistema Control de Inventarios a la empresa Ponte Tresa S.A.

Para la aplicación del modelo de control de inventarios de niveles máximos y mínimos se empleó la metodología propuesta por Carro y Gonzales, en su libro *Investigación de operaciones, para la Gestión*.

A continuación, se presenta la lista de inventarios de los materiales indirectos que intervienen el proceso productivo de la empresa Ponte Tresa S.A. Para ello, se consideró una fecha de corte correspondiente al segundo semestre del periodo 2021, identificando la demanda semestral de cada inventario.

Tabla 3-3: Demanda de los inventarios correspondiente al segundo periodo 2021

LISTA DE INVENTARIOS	DEMANDA SEGUNDO PERIODO AÑO 2021
CAPUCHÓN 50X40X20 35M	27.159
CINTA DE EMBALAJE TRANSPARENTE	88
SULFATO DE FIERRO JARDITEC	11.550
CAPUCHÓN 50X40X20 35M	31.652
PADS REFUERZO IMP 16X14	20.071
PADS REFUERZO IMP 16X20	18.444
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 25*50 KRAFT	123
LÁMINA. PET 85*20*5	764
TINTURA R. YELLOW FC 1101	231
CAJA FONDO HB H009 COLOUR REPUBLIC	2.320
LIGAS	299
CAPUCHÓN 80X50X20 35M	19.156
CAPUCHÓN 80X40X20 35M	14.768
CAJA CUARTA EXTRA-ALTA	4.782
ATOMIZADORES	61

FUNGICIDA EXPERTGROW	5.630
CINTA ZUNCHO IMPRESO	35
CINTA ZUNCHO BLANCO S/IMP	34
STICKER TÉRMICO UPC 5.8 X2.5	2.349
STICKER TÉRMICO BLANCO 10.2 X15.4	1.180
STICKER TÉRMICO 2X3.8 OVAL GALLERIA	4.531
CAPUCHÓN 70X40X20 35M	9.219
CAPUCHÓN 40X40X20 35M	6.607
CAPUCHÓN 55X25X13 35M	50.049
FERTILIZANTE CHRYSAL SACHET 10 GR	21.865
PAPEL PERIÓDICO 30X90	28
CINTA SCOTCH GRANDE 24X100	116
PADS REFUERZO 13X22	5.520
CAJA FONDO TABACO RUSA ETHIFLORA	1.288
FUNGICIDA MIRAGE	9.410
LIGAS 50 – 2	133
CAPUCHÓN 70X50X20 35M	27.268
FERTILIZANTE CHRYSAL SAFEWAY 10 GR.	18.692
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 30*43 IMPRESO	266
CAJA FONDO HB - H010 COLOUR REPUBLIC	148
CAJA HB H010 COLOUR REPUBLIC	299
CAPUCHÓN 50X50X20 35M	10.867
CAPUCHÓN 70X50X20 35M	20.345
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 18*65 BLANCO	11.821
ISII PH-XPRT	542
CAPUCHÓN 55X28X18 35M	21.856
CAJA JUMBO	1.086
GRAPAS 26/6	624
CAJA QB IMPRESO	5.412
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 18*80 BLANCO	16.544
UREA JARDITEC	10.950
ALIMENTO FLORAL (10 GR)	15.230
STICKER REDONDO 1.5X1.5 PLOMO	4.458
CAPUCHÓN 60X50X20 35M	26.487
CAJA HB H009 COLOUR REPUBLIC	2.726
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 30*78 IMPRESO	144
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 18*55 BLANCO	17.334
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 30*68 IMPRESO	303
CAJA TABACO EXTRA-ALTA IMPRESO	3.217
STICKER TÉRMICO TROQUELADO 10.2 X5.1	3.700
STICKER REDONDO 1.5X1.5 ROSADO	4.230
STICKER REDONDO 1.5x1.5 VERDE	4.112
STICKER REDONDO 1.5x1.5 NARANJA	3.972
GRAPAS PARA ZUNCHO	20.220
CAPUCHÓN 60X30X15 35M	29.485

GRAPAS ALEX C-58	222
CAPUCHÓN 55X30X15 35M	38.382
TINTURA AZUL INTENSO FC 1101	102
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 30*65 BLANCO	178
FUNGICIDA KARATE ZEON	9.955
CAJA LARGA RUSA IMPRESO	10.261
CAJA FONDO JUMBO	590
CAPUCHÓN 40X25X12 35M	12.529
CAJA TABACO RUSA ETHIFLORA	643
PADS REFUERZO IMP 15.8X18	8.184
PADS REFUERZOIMP 16X22	6.831
STICKER TÉRMICO COLOUR T-40	5.268
CAPUCHÓN 70X40X20 35M	14.731
CAPUCHÓN 40X20X6 35M	12.000
CAJA FONDO LARGA RUSO	7.740
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 25*70 ETHIFLORA	4.816
CAJA FONDO TABACO EXTRA ALTO	4.251
STICKER TÉRMICO UPC 4.4X3.3	3.330
PADS REFUERZO IMP 10x22	25.218
PADS REFUERZO IMP 16X16	22.176
CAPUCHÓN 50X30X15 35M	26.411
STICKER REDONDO 1.5X1.5 BLANCO	2.800
LIQUIDO SEAL (DELCO)	971
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 30*65 NEGRO	1.312
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 30*58 IMPRESO	328
FONDO QB	5.195
FONDO CUARTA EXTRA-ALTA	5.022
SUPERFOSFATO TRIPLE JARDITEC	10.920
CAPUCHÓN 3.9X14.9X15 WALMART	3.328
LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 30*55 BLANCO	146
PAPEL PERIÓDICO 30X45	61
PAPEL PERIÓDICO 17X90	189
ALIMENTO FLORAL (5 GR)	14.100
FLORALIFE EXPRESS 10 GR. COLOUR REP.	7.635
CLORURO DE POTASIO	1.375
PAPEL PERIÓDICO 21X75 CULTIVO	59
PADS REFUERZO IMP 10X24	4.008

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Con el objetivo de clasificar los inventarios, se procede a identificar el tipo de familia al que pertenece cada una de las existencias, considerando el tipo de material por el que fueron fabricados, una vez clasificados los inventarios se procede a identificar la familia que tiene mayor demanda, considerando la suma total de la demanda en el periodo, con el fin de ubicar a las

familias de manera ascendente. De esa manera, se puede distinguir a las familias que tiene mayor demanda. Como se indica en la tabla (4-3).

Tabla 4-3: Agrupación de inventarios por familias considerando su demanda

INVENTARIOS AGRUPADOS POR FAMILIAS	DEMANDA SEGUNDO PERIODO AÑO 2021
ARTÍCULOS DE PLÁSTICOS	
CAPUCHÓN 55X25X13 35M	50.049
CAPUCHÓN 55X30X15 35M	38.382
CAPUCHÓN 50X40X20 35M	31.652
CAPUCHÓN 60X30X15 35M	29.485
CAPUCHÓN 70X50X20 35M	27.268
CAPUCHÓN 50X40X20 35M	27.159
CAPUCHÓN 60X50X20 35M	26.487
CAPUCHÓN 50X30X15 35M	26.411
CAPUCHÓN 55X28X18 35M	21.856
CAPUCHÓN 70X50X20 35M	20.345
CAPUCHÓN 80X50X20 35M	19.156
CAPUCHÓN 80X40X20 35M	14.768
CAPUCHÓN 70X40X20 35M	14.731
CAPUCHÓN 40X25X12 35M	12.529
CAPUCHÓN 40X20X6 35M	12.000
CAPUCHÓN 50X50X20 35M	10.867
CAPUCHÓN 70X40X20 35M	9.219
CAPUCHÓN 40X40X20 35M	6.607
CAPUCHÓN 3.9X14.9X15 WALMART	3.328
TOTAL ARTÍCULOS DE PLÁSTICOS	402.300
LÁMINAS DE PAPEL	
PADS REFUERZO IMP 10x22	25.218
PADS REFUERZO IMP 16X16	22.176
PADS REFUERZO IMP 16X14	20.071
PADS REFUERZO IMP 16X20	18.444
PADS REFUERZO KRAFT IMP 15.8X12	10.005
PADS REFUERZO IMP 15.8X18	8.184
PADS REFUERZOIMP 16X22	6.831
PADS REFUERZO 13X22	5.520
PADS REFUERZO IMP 10X24	4.008
PAPEL PERIÓDICO 17X90	189
PAPEL PERIÓDICO 30X45	61
PAPEL PERIÓDICO 21X75 CULTIVO	59
PAPEL PERIÓDICO 30X90	28
TOTAL LÁMINAS DE PAPEL	120.793

FERTILIZANTES	
FERTILIZANTE CHRYSAL SACHET 10 GR	21.865
FERTILIZANTE CHRYSAL SAFEWAY 10 GR.	18.692
ALIMENTO FLORAL (10 GR)	15.230
ALIMENTO FLORAL (5 GR)	14.100
SULFATO DE FIERRO JARDITEC	11.550
UREA JARDITEC	10.950
SUPERFOSFATO TRIPLE JARDITEC	10.920
FLORALIFE EXPRESS 10 GR. COLOUR REP.	7.635
CLORURO DE POTASIO	1.375
ISII PH-XPRT	542
TOTAL FERTILIZANTES	112.859
LÁMINAS DE CARTÓN	
LÁMIMA DECARTON CORRUGADO 18*55 BLANCO	17.334
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 18*80 BLANCO	16.544
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 18*65 BLANCO	11.821
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 25*70 ETHIFLORA	5.816
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 30*65 NEGRO	4.312
LÁMINA. PET 85*20*5	3.764
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 30*58 IMPRESO	2.328
LÁMIMNA.DECARTON CORRUGADO 30*68 IMPRESO	2.303
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 30*43 IMPRESO	2.266
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 30*65 BLANCO	1.178
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 30*55 BLANCO	842
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 30*78 IMPRESO	144
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 25*50 KRAFT	123
TOTAL LÁMINAS DE CARTÓN	68774
CAJAS	
CAJA LARGA RUSA IMPRESO	10.261
CAJA FONDO LARGA RUSO	7.740
CAJA QB IMPRESO	5.412
CAJA FONDO QB	5.195
CAJA FONDO CUARTA EXTRA-ALTA	5.022
CAJA CUARTA EXTRA-ALTA	4.782
CAJA FONDO TABACO EXTRA ALTO	4.251
CAJA TAPA TABACO EXTRA-ALTA IMPRESO	3.217
CAJA HB H009 COLOUR REPUBLIC	2.726
CAJA FONDO HB H009 COLOUR REPUBLIC	2.320
CAJA FONDO TABACO RUSA ETHIFLORA	1.288
CAJA JUMBO	1.086
CAJA TABACO RUSA ETHIFLORA	643
CAJA FONDO JUMBO	590
CAJA HB H010 COLOUR REPUBLIC	299
CAJA FONDO HB - H010 COLOUR REPUBLIC	148
TOTAL CAJAS	54.978

ADHESIVOS	
STICKER TÉRMICO COLOUR T-40	5.268
STICKER TÉRMICO 2X3.8 OVAL GALLERIA	4.531
STICKER REDONDO 1.5X1.5 PLOMO	4.458
STICKER REDONDO 1.5X1.5 ROSADO	4.230
STICKER REDONDO 1.5x1.5 VERDE	4.112
STICKER REDONDO 1.5x1.5 NARANJA	3.972
STICKER TÉRMICO TROQUELADO 10.2 X5.1	3.700
STICKER TÉRMICO UPC 4.4X3.3	3.330
STICKER REDONDO 1.5X1.5 BLANCO	2.800
STICKER TÉRMICO UPC 5.8 X2.5	2.349
STICKER TÉRMICO BLANCO 10.2 X15.4	1.180
TOTAL ADHESIVOS	39.930
FUNGICIDAS	
FUNGICIDA KARATE ZEON	9.955
FUNGICIDA MIRAGE	9.410
FUNGICIDA EXPERTGROW	5.630
LIQUIDO SEAL (DELCO)	971
ATOMIZADORES	61
TOTAL FUNGICIDAS	26.026
GRAPAS	
GRAPAS PARA ZUNCHO	20.220
GRAPAS 26/6	624
GRAPAS ALEX C-58	222
TOTAL GRAPAS	21.066
PINTURA	
TINTURA R. YELLOW FC 1101	231
TINTURA AZUL INTENSO FC 1101	102
TINTURA AZUL INTENSO FC 1102	100
TOTAL PINTURA	433
LIGAS	
LIGAS	299
LIGAS 50 - 2	133
TOTAL LIGAS	432
CINTAS	
CINTA SCOTCH GRANDE 24X100	116
CINTA DE EMBALAJE TRANSPARENTE	88
CINTA ZUNCHO IMPRESO	35
CINTA ZUNCHO BLANCO S/IMP	34
TOTAL CINTAS	273

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Una vez clasificadas y analizadas las familias de mayor demanda se procede a identificar las 5 familias que tengan mayor demanda de la tabla (4-3), para elegir 2 productos de cada familia y

realizar las proyecciones de demanda correspondientes al siguiente periodo utilizando el programa SPSS. A demás, se debe considerar el costo unitario de cada inventario, así como, el plazo de entrega de los mismos, el cual se encuentra especificado en la encuesta realizada a la empresa. Como se muestra en la siguiente tabla (5-3):

Tabla 5-3: Inventarios de mayor demanda

INVENTARIOS AGRUPADOS POR FAMILIAS	DEMANDA SEGUNDO PERIODO AÑO 2021	COSTO UNIT.	PLAZO DE ENTREGA	
			DIAS MIN.	DIAS MAX.
ARTÍCULOS DE PLÁSTICOS				
CAPUCHÓN 55X25X13 35M	50.049	0,05	3	5
CAPUCHÓN 55X30X15 35M	38.382	0,04	3	5
LÁMINAS DE PAPEL				
PADS REFUERZO IMP 10x22	25.218	0,02	3	5
PADS REFUERZO IMP 16X16	22.176	0,03	3	5
FERTILIZANTES				
FERTILIZANTE CHRYSAL SACHET 10 GR	21.865	0,05	3	5
FERTILIZANTE CHRYSAL SAFEWAY 10 GR.	15.974	0,05	3	5
LÁMINAS DE CARTÓN				
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 18*55 BLANCO	36.030	0,38	3	5
LÁMINA DECARTON CORRUGADO 18*80 BLANCO	16.544	0,33	3	5
CAJAS				
CAJA LARGA RUSA IMPRESO	10.261	0,62	3	5
CAJA FONDO LARGA RUSO	7.740	0,62	3	5

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Con el propósito de determinar la demanda del próximo periodo de los inventarios seleccionados en la tabla (5-3), se considera la demanda histórica del segundo semestre del periodo 2021, como se muestra en la tabla (6-3)

Tabla 6-3: Demanda histórica correspondiente al segundo semestre del año 2021.

DEMANDA MESUAL	CAPUCHÓN 55X25X13 35M	CAPUCHÓN 55X30X15 35M	PADS REFUER ZO IMP 10x22	PADS REFUERZ O IMP 16X16	FERTILIZ ANTES CHRYSAL SACHET 10 GR	FERTILIZ ANTES CHRYSAL SAFEWAY 10 GR.	LÁMIMA DECARTON CORRUGADO 18*55 BLANCO	LÁMINA DECARTON CORRUGADO 18*80 BLANCO	TAPA LARGA RUSA IMPRESO	FONDO LARGA RUSO
JULIO	8.317	6.400	4.220	4.120	3.600	2.184	5.706	3.009	1.684	1.256
AGOSTO	8.147	6.023	4.070	4.116	3.590	2.847	6.210	3.066	1.801	1.348
SEPTIEMBRE	8.377	6.252	4.070	2.680	3.750	2.233	5.446	2.154	1.694	1.172
OCTUBRE	8.006	6.578	4.000	3.160	3.700	2.550	5.766	2.439	1.657	1.333
NOVIEMBRE	8.936	6.900	4.808	4.560	3.575	3.193	7.816	3.152	1.826	1.737
DICIEMBRE	8.266	6.229	4.050	3.540	3.650	2.967	5.086	2.724	1.601	1.095
TOTAL	50.049	38.382	25.218	22.176	21.865	15.974	36.030	16.544	10.261	7.740

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Con los datos correspondientes a la demanda del segundo semestre del año 2021, ver tabla (6-3), se procede a utilizar la herramienta estadística SPSS, la cual permite conocer las proyecciones de demanda para el próximo periodo.

De acuerdo con, (Baños et al., 2019, p.7), mediante la aplicación de un modelo predictivo de regresión simple, el cual se ajusta a los valores históricos de la demanda para establecer cantidades proyectadas considerando un porcentaje de error del 0,05 debido a que los valores de los coeficientes son mayores al nivel de significancia de 0.001, ver tabla (7-3). Este modelo, considera la siguiente formula; $y = a + bx$, en donde: (3-1)

y = Cantidad proyectada

a = Primer coeficiente del modelo

b = Segundo coeficiente del modelo predictivo

x = Número de meses que intervienen en el próximo periodo

Para la aplicación de la formula se considera un periodo de 12 meses. Como se indica en la tabla (8-3).

A continuación, se presentan las proyecciones de la demanda para el año 2022 de los inventarios de materiales indirectos:

CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO CAPUCHÓN 55X25X13 35M

Tabla 7-3: Coeficientes para proyectar Capuchón 55X25X13 35M

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Desv. Error	Beta		
1 (Constante)	8.167,40	318,46		25,65	0,00
MESES	49,74	81,77	0,29	0,61	0,002

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-2)$$

$$y = 8\,167,40 + 49,74 (\# \text{ mes}) \quad (3-3)$$

Tabla 8-3: Demanda año 2022 Capuchón 55X25X13 35M

ENERO	FEBRERO	MARZO
$y = 8\,167,40 + 49,74 (1)$ $y = 8\,217$	$y = 8\,167,40 + 49,74 (2)$ $y = 8\,267$	$y = 8\,167,40 + 49,74 (3)$ $y = 8\,317$
ABRIL	MAYO	JUNIO
$y = 8\,167,40 + 49,74 (4)$ $y = 8\,366$	$y = 8\,167,40 + 49,74 (5)$ $y = 8\,416$	$y = 8\,167,40 + 49,74 (6)$ $y = 8\,466$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
$y = 8\,167,40 + 49,74 (7)$ $y = 8\,516$	$y = 8\,167,40 + 49,74 (8)$ $y = 8\,565$	$y = 8\,167,40 + 49,74 (9)$ $y = 8\,615$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
$y = 8\,167,40 + 49,74 (10)$ $y = 8\,665$	$y = 8\,167,40 + 49,74 (11)$ $y = 8\,715$	$y = 8\,167,40 + 49,74 (12)$ $y = 8\,764$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO CAPUCHÓN 55X30X15 35M

Tabla 9-3: Coeficientes para proyectar Capuchón 55X30X15 35M

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
	B	Desv. Error	Beta			
1	(Constante)	6.186,80	298,70		20,71	0,00
	MESES	60,06	76,70	0,36	0,78	0,005

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-4)$$

$$y = 6\,186,80 + 60,06 (\# \text{ mes}) \quad (3-5)$$

Tabla 10-3: Demanda año 2022 Capuchón 55X30X15 35M

ENERO	FEBRERO	MARZO
$y = 6\,186,80 + 60,06 (1)$ $y = 6\,247$	$y = 6\,186,80 + 60,06 (2)$ $y = 6\,307$	$y = 6\,186,80 + 60,06 (3)$ $y = 6\,367$
ABRIL	MAYO	JUNIO
$y = 6\,186,80 + 60,06 (4)$ $y = 6\,427$	$y = 6\,186,80 + 60,06 (5)$ $y = 6\,487$	$y = 6\,186,80 + 60,06 (6)$ $y = 6\,547$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMRBRE
$y = 6\,186,80 + 60,06(7)$ $y = 6\,607$	$y = 6\,186,80 + 60,06 (8)$ $y = 6\,667$	$y = 6\,186,80 + 60,06(9)$ $y = 6\,727$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
$y = 6\,186,80 + 60,06 (10)$ $y = 6\,787$	$y = 6\,186,80 + 60,06 (11)$ $y = 6\,847$	$y = 6\,186,80 + 60,06 (12)$ $y = 6\,907$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO PADS REFUERZO IMP 10x22

Tabla 11-3: Coeficientes para proyectar Pads Refuerzo Imp 10x22

	Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	4.073,60	309,60		13,16	0,000
	MESES	36,97	79,50	0,23	0,47	0,005

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J., (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-6)$$

$$y = 4\,073,60 + 36,97 \text{ (# mes)} \quad (3-7)$$

Tabla 12-3: Demanda año 2022 Pads Refuerzo Imp 10x22

ENERO	FEBRERO	MARZO
$y = 4\,073,60 + 36,97$ (1) $y = 4\,111$	$y = 4\,073,60 + 36,97$ (2) $y = 4\,148$	$y = 4\,073,60 + 36,97$ (3) $y = 4\,185$
ABRIL	MAYO	JUNIO
$y = 4\,073,60 + 36,97$ (4) $y = 4\,221$	$y = 4\,073,60 + 36,97$ (5) $y = 4\,258$	$y = 4\,073,60 + 36,97$ (6) $y = 4\,295$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMRBRE
$y = 4\,073,60 + 36,97$ (7) $y = 4\,332$	$y = 4\,073,60 + 36,97$ (8) $y = 4\,369$	$y = 4\,073,60 + 36,97$ (9) $y = 4\,406$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
$y = 4\,073,60 + 36,97$ (10) $y = 4\,443$	$y = 4\,073,60 + 36,97$ (11) $y = 4\,480$	$y = 4\,073,60 + 36,97$ (12) $y = 4\,517$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO PADS REFUERZO IMP 16X16

Tabla 13-3: Coeficientes para proyectar Pads Refuerzo Imp 16X16

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	3804,80	725,551		5,244	0,006
	MESES	-31,08	186,304	-0,083	-0,167	0,009

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-8)$$

$$y = 3\,804 + (-31,08) (\# \text{ mes}) \quad (3-9)$$

Tabla 14-3: Demanda año 2022 Pads Refuerzo Imp 16X16

ENERO	FEBRERO	MARZO
$y = 3\,804,8 + (-31,08)(1)$ $y = 3\,774$	$y = 3\,804,8 + (-31,08)(2)$ $y = 3\,743$	$y = 3\,804,8 + (-31,08)(3)$ $y = 3\,712$
ABRIL	MAYO	JUNIO
$y = 3\,804,8 + (-31,08)(4)$ $y = 3\,680$	$y = 3\,804,8 + (-31,08)(5)$ $y = 3\,649$	$y = 3\,804,8 + (-31,08)(6)$ $y = 3\,618$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
$y = 3\,804,8 + (-31,08)(7)$ $y = 3\,587$	$y = 3\,804,8 + (-31,08)(8)$ $y = 3\,556$	$y = 3\,804,8 + (-31,08)(9)$ $y = 3\,525$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
$y = 3\,804,8 + (-31,08)(10)$ $y = 3\,494$	$y = 3\,804,8 + (-31,08)(11)$ $y = 3\,463$	$y = 3\,804,8 + (-31,08)(12)$ $y = 3\,432$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO FERTILIZANTES CHRYSAL SACHET 10 GR

Tabla 15-3: Coeficientes para proyectar Fertilizantes Chrysal Sachet 10 GR

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	3 628,67	71,625		50,662	0,000
	MESES	4,43	18,392	0,12	0,241	0,022

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-10)$$

$$y = 3\,628,67 + 4,43 (\# \text{ mes}) \quad (3-11)$$

Tabla 16-3: Demanda año 2022 Fertilizantes Chrysal Sachet 10 GR

ENERO	FEBRERO	MARZO
$y = 3\,628,67 + 4,43(1)$ $y = 3\,633$	$y = 3\,628,67 + 4,43(2)$ $y = 3\,638$	$y = 3\,628,67 + 4,43(3)$ $y = 3\,642$
ABRIL	MAYO	JUNIO
$y = 3\,628,67 + 4,43(4)$ $y = 3\,646$	$y = 3\,628,67 + 4,43(5)$ $y = 3\,651$	$y = 3\,628,67 + 4,43(6)$ $y = 3\,655$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
$y = 3\,628,67 + 4,43(7)$ $y = 3\,660$	$y = 3\,628,67 + 4,43(8)$ $y = 3\,664$	$y = 3\,628,67 + 4,43(9)$ $y = 3\,669$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
$y = 3\,628,67 + 4,43(10)$ $y = 3\,673$	$y = 3\,628,67 + 4,43(11)$ $y = 3\,677$	$y = 3\,628,67 + 4,43(12)$ $y = 3\,682$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

**CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO FERTILIZANTE CHRYSAL
SAFEWAY 10 GR**

Tabla 17-3: Coeficientes para proyectar Fertilizante Chrysal Safeway 10 GR

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Desv. Error	Beta		
1 (Constante)	3 201,73	270,750		11,825	0,000
MESES	-24,69	69,522	-0,175	-0,355	0,040

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-12)$$

$$y = 3\,201,73 + (-24,69)(\# \text{ mes}) \quad (3-13)$$

Tabla 18-3: Demanda año 2022 Fertilizantes Chrysal Safeway 10 GR.

ENERO	FEBRERO	MARZO
$y = 3\,201,73 + (-24,69)(1)$ $y = 3\,177$	$y = 3\,201,73 + (-24,69)(2)$ $y = 3\,152$	$y = 3\,201,73 + (-24,69)(3)$ $y = 3\,128$
ABRIL	MAYO	JUNIO
$y = 3\,201,73 + (-24,69)(4)$ $y = 3\,103$	$y = 3\,201,73 + (-24,69)(5)$ $y = 3\,078$	$y = 3\,201,73 + (-24,69)(6)$ $y = 3\,054$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
$y = 3\,201,73 + (-24,69)(7)$ $y = 3\,029$	$y = 3\,201,73 + (-24,69)(8)$ $y = 3\,004$	$y = 3\,201,73 + (-24,69)(9)$ $y = 2\,980$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
$y = 3\,201,73 + (-24,69)(10)$ $y = 2\,955$	$y = 3\,201,73 + (-24,69)(11)$ $y = 2\,930$	$y = 3\,201,73 + (-24,69)(12)$ $y = 2\,906$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

**CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO LÁMIMA DE CARTÓN
CORRUGADO 18*55 BLANCO**

Tabla 19-3: Coeficientes para proyectar Lámina De Cartón Corrugado 18*55 Blanco

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
	B	Desv. Error	Beta			
1	(Constante)	3352,40	367,19		9,13	0,00
	MESES	-132,40	94,29	-0,57	-1,40	0,003

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-14)$$

$$y = 3\,352,40 + (-132,40) (\# \text{ mes}) \quad (3-15)$$

Tabla 20-3: Demanda año 2022 Lámina De cartón Corrugado 18*55 Blanco

ENERO	FEBRERO	MARZO
$y = 3\,352,40 + (-132,40)(1)$ $y = 3\,220$	$y = 3\,352,40 + (-132,40)(2)$ $y = 3\,088$	$y = 3\,352,40$ $+ (-132,40)(3)$ $y = 2\,955$
ABRIL	MAYO	JUNIO
$y = 3\,352,40 + (-132,40)(4)$ $y = 2\,823$	$y = 3\,352,40 + (-132,40)(5)$ $y = 2\,690$	$y = 3\,352,40$ $+ (-132,40)(6)$ $y = 2\,558$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
$y = 3\,352,40 + (-132,40)(7)$ $y = 2\,426$	$y = 3\,352,40 + (-132,40)(8)$ $y = 2\,293$	$y = 3\,352,40$ $+ (-132,40)(9)$ $y = 2\,161$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
$y = 3\,352,40$ $+ (-132,40)(10)$ $y = 2\,028$	$y = 3\,352,40$ $+ (-132,40)(11)$ $y = 1\,896$	$y = 3\,352,40$ $+ (-132,40)(12)$ $y = 1\,764$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

**CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO
18*80 BLANCO**

Tabla 21-3: Coeficientes para proyectar Lámina De Cartón Corrugado 18*80 Blanco

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	2845,53	408,378	6,968	0,002
	MESE	-25,20	104,862	-0,119	0,022

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-16)$$

$$y = 2\,845,53 + (-25,20) (\# \text{ mes}) \quad (3-17)$$

Tabla 22-3: Demanda año 2022 Lámina De Cartón Corrugado 18*80 Blanco

ENERO	FEBRERO	MARZO
y $= 2\,845,53 + (-25,20) (1)$ $y = 2\,820$	y $= 2\,845,53 + (-25,20) (2)$ $y = 2\,795$	y $= 2\,845,53 + (-25,20) (3)$ $y = 2\,770$
ABRIL	MAYO	JUNIO
y $= 2\,845,53 + (-25,20) (4)$ $y = 2\,745$	y $= 2\,845,53 + (-25,20)(5)$ $y = 2\,720$	y $= 2\,845,53 + (-25,20)(6)$ $y = 2\,694$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
y $= 2\,845,53 + (-25,20)(7)$ $y = 2\,669$	y $= 2\,845,53 + (-25,20)(8)$ $y = 2\,644$	y $= 2\,845,53 + (-25,20)(9)$ $y = 2\,619$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
y $= 2\,845,53$ $+ (-25,20) (10)$ $y = 2\,594$	y $= 2\,845,53$ $+ (-25,20)(11)$ $y = 2\,568$	y $= 2\,845,53$ $+ (-25,20) (12)$ $y = 2\,543$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO TAPA LARGA RUSA IMPRESO

Tabla 23-3: Coeficientes para proyectar Tapa Larga Rusa Impreso

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	1748,20	87,488	19,982	0,000
	MESES	-10,77	22,465	-0,233	0,006

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-18)$$

$$y = 1\,748,20 + (-10,77) (\# \text{ mes}) \quad (3-19)$$

Tabla 24-3: Demanda año 2022 Tapa Larga Rusa Impreso

ENERO	FEBRERO	MARZO
y $= 1\,748,20 + (-10,77) (1)$ $y = 1\,737$	y $= 1\,748,20 + (-10,77)(2)$ $y = 1\,727$	y $= 1\,748,20 + (-10,77) (3)$ $y = 1\,716$
ABRIL	MAYO	JUNIO
y $= 1\,748,20 + (-10,77) (4)$ $y = 1\,705$	y $= 1\,748,20 + (-10,77)(5)$ $y = 1\,694$	y $= 1\,748,20 + (-10,77)(6)$ $y = 1\,684$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
y $= 1\,748,20 + (-10,77) (7)$ $y = 1\,673$	y $= 1\,748,20 + (-10,77) (8)$ $y = 1\,662$	y $= 1\,748,20 + (-10,77) (9)$ $y = 1\,651$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
y $= 1\,748,20$ $+ (-10,77) (10)$ $y = 1\,640$	y $= 1\,748,20$ $+ (-10,77) (11)$ $y = 1\,630$	y $= 1\,748,20$ $+ (-10,77) (12)$ $y = 1\,619$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DEL PRODUCTO FONDO LARGA RUSO

Tabla 25-3: Coeficientes para proyectar Fondo Larga Ruso

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	1257,87	246,06		5,11	0,001
	MESES	9,23	63,18	0,07	0,15	0,009

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Variable dependiente: Cantidad

Fórmula para reemplazar la contante y el coeficiente

$$y = a + bx \quad (3-20)$$

$$y = 1\,257,87 + 9,23 (\# \text{ mes}) \quad (3-21)$$

Tabla 26-3: Demanda año 2022 Fondo Larga Ruso

ENERO	FEBRERO	MARZO
$y = 1\,257,87 + 9,23(1)$	$y = 1\,257,87 + 9,23(2)$	$y = 1\,257,87 + 9,23(3)$
$y = 1\,267$	$y = 1\,276$	$y = 1\,286$
ABRIL	MAYO	JUNIO
$y = 1\,257,87 + 9,23(4)$	$y = 1\,257,87 + 9,23(5)$	$y = 1\,257,87 + 9,23(6)$
$y = 1\,295$	$y = 1\,304$	$y = 1\,313$
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
$y = 1\,257,87 + 9,23(7)$	$y = 1\,257,87 + 9,23(8)$	$y = 1\,257,87 + 9,23(9)$
$y = 1\,322$	$y = 1\,332$	$y = 1\,341$
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
$y = 1\,257,87 + 9,23(10)$	$y = 1\,257,87 + 9,23(11)$	$y = 1\,257,87 + 9,23(12)$
$y = 1\,350$	$y = 1\,359$	$y = 1\,369$

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

A continuación, se presenta una tabla resumen de las proyecciones realizadas de los materiales indirectos, para el periodo 2022.

Tabla 27-3: Pronóstico de la demanda del año 2022 mediante la herramienta SPSS.

DEMANDA MENSUAL AÑO 2022	CAPUC HÓN 55X25X1 3 35M	CAPUC HÓN 55X30X 15 35M	PADS REFU ERZO 10X22	PADS REFUE RZO 16X16	FERTILIZA NTE CHRYSAL SACHET 10GR	FERTILIZ ANTE CHRYSAL SAFEWAY 10 GR	LÁMINA DE CARTÓN 18*55 BLANCO	LÁMINA DE CARTÓN 18*80 BLANCO	TAPA LARGA RUSA IMPRES O	FONDO LARGA RUSO
ENERO	8.217	6.247	4.111	3.774	3.633	3.177	3.220	2.820	1.737	1.267
FEBRERO	8.267	6.307	4.148	3.743	3.638	3.152	3.088	2.795	1.727	1.276
MARZO	8.317	6.367	4.185	3.712	3.642	3.128	2.955	2.770	1.716	1.286
ABRIL	8.366	6.427	4.221	3.680	3.646	3.103	2.823	2.745	1.705	1.295
MAYO	8.416	6.487	4.258	3.649	3.651	3.078	2.690	2.720	1.694	1.304
JUNIO	8.466	6.547	4.295	3.618	3.655	3.054	2.558	2.694	1.684	1.313
JULIO	8.516	6.607	4.332	3.587	3.660	3.029	2.426	2.669	1.673	1.322
AGOSTO	8.565	6.667	4.369	3.556	3.664	3.004	2.293	2.644	1.662	1.332
SEPTIEMBRE	8.615	6.727	4.406	3.525	3.669	2.980	2.161	2.619	1.651	1.341
OCTUBRE	8.665	6.787	4.443	3.494	3.673	2.955	2.028	2.594	1.640	1.350
NOVIEMBRE	8.715	6.847	4.480	3.463	3.677	2.930	1.896	2.568	1.630	1.359
DICIEMBRE	8.764	6.907	4.517	3.432	3.682	2.906	1.764	2.543	1.619	1.369
TOTAL	101.889	78.926	51.767	43.233	43.899	36.495	29.902	32.181	20.138	15.814

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

CALCULOS DEL MODELO MÁXIMOS Y MÍNIMOS PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA PONTE TRESA S.A.

I. DETERMINAR LA DEMANDA MEDIA (DM)

Para determinar la demanda media es necesario conocer el total de la demanda proyectada correspondiente al primer semestre del periodo 2022, y aplicar la formula (cantidad proyectada / número de días del periodo). Para el desarrollo de la formula se considera un total de 120 días laborales dentro del periodo semestral, debido a que el personal trabaja 20 días durante el mes. Como se muestra en la tabla (28-3).

Tabla 28-3: Demanda media primer semestre año 2022

DEMANDA MENSUAL AÑO 2022	CAPUC HÓN 55X25X 13 35M	CAPUC HÓN 55X30X1 5 35M	PADS REFUE RZO 10X22	PADS REFUE RZO 16X16	FERTILI ZANTE CHRYS AL SACHET 10GR	FERTILIZ ANTE CHRYSAL SAFEWAY 10 GR	LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 18*55 BLANCO	LÁMINA DE CARTÓN CORRUGADO 18*80	TAPA LARGA RUSA IMPRESO	FONDO LARGA RUSO
ENERO	8.217	6.247	4.111	3.774	3.633	3.177	3.220	2.820	1.737	1.267
FEBRERO	8.267	6.307	4.148	3.743	3.638	3.152	3.088	2.795	1.727	1.276
MARZO	8.317	6.367	4.185	3.712	3.642	3.128	2.955	2.770	1.716	1.286
ABRIL	8.366	6.427	4.221	3.680	3.646	3.103	2.823	2.745	1.705	1.295
MAYO	8.416	6.487	4.258	3.649	3.651	3.078	2.690	2.720	1.694	1.304
JUNIO	8.466	6.547	4.295	3.618	3.655	3.054	2.558	2.694	1.684	1.313
TOTAL	50.049	38.382	25.218	22.176	21.865	18.692	17.334	16.544	10.263	7.741
Demanda media (Dm)	417	320	210	185	182	156	144	138	86	65

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

2. DETERMINAR LA CANTIDAD MÁXIMA Y MÍNIMA CONSUMIDA.

Considerando el primer periodo semestral del año proyectado, se debe identificar la cantidad máxima y mínima demandada de cada inventario, una vez identificadas estas cantidades se debe aplicar la siguiente fórmula para conocer el consumo promedio máximo y mínimo, (cantidad máxima proyectada/ número de días laborables al mes); la misma fórmula se debe utilizar para calcular el consumo promedio mínimo. Para el desarrollo de la fórmula se consideró un total de 20 días laborables al mes, debido a que el personal trabaja 5 días a la semana. Como se muestra en la tabla (29-3).

Tabla 29-3: Cantidades Consumida

DEMANDA MENSUAL AÑO 2022	CAPUC HÓN 55X25X 13 35M	CAPUC HÓN 55X30X1 5 35M	PADS REFUE RZO 10X22	PADS REFUE RZO 16X16	FERTILI ZANTE CHRYS AL SACHET 10GR	FERTILIZ ANTE CHRYSAL SAFEWAY 10 GR	LÁMINA DE CARTÓN CORRUGA DO 18*55 BLANCO	LÁMINA DE CARTÓN CORRUG ADO 18*80	TAPA LARGA RUSA IMPRESO	FONDO LARGA RUSO
ENERO	8.217	6.247	4.111	3.774	3.633	3.177	3.220	2.820	1.737	1.267
FEBRERO	8.267	6.307	4.148	3.743	3.638	3.152	3.088	2.795	1.727	1.276
MARZO	8.317	6.367	4.185	3.712	3.642	3.128	2.955	2.770	1.716	1.286
ABRIL	8.366	6.427	4.221	3.680	3.646	3.103	2.823	2.745	1.705	1.295
MAYO	8.416	6.487	4.258	3.649	3.651	3.078	2.690	2.720	1.694	1.304
JUNIO	8.466	6.547	4.295	3.618	3.655	3.054	2.558	2.694	1.684	1.313
TOTAL	50.049	38.382	25.218	22.176	21.865	18.692	17.334	16.544	10.263	7.741
Cantidad Max.	8.466	6.547	4.295	3.774	3.655	3.177	3.220	2.820	1.737	1.313
Cantidad Min.	8.217	6.247	4.111	3.618	3.633	3.054	32.558	2.694	1.684	1.267
Cpmx	423	327	215	189	183	159	161	141	87	66
Cpmn	411	312	206	181	182	153	128	135	84	63

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

A continuación, se presenta la información necesaria del material Capuchón 55x25x13 35m, con el fin de desarrollar el modelo de niveles máximos y mínimos:

Tabla 30-3: Datos Capuchón Bio/trans 55X30X15 35M

DATOS	
Artículo	Capuchón 55x25x13 35m
Consumo promedio máximo (Cpmx) (31-30)	423
Consumo promedio mínimo (Cpmn) (31-3)	411
Días min. de entrega (Pme) (tabla 7-3)	3
Días máx. de entrega (Pmx) (tabla 7-3)	5
Demanda media (Dm) (30-3)	417

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

3. *CALCULAR EL STOCK DE SEGURIDAD*

Para calcular el stock de seguridad, es necesario considerar el plazo de entrega máximo (pmx) y el plazo de entrega mínimo (pm), de cada uno de los inventarios, además de considerar la demanda media para el periodo correspondiente (ver tabla 30-3).

$$SS = (Pmx - Pm) \times Dm \quad (3-25)$$

En donde:

SS = Stock seguridad

Pm = Plazo mínimo de entrega

Pmx = Plazo máximo de entrega

Dm = Demanda media

Reemplazando

$$SS = (5 - 3) \times 417 \quad (3-26)$$

$$SS = 834 \text{ unidades} \quad (3-27)$$

La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 834 unidades de capuchón 55x25x13 35m, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades en la demanda, en el caso de que el stock mínimo

se agote totalmente, de esa manera se consigue prevenir cambios en la demanda y retraso en la entrega de materiales y suministros que no se hayan previsto.

4. OBTENER LA CANTIDAD MÁXIMA DE CADA PRODUCTO (S_{mx}).

El stock máximo se calcula mediante la multiplicación del consumo promedio máximo y el plazo máximo de entrega (ver tabla 30-3), más el valor correspondiente al stock de seguridad, determinado en el paso anterior.

$$S_{mx} = (C_{pmx} \times P_{mx}) + SS \quad (3-28)$$

En donde:

S_{mx} = Sstock máximo

C_{pmx} = Consumo promedio máximo

SS = Stock de seguridad

P_{mx} = Plazo máximo de entrega

Reemplazando

$$S_{mx} = (423 \times 5) + 834 \quad (3-29)$$

$$S_{mx} = 2\,949 \text{ unidades} \quad (3-30)$$

La empresa deberá almacenar un stock máximo de 2 949 unidades de Capuchón 55x25x13 35m, esta cantidad indica el número de unidades de inventario que la empresa puede almacenar para garantizar la existencia de materiales y suministros en todo momento durante el proceso productivo para evitar problemas de exceso de materiales y suministros.

5. OBTENER LA CANTIDAD MÍNIMA DE CADA PRODUCTO (S_m).

El stock mínimo se calcula mediante la multiplicación del consumo promedio mínimo y el plazo mínimo de entrega (ver tabla 30-3).

$$S_m = (C_{pmn} \times P_m) \quad (3-31)$$

En donde:

S_m = Stock mínimo

C_{pmn} = Consumo promedio mínimo

Pm = Plazo mínimo de entrega

Remplazando

$$Sm = (411 \times 3) \quad (3-32)$$

$$Sm = 1\,233 \text{ unidades} \quad (3-33)$$

La empresa deberá mantener un stock mínimo de 1 233 unidades de Capuchón 55x25x13 35m, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que puede llegar a almacenar la empresa antes de llegar al stock de seguridad.

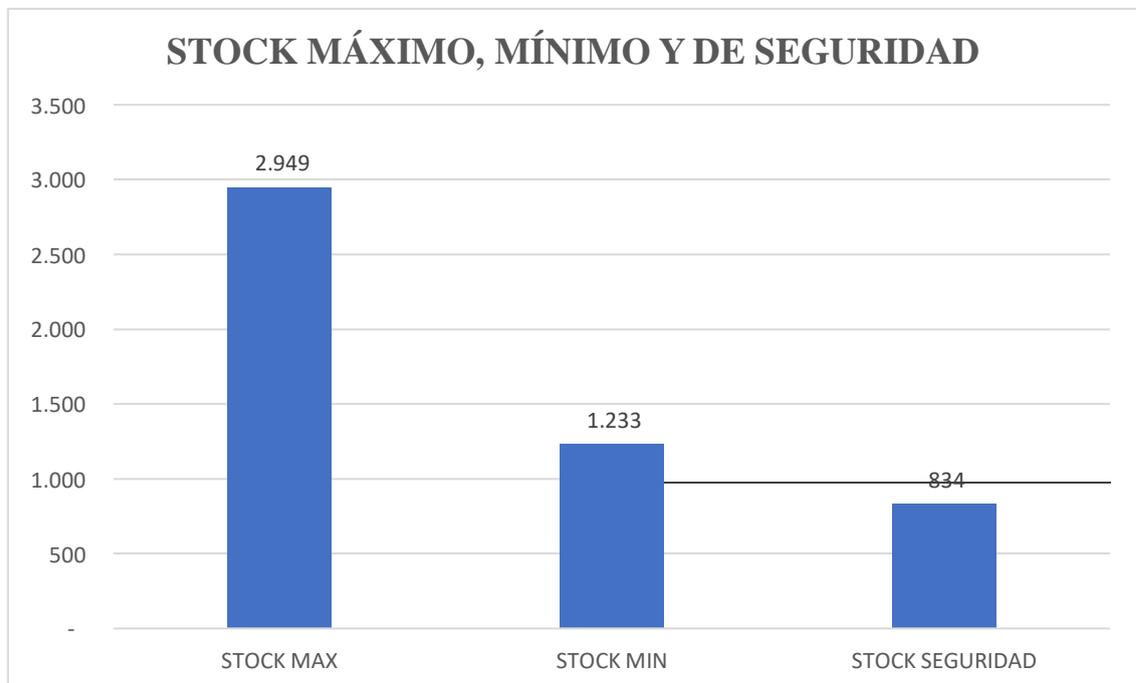


Gráfico 1-3: Stock Máximo, mínimo y de seguridad

Realizado por: Navas, J. (2022)

Análisis:

Al aplicar el modelo de niveles máximos y mínimos, tomando en consideración la demanda media de 417 unidades del inventario capuchón 55x25x13 35m, se determinó que la empresa deberá mantener un stock mínimo de 1 233 unidades antes de llegar a la cantidad de 834 unidades que representan el stock de seguridad; estos niveles le permiten a la empresa prevenir eventualidades en la demanda por un periodo de tiempo hasta que los pedidos lleguen nuevamente a bodega. Por

otra parte, la empresa podrá mantener un stock máximo de 2 949 unidades para evitar problemas de exceso de materiales y suministros.

6. *CÁLCULO DEL STOCK ÓPTIMO (Q)*

➤ **Determinar el valor de ordenar los inventarios.**

Para determinar el stock óptimo, es necesario establecer el valor de ordenar los inventarios. Para ello, se debe considerar las funciones que realizan las personas que se encuentran relacionadas con la realización de pedidos. De acuerdo, con la entrevista realizada al gerente, las personas que se encuentran relacionadas con los procesos de ordenar y almacenar los inventarios son: el jefe del área de empaque, quién es el encargado de realizar los pedidos y planificar las compras de materiales y suministros, considerando un porcentaje del 33% por realizar dichas actividades (ver tabla 31-3). Por otra parte, se encuentra el bodeguero, quién es el encargado de la recepción de pedidos, el registro de entradas y salidas de materiales, verificar que las existencias se encuentren en buen estado y ordenar adecuadamente el almacén, considerando un porcentaje del 67% por la relación directa de las actividades que realiza por ordenar inventarios (ver tabla 31-3).

Tabla 31-3: Cálculo del porcentaje de actividades

No	CARGO	ACTIVIDADES	FORMULA	%
1	JEFE DEL ÁREA DE EMPAQUE	Realizar los pedidos	$\frac{\# \text{ DE ACTIVIDADES}}{\text{TOTAL DE ACTIVIDADES}}$	33%
2		Planificar las compras		
1	BODEGUERO	Recepción de pedidos	$\frac{\# \text{ DE ACTIVIDADES}}{\text{TOTAL DE ACTIVIDADES}}$	67%
2		Descargar pedidos		
3		Verificar que las existencias se encuentren en buen estado		
4		Mantener un adecuado orden en bodega		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Después de obtener el porcentaje por actividad, se realiza el cálculo correspondiente al total de ingresos que recibe el jefe del área de empaque y el bodeguero (ver tabla 32-3). Considerando que, los datos que se indican en la tabla fueron proporcionados por la empresa.

Tabla 32-3: Cálculo del total de ingresos del personal

CARGO	SBU	Décimo tercer sueldo	Décimo cuarto sueldo	Fondos de Reserva	Vacaciones	TOTAL INGRESOS
Jefe del área de empaque	\$ 830,00	\$ 69,17	\$ 33,33	\$ 69,14	\$ 34,58	\$ 1.036,22
Bodeguero	\$ 405,00	\$ 33,75	\$ 33,33	\$ 33,74	\$ 16,88	\$ 522,69

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Con los datos obtenidos en las tablas anteriores, se realiza el cálculo del costo por ordenar, considerando que, el costo por trasladar los inventarios de materiales y suministros es de \$ 120,00 al mes y el número de pedidos mensuales es de 73 aproximadamente (ver anexo B).

Tabla 33-3: Costo de ordenar un pedido

COSTO DE ORDENAR UN PEDIDO					
	INGRESOS	%	No de pedidos	FORMULA	TOTAL
Jefe del área de empaque	\$ 1 036,22	33%	73	$\left(\frac{1\ 036,22 + 33\%}{73}\right) \times 6$	\$ 85,20
Bodeguero	\$ 522,69	67%	73	$\left(\frac{522,69 + 67\%}{73}\right) \times 6$	\$ 43,02
Transporte				$\left(\frac{120}{73}\right) \times 6$	\$ 9,86
TOTAL SEMESTRAL					\$ 138,08

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Nota: Los valores obtenidos por costo de ordenar es de \$138,08 serán aplicados a los demás inventarios para el desarrollo de los ejercicios.

➤ **Determinar el valor de conservar el inventario**

Para calcular el valor de conservación de los inventarios, se debe considerar el total de ingresos que recibe el personal, conociendo que las funciones que realizan los mismos están directamente relacionadas con el área de inventarios. Como se muestra en la tabla (34-3).

Tabla 34-3: Cálculo del total de ingresos del personal

CARGO	SBU	Décimo tercer sueldo	Décimo cuarto sueldo	Fondos de Reserva	Vacaciones	TOTAL INGRESOS
Personal de mantenimiento 1	\$ 405	\$ 33,75	\$ 33,33	\$ 33,74	\$ 16,88	\$ 522,69
Personal de mantenimiento 2	\$ 405	\$ 33,75	\$ 33,33	\$ 33,74	\$ 16,88	\$ 522,69
Guardia de seguridad						\$ 700
TOTAL						\$ 1 745,39

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Con los datos de la tabla anterior, se realiza el cálculo del costo por conservar, considerando que, existe dos personas encargadas del mantenimiento del área de bodega y un guardia de seguridad encargado de la vigilancia de la misma, estos datos se encuentran en la entrevista realizada al gerente.

Una vez determinado el valor correspondiente al costo de conservar los inventarios, se debe aplicar la siguiente formula (Total ingresos / No de pedidos en el periodo). Como se indica en la tabla (35-3).

Tabla 35-3: Costo por conservar los inventarios

COSTO POR CONSERVAR UN PEDIDO				
	INGRESOS	No. DE PEDIDOS	FORMULA	TOTAL
Personal de mantenimiento 1	522,69	73	$\left(\frac{522,69}{73}\right) \times 6$	\$42,96
Personal de mantenimiento 2	522,69	73	$\left(\frac{522,69}{73}\right) \times 6$	\$42,96
Guardia de seguridad	700	73	$\left(\frac{700}{73}\right) \times 6$	\$57,53
TOTAL SEMESTRAL				\$143,46

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Elaborado por: Navas, J. (2022)

Nota: Los valores obtenidos por los costos de mantener los inventarios es de \$ 143,46 serán aplicados a los demás inventarios para el desarrollo de los ejercicios.

CÁLCULO DEL STOCK ÓPTIMO DE CAPUCHÓN 55X25X13 35M

DATOS:

Cp =	\$ 138,08 (tabla 35-3)
D =	50 049 (tabla 30-3)
Ca =	\$ 0,05 (tabla 7-3)
M =	\$ 143,46 (tabla 36-3)

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times Cp \times D}{Ca \times M}} \quad (3-34)$$

En donde:

Q = Cantidad económica de pedido

Cp = Costo de ordenar un pedido

D = Demanda del periodo de existencias

Ca = Costo de adquisición de cada existencia

M = Costo de mantener

Reemplazando

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 50\,049}{0,05 \times 143,46}} \quad (3-34)$$

$$Q = 1\,388 \text{ unidades} \quad (3-35)$$

Cuando el stock de capuchón 55X25X13 35M, llegue a 1 388 unidades de existencias en bodega, la empresa debe realizar un nuevo pedido.

7. CALCULAR EL NÚMERO ÓPTIMO DE PEDIDO (N).

Para el cálculo del número de pedidos al año, se debe considerar la demanda anual dividida para el stock óptimo de pedidos.

$$N = \frac{D}{Q} \quad (3-36)$$

En donde:

N = número de pedidos anuales

D = Demanda del periodo de existencias

Q = Cantidad económica de pedido

Reemplazando

$$N = \frac{50\,049}{1\,388} \quad (3-37)$$

$$N = 36 \text{ pedidos en el periodo} \quad (3-38)$$

La empresa deberá solicitar sus pedidos 36 veces durante el periodo.

8. DETERMINAR EL TIEMPO ENTRE PEDIDOS (T).

Considerando únicamente 360 días, se procede a calcular el tiempo entre pedidos.

$$T = \frac{360}{N} \quad (3-39)$$

En donde:

T = tiempo entre pedidos

N = número de ordenes de pedido

Reemplazando

$$T = \frac{360}{36} \quad (3-40)$$

$$T = 10 \text{ días} \quad (3-41)$$

La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo entre cada pedido de 10 días.

Análisis:

Al aplicar la fórmula del stock óptimo para el inventario capuchón 55X25X13 35M, se pudo determinar que, la empresa deberá solicitar la cantidad de 1 388 unidades, con un total de 36 pedidos durante el año y un tiempo de reabastecimiento posterior a los 10 días.

Tabla 36-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos Capuchón 55x30x15 35m

Artículo	Capuchón 55x30x15 35m	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	327	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	312	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	320	
Costo de pedido (Cp)	\$ 138,08	
Demanda (D)	38 382	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,04	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 320 = 640 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 640 unidades de capuchón 55x30x15 35m, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda		
Stock máximo		
$Smx = (320 \times 5) = 2\,276 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 2 276 unidades de capuchón 55x30x15 35m, evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (312 \times 3) = 937 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 937 unidades de capuchón 55x30x15 35m, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede mantener antes de realizar un nuevo pedido.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 38\,382}{0,04 \times 143,46}} = 1\,359 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de capuchón 55x30x15 35m, llegue a 1 359 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{38\,382}{1\,359} = 28 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 28 veces en el periodo, las unidades de capuchón 55x30x15 35m		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{28} = 13 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 13 días entre cada pedido		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (2022)

Tabla 37-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos Pads 10x12

Artículo	Pads Refuerzo IMP. 10x12	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	215	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	206	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	210	
Costo de pedido (Cp)	\$ 138,08	
Demanda (D)	25 218	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,02	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 210 = 420 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 420 unidades de pads 10x12, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda.		
Stock máximo		
$Smx = (210 \times 5) + 420 = 1 494 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 1 494 unidades de pads 10x12, evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (206 \times 3) = 617 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 617 unidades de pads 10x12, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede mantener antes de realizar un nuevo pedido.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 25 218}{0,02 \times 143,46}} = 1 558 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de pads 16x16, llegue a 1 558 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{25 218}{1 558} = 16 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 16 veces en el periodo, las unidades de pads 10x12		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{16} = 22 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 22 días entre cada pedido		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (2022)

Tabla 38-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos Pads 16x16

Artículo	Pads 16x16	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	189	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	181	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	185	
Costo de pedido (Cp)	\$ 138,08	
Demanda (D)	22 176	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,03	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 185 = 370 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 370 unidades de pads 16x16, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda		
Stock máximo		
$Smx = (189 \times 5) + 370 = 1\ 313 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 1 313 unidades de pads 16x16, evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (181 \times 3) = 543 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 543 unidades de pads 16x16, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede antes de realizar un nuevo pedido.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 22\ 176}{0,03 \times 143,46}} = 1\ 137 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de pads 16x16, llegue a 1 137 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{22\ 176}{1\ 137} = 19 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 19 veces al año unidades de pads 16x16		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{19} = 18 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 18 días entre cada pedido		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (2022)

Tabla 39-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos Fertilizante chrysal sachet 10gr

Artículo	Fertilizante chrysal sachet 10gr	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	183	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	182	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	182	
Costo de pedido (Cp)	\$ 138,08	
Demanda (D)	21 865	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,05	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 182 = 364 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 364 unidades de fertilizante chrysal sachet 10gr, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda.		
Stock máximo		
$Smx = (183 \times 5) + 364 = 1\,278 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 1 278 unidades de fertilizante chrysal sachet 10gr evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (182 \times 3) = 545 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 545 unidades de fertilizante chrysal sachet 10gr, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede mantener antes de realizar un nuevo pedido.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 21\,865}{0,05 \times 143,46}} = 971 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de fertilizante chrysal sachet 10gr, llegue a 917 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{21\,865}{917} = 24 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 24 veces al año unidades de fertilizante chrysal sachet 10gr.		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{24} = 15 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 15 días entre cada pedido.		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (2022)

Tabla 40-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos Fertilizante chrysal safeway 10 gr

Artículo	Fertilizante chrysal safeway 10 gr	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	159	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	153	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	156	
Costo de pedido (Cp)	\$ 138,08	
Demanda (D)	18 692	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,05	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 156 = 312 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 312 unidades de fertilizante chrysal safeway 10 gr, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda.		
Stock máximo		
$Smx = (159 \times 5) + 312 = 1\ 106 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 1 106 unidades de fertilizante chrysal safeway 10 gr, evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (153 \times 3) = 458 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 458 unidades de fertilizante chrysal safeway 10 gr, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede mantener antes de llegar al stock de seguridad.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 18\ 692}{0,05 \times 143,46}} = 848 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de fertilizante chrysal safeway 10 gr, llegue a 848 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{18\ 692}{848} = 22 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 22 veces al año unidades de fertilizante chrysal safeway 10 gr.		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{22} = 16 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 16 días entre cada pedido.		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (2022)

Tabla 41-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos lámina de cartón 18*55 blanco

Artículo	lamina de cartón 18*55 blanco	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	161	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	128	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	144	
Costo de pedido (Cp)	\$ 138,08	
Demanda (D)	17 334	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,38	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 144 = 289 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 289 unidades de lámina de cartón 18*55 blanco, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda.		
Stock máximo		
$Smx = (161 \times 5) + 289 = 1\ 094 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 1 094 unidades de lámina de cartón 18*55 blanco, evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (128 \times 3) = 384 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 384 unidades de lámina de cartón 18*55 blanco, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede mantener antes de llegar al stock de seguridad.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 17\ 334}{0,38 \times 143,46}} = 296 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de lámina de cartón 18*55 blanco, llegue a 296 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{17\ 334}{296} = 58 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 58 veces al año unidades de lámina de cartón 18*55 blanco.		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{58} = 6 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 6 días entre cada pedido.		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (2022)

Tabla 42-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos lámina de cartón 18*80 blanco

Artículo	lámina de cartón 18*80 blanco	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	141	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	135	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	138	
Costo de pedido (Cp)	\$ 138,08	
Demanda (D)	16 544	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,33	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 138 = 276 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 276 unidades de lámina de cartón 18*80 blanco, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda.		
Stock máximo		
$Smx = (141 \times 5) + 276 = 981 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 981 unidades de lámina de cartón 18*80 blanco, evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (135 \times 3) = 404 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 404 unidades de lámina de cartón 18*80 blanco, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede mantener antes de llegar al stock de seguridad.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 16 544}{0,33 \times 143,46}} = 311 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de lámina de cartón 18*80 blanco, llegue a 311 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{16 544}{311} = 53 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 53 veces al año unidades de lámina de cartón 18*80 blanco.		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{53} = 7 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 7 días entre cada pedido.		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (2022)

Tabla 43-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos tapa larga rusa impreso

Artículo	tapa larga rusa impreso	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	87	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	84	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	86	
Costo de pedido (Cp)	\$ 138,08	
Demanda (D)	10 263	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,62	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 86 = 171 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 171 unidades tapa larga rusa impreso, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda.		
Stock máximo		
$Smx = (87 \times 5) + 171 = 605 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 605 unidades tapa larga rusa impreso, evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (83 \times 3) = 253 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 253 tapa larga rusa impreso unidades de tapa larga rusa impreso, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede mantener antes de llegar al stock de seguridad.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 10\,263}{0,62 \times 143,46}} = 179 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de tapa larga rusa impreso, llegue a 179 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{10\,263}{179} = 57 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 57 veces al año unidades de tapa larga rusa impreso.		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{57} = 6 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 6 días entre cada pedido.		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (2022)

Tabla 44-3: Cálculos del modelo máximos y mínimos fondo largo ruso

Artículo	fondo largo ruso	
Datos		
Consumo promedio máximo (Cpmx)	66	
Consumo promedio mínimo (Cpmn)	63	
Días min. de entrega (Pme)	3	
Días max. de entrega (Pmxe)	5	
Demanda media (Dm)	65	
Costo de pedido (Cp)	\$138,08	
Demanda (D)	7 741	
Costo de adquisición (Ca)	\$ 0,62	
Costo de conservación (M)	\$ 143,46	
Stock de seguridad		
$SS = (5 - 3) \times 65 = 129 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock de seguridad de 129 unidades de fondo largo ruso, esta cantidad permitirá cubrir eventualidades de la demanda.		
Stock máximo		
$Smx = (66 \times 5) + 129 = 457 \text{ unidades}$		
La empresa deberá almacenar un stock máximo de 457 unidades de fondo largo ruso, evitando el exceso de inventarios dentro de bodega.		
Stock mínimo		
$Sm = (63 \times 3) = 190 \text{ unidades}$		
La empresa deberá mantener un stock mínimo de 190 unidades de fondo largo ruso, esta cantidad indica el nivel más bajo de existencias que la empresa puede mantener antes de llegar al stock de seguridad.		
Stock óptimo		
$Q = \sqrt{\frac{2 \times 138,08 \times 7\,741}{0,62 \times 143,46}} = 155 \text{ unidades}$		
Cuando el stock de fondo largo ruso llegue a 155 unidades de existencias en bodega, la empresa deberá realizar un nuevo pedido.		
Número de pedidos		
$N = \frac{7\,741}{155} = 50 \text{ número de pedidos}$		
La empresa deberá solicitar sus pedidos 50 veces al año unidades de fondo largo ruso.		
Tiempo entre pedidos		
$T = \frac{360}{50} = 7 \text{ días}$		
La empresa deberá realizar sus pedidos considerando un tiempo posterior a los 7 días entre cada pedido.		

Fuente: Ponte Tresa S.A. (2022)

Realizado por: Navas, J. (202)

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las cantidades máximas, mínimas y de seguridad, así como la cantidad optima de pedido, numero de pedidos y tiempo de reabastecimiento de los inventarios.

Tabla 45-3: Cuadro resumen de los niveles óptimos de inventarios

INVENTARIO	NIVEL MÁXIMO	NIVEL MÍNIMO	NIVEL SEGURIDAD	CANTIDA DE ÓPTIMA	No. DE PEDIDOS	TIEMPO ENTRE PEDIDOS
Capuchón 55x25x13 35m	2949	1233	834	1388	36	10 días
Capuchón 55x30x15 35m	2276	937	640	1359	28	13 días
Pads Refuerzo imp 10X22	1495	617	420	1558	16	22 días
Pads Refuerzo imp 16x16	1313	543	370	1137	19	18 días
Fertilizante Chrysal sachet 10 gr	1278	545	364	917	24	15 días
Fertilizante Chrysal Safeway 10 gr.	1106	458	312	848	22	16 días
Lamina de Cartón Corrugado 18*55 blanco	1094	384	289	296	58	6 días
Lamina de Cartón Corrugado 18*80 blanco	981	404	276	311	53	7 días
Tapa larga rusa imp.	605	253	171	179	57	6 días
Tapa Fondo largo ruso	457	190	129	155	50	7 días

Fuente: Ponte Tresa S.A.

Realizado por: Navas, J. (2022)

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTION DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA PONTE TRESA S.A.

- Clasificar los inventarios por familias, considerando aquellos que tiene mayor demanda con el fin de facilitar la ubicación de los productos.
- Realizar proyecciones de demanda en base a datos históricos para estimar la demanda del siguiente periodo.
- Establecer un nivel óptimo de inventario considerando las cantidades máximas, mínimas y de seguridad establecidas en la tabla (45-3).
- Realizar las compras de materiales indirectos de acuerdo con las cantidades optimas de cada inventario, considerando el número de pedidos que debe realizarse y el tiempo de reabastecimiento entre cada pedido. Como se indica en la tabla (45-3).
- Considerar el número de pedidos y el tiempo de reabastecimiento entre cada pedido. Como se indica en la tabla (45-3).
- Planificar de manera adecuada las compras de materiales indirectos considerando las cantidades establecidas en la tabla (45-3).
- Designar tareas y responsabilidades al personal encargado de los inventarios para evitar la repetición de las funciones.

CONCLUSIONES

- Ponte Tresa S.A. carece de un adecuado sistema de control de inventarios que le permita conocer los niveles máximos, mínimos y de seguridad que la empresa debe mantener en bodega, para garantizar la disponibilidad oportuna de los materiales indirectos necesarios en el proceso productivo.
- Desconocimiento de mecanismos técnicos que permitan determinar la cantidad óptima de pedido, número de pedidos y tiempo de reabastecimiento de los materiales indirectos, causando faltantes de inventarios de mayor demanda y retrasos en la realización de nuevos pedidos.
- No existe una adecuada organización de los inventarios, lo repercute al fácil acceso de los mismo, ocasionando que se emplee mayor tiempo en el proceso de entrega de materiales indirectos necesarios en el proceso productivo.
- Desconocimiento de los costos asociados al mantenimiento de los inventarios, ocasionando costos elevados de mantenimiento de inventarios, debido a la existencia de duplicidad de funciones en el manejo de inventarios

RECOMENDACIONES

- Se sugiere la implementación del sistema de control de inventarios basado en el modelo de niveles máximos y mínimos, diseñado para la empresa Ponte Tresa S.A., pues, este modelo de gestión de inventarios le permitirá a la empresa conocer los niveles de inventario que debe almacenar para garantizar la continuidad del proceso productivo.
- Se sugiere la aplicación del modelo de la cantidad económica de pedido, pues permite determinar la cantidad óptima para cada pedido, además de conocer el número de pedidos que debe realizar y el tiempo de reposición de cada inventario, con el objetivo de conocer el proceso de reabastecimiento para evitar el retraso en el proceso productivo.
- Se recomienda clasificar las existencias de acuerdo con la familia a la que pertenecen cada una de ellas, considerando la importancia de los materiales indirectos según a la demanda por familia.
- Se sugiere que, para determinar el costo de mantener los inventarios, es necesario considerar únicamente al personal que se encuentra directamente relacionado con las funciones de mantener los inventarios. De esa manera, la empresa puede disminuir los costos de los inventarios.

GLOSARIO

Inventario: “Conjunto de todos los bienes que se puede clasificar y mantener de manera detallada y pueden ser inventarios disponibles para la venta, productos para el proceso productivo o suministros utilizados en el empaque de los productos” (Arenal, 2020, p.10).

Sistema de control: “Un sistema de control de inventarios es un conjunto de mecanismos que se compone de estrategias y métodos fundamentales que se establecen en base a las necesidades que tiene la empresa y sirve para gestionar de manera correcta los inventarios” (Aldás, 2018, p.69).

Stock máximo: “Representa un nivel alto de cantidad de artículos que una empresa debe poseer para evitar exceso de inventarios” (Corea et al., 2018, p.11).

Stock mínimo: “Representa un nivel bajo de cantidad de artículos que una empresa debe poseer para evitar escasez de inventarios” (Zambrano et al., 2018, p.520) .

Stock óptimo: “Es la cantidad básica de productos o suministros que debe disponer en el almacén para antes de llegar al stock de seguridad, de esa manera se puede seguir ofreciendo o consumiendo los inventarios” (Cruz, 2018, p.119).

Stock de seguridad: “Es la cantidad adicional que debe mantener un almacén para poder satisfacer la demanda en el caso de que existan imprevistos” (Carro y González, 2018, p.54).

Tiempo de reabastecimiento: “Se define como tiempo de tardanza, desde que se realiza un pedido hasta que este llega a bodega y está disponible para las operaciones que requiere la empresa” (Rodríguez et al., 2019, p.501).

Costos de stock: “Son los costos generados por mantener y ordenar los inventarios, la suma de ambos costos representa los costos totales de stock” (Waller y Esper, 2017, p.22).

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, N., & Soto, C. (2021). Digital Publisher. *Impacto financiero en el sector florícola ecuatoriano. Análisis comparativo COVID-19 and its financial impact on the Ecuadorian flower sector*, 6(3), 146–157. doi: 10.33386/593dp.2021.3.553
- Aldás, D. (2018). Innova Research Journal. *Optimización de costos de inventarios. Caso aplicado industria de producción de suelas*, 3(2.1), 87–92. doi.org/10.33890/innova.v3.n2.1.2018.670
- Araiza, M., Palafox, M., Torres, O., Castillo, P., & García, G. (2020). *Biología Agropecuaria. Identificación de debilidades en almacenes de empresas agrícolas*. 8(1), 1–19. doi.org/10.1101/2020.11.10.376129
- Arciniegas, G., & Pantoja, M. (2018). *Holopraxis Ciencia. Análisis de la gestión de inventarios de las clínicas odontológicas de la ciudad de Ibarra (Ecuador)*, 2(1), 1–21. Recuperado de: <https://www.revistaholopraxis.com/index.php/ojs/article/view/56/26>
- Arenal, C. (2020). *Gestión de Inventarios*. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/126745>
- Avila, V. (2018). *El nivel de inventarios y la rentabilidad*. (Tesis de grado Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Recuperado de: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2366/1/76653.pdf>
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2019). *Políticas para PYMES competitivas en la alianza del Pacífico*. Recuperado de: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2019/04/indice-de-politicas-pyme-america-latina-y-el-caribe-2019/>
- Baños, R., Fonseca, T., & Álvarez, R. (2019). *Reire Revista de Innovación Recerca En Educación. Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico*. 12 (2), 1–10. doi.org/10.1344/reire2019.12.222704
- Camacho, A., & Machado, E. (2018). *Retos de La Dirección. Optimización de los niveles de inventario con enfoque colaborativo en una cadena de suministros de servicios turísticos*, 11(2), 158–176. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552017000200010
- Carro, R., & González, D. (2018). *Gestión De Stocks*. Recupeardo de: http://nulan.mdp.edu.ar/1830/%0Ahttp://nulan.mdp.edu.ar/1830/1/gestion_stock.pdf
- Castillo, L. (2019). *Guía para la gestión del sistema de control de inventarios basado en máximos y mínimos*. Recuperado de: https://www.saludmesoamerica.org/sites/default/files/201806/3.%20Guia%20de%20gestion%20para%20niveles%20inventarios%20max%20min_0.pdf

- Céspedes, N., Paz, J., Jimenez, F., Pérez, L., & Pérez, Y. (2018). Boletín Virtual. *La Administración De Los Inventarios en el Marco de la Administración Financiera a Corto Plazo*, 6(1), 196–214. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6145627>
- Cevallos, R. (2018). *Modelo de inventarios para pymes del sector comercial en el Ecuador*. (Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19277/1/T-UCE-0003-CAD-179.pdf>
- Corea, L., Camejo, E., Fuentes, D., & Lovo, Y. (2018). Nexa Revista Científica. *Política de inventarios máximos y mínimos en cadenas de suministro multinivel. Caso de estudio: una empresa de distribución farmacéutica*. 31(2), 144–156. doi.org/10.5377/nexo.v31i2.6837
- Cruz, A. (2018). *Gestión de inventarios*. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/59186>
- Directorio de Empresas y Establecimientos. (2017). *Instituto Nacional de Estadística y Censo*. Recuperado de: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio_Empresas_2017/Principales_Resultados_DIEE_2017.pdf
- Espinosa, M., Munive, A., & Puma, Y. (2020). *Propuesta del Just in Time para aumentar la productividad de la Gestión de Procesos en Creaciones Nachito Ate 2019*. (Tesis de grado, Universidad Andina del Cusco). Recuperado de: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de Investigación*. Recuperado de: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Fondo Monetario Internacional. (2020). *Informe Anual del FMI 2020*. Recuperado de: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2020/eng/downloads/imf-annual-report-2020-es.pdf>
- García, J. (2020). *Gestión de Stocks de Demanda Independiente*. (Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia). Recuperado de: <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/138753%0Ahttps://riunet.upv.es/handle/10251/138753>
- Garrido, Y., Arias, E., & Molina, P. (2017). MktDESCUBRE. *Administración y control de inventarios*. 1(9), 106–113. doi.org/10.36779/mktdescubre.v09.135
- Guerrero, H. (2017). *Inventarios manejo y control*. Recuperado de: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2017/08/Inventarios.-Manejo-y-control-2da-Edición.pdf>
- Gutiérrez, V., & Vidal, C. J. (2018). Revista Facultad de Ingeniería. *Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento: Revisión de la literatura.*, 1(43), 134–149.

- Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n43/n43a12.pdf>
- Hernández S., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias*. Recuperado de: <https://bit.ly/3hKSrgf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2020, de Octubre). *Boletín Técnico Directorio de Empresas y Establecimientos 2020*. Recuperado de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio_Empresas_2019/Boletin_Tecnico_DIEE_2019.pdf.
- Izar, J., Cortés, C., & Sarmiento, R. (2017). Conciencia Tecnológica. *Determinación del Costo del Inventario con el Método Híbrido*, 1(44), 30–35. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4181574>
- Jara, S., Sanchez, D., & Martínez, J. (2017). Revista de Ingeniería Industrial. *Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora*, 1(1), 1–18. http://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol1num1/Revista_de_Ingenieria_Industrial_V1_N1_1.pdf
- Juca, C., Narváez, C., Erazo, J., & Luna, K. (2019). Journal of Chemical Information and Modeling. *Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda*, 53(9), 1689–1699. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7144054>
- Meana, P. (2017). *Gestión de Inventarios*. Recuperado de: <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Ml5IDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&q=artículos+científicos+de+stock+de+inventarios&ots=6wudqyDpAY&sig=bLLRKP6Mdeq1cQRZOrQ4UpqUTnY#v=onepage&q&f=false>
- Morales, J. (2019). Propuesta del modelo just in time para mejorar la productividad del sistema de refrigeración en el congelamiento de jurel y caballa en la empresa Tecnológica de Alimentos s.a Callao. 2018. (Tesis de grado, Universidad Privada Del Norte). Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>
- Morocho, Y. (2020). *Diseño De Un Sistema De Control De Inventarios ABC, a la Ferretería su Fortaleza, de la ciudad de Riobamba, Provincia De Chimborazo*. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14433>
- Navarrete Lozada, E. (2019). Innovación y Aplicaciones. *Importancia de la gestión de inventarios en las empresas*, 1(1), 52–62. Recuperado de: <https://www.ideasytecnologias.com/blog/importancia-de-la-informatica-en-las-empresas/>
- Ortiz, M., Cuétara, L., Cartay, R., & Labarca, N. (2020). Revista de Ciencias Sociales. *Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo*, 16(1), 233-253. doi.org/10.31876/rcs.v26i1.31322

- Paucar, M., & Sánchez, V. (2020). *Diseño De Un Sistema De Control De Inventarios Basado en el Metodo Híbrido, para la Ferretería "Ferrimaxi" del Cantón Cevallos, Provincia De Tungurahua*. (Tesis de grado, Escuela Politécnica Superior de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14420>
- Peralta, M. L. (2017). *Dermatología Revista Mexicana. Diseños de investigación*, 15(15), 119–122. Recuperado de: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-35348921065&partnerID=MN8TOARS>
- Quiroga, M., Velásquez, D., & Serrano, M. (2018). *Advanced Optical Materials. Método de control de inventarios*, 10(1), 1–9. Recuperado de: doi.org/10.1103/PhysRevB.101.089902
- Rodríguez, A., Pantoja, L., & Osorio, C. (2019). *Revista En Redalyc. Sistema de control de Inventarios*, 24(2), 595–602. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84961238007>
- Samaniego, H. (2020). *Estudios de La Gestión. Revista Internacional de Administración. Un modelo para el control de inventarios utilizando dinámica de sistemas*, 6(6), 134–154. Recuperado de: doi.org/10.32719/25506641.2019.6.6
- Serna, J., Gonzáles, L., & Aristizabal, A. (2019). *Sistema de Control de Inventarios*. (Tesis de grado, Instituto Universitario Tecnológico de Antioquia). Recuperado de: <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/tda/375/1/SISTEMA%20DE%20CONTROL%20DE%20INVENTARIO.pdf>
- Timbila, M., Rios, M., & Caicedo, F. (2020). *Universidad Ciencia y Tecnología. Eficiencia Y Riesgos Financieros En Las Empresas Agrícolas*. 24(106), 52–62. Recuperado de: doi.org/10.47460/uct.v24i106.396
- Vásconuez, M. (2019). *Sistema de control de inventarios, como nuevo estándar de referencia para la empresa Floragro*. (Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte). Recuperado de: <https://library.co/document/zx93w4wz-sistema-gestion-inventarios-estandar-referencia-floragro-provincia-pichincha.html>
- Velásquez, E. (2019). *Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. Estudio del modelo de gestión de inventarios basado en máximos y mínimos*, 24(2), 1–29. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84961238007>
- Waller, M., & Esper, T. (2017). *Administración de inventarios*. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/38086>
- Zambrano, D., Ulloa, J., Morejón, I., & Pinos, M. (2018). *Recimundo. Modelo de inventario para el control económico de pedidos en Microempresa de Calzado*, 2(2), 566–584. Recuperado de: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/download/246/html?inline=1#>
- Zapata, J. (2017). *Fundamentos de la Gestión de inventarios*. Medellín: Essumer.

ANEXOS

ANEXO A: REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES DE PONTE TRESA S.A.



REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES
SOCIEDADES

NÚMERO RUC: 1791170766001
RAZÓN SOCIAL: INVERSIONES PONTETRESA S.A.

NOMBRE COMERCIAL: INVERSIONES PONTETRESA S.A.
REPRESENTANTE LEGAL: SERRANO LEON XAVIER
CONTADOR: ORTIZ MALDONADO MONICA ELIZABETH
CLASE CONTRIBUYENTE: OTROS
CALIFICACIÓN ARTESANAL: S/N

OBLIGADO LLEVAR CONTABILIDAD: SI
NÚMERO: S/N

FEC. NACIMIENTO: 22/10/1991
FEC. INSCRIPCIÓN: 30/10/1991
FEC. SUSPENSIÓN DEFINITIVA:

FEC. INICIO ACTIVIDADES: 22/10/1991
FEC. ACTUALIZACIÓN: 21/02/2020
FEC. FINICIO ACTIVIDADES:

ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL:
 CULTIVO DE FLORES, INCLUIDA LA PRODUCCIÓN DE FLORES CORTADAS Y CAPULLOS.

DOMICILIO TRIBUTARIO:
 Provincia: PICHINCHA Cantón: CAYAMBE Parroquia: SAN JOSÉ DE AYORA Ciudadela: SAN ESTEBAN Barrio: ZULETA Calle: VIA CAYAMBE - OTAVALO Numero: S/N Intersección: CAMINO VIEJO A ZULETA Oficina: PB Kilometro: TRES Referencia Ubicación: A UN KILOMETRO DEL PARQUE DE LA PARROQUIA AYORA Telefono Trabajo: 022362451 Apartado Postal: 17-17-1467 Telefono Trabajo: 022362452 Fax: 022362453 Email: rosasmonte@pontetresa.com Telefono Trabajo: 023801296 Web: WWW.PONTETRESA.COM

OBLIGACIONES TRIBUTARIAS:

- * ANEXO ACCIONISTAS, PARTICIPES, SOCIOS, MIEMBROS DEL DIRECTORIO Y ADMINISTRADORES
- * ANEXO DE DIVIDENDOS, UTILIDADES O BENEFICIOS - ADI
- * ANEXO RELACION DEPENDENCIA
- * ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO
- * DECLARACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA, SOCIEDADES
- * DECLARACIÓN DE IVA
- * DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE
- * IMPUESTO A LA PROPIEDAD DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS

*Son derechos de los contribuyentes: Derechos de trato y confidencialidad, Derechos de asistencia o colaboración, Derechos económicos, Derechos de información, Derechos procedimentales; para mayor información consulte en www.sri.gov.ec.
 Las personas naturales cuyo capital, ingresos anuales o costos y gastos anuales sean superiores a los límites establecidos en el Reglamento para la aplicación de la ley de régimen tributario interno están obligados a llevar contabilidad; convirtiéndose en agentes de retención, no podrán acogerse al Régimen Simplificado (RISE) y sus declaraciones de IVA deberán ser presentadas de manera mensual.
 Recuerde que sus declaraciones de IVA podrán presentarse de manera semestral siempre y cuando no se encuentre obligado a llevar contabilidad, transfiera bienes o preste servicios únicamente con tarifa 0% de IVA y/o sus ventas con tarifa diferente de 0% sean objeto de retención del 100% de IVA.*

# DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS		ABIERTOS	2
# DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS	2	CERRADOS	0
JURISDICCIÓN	ZONA 01 PICHINCHA		



Código: RIMRUC2020000540714
 Fecha: 26/02/2020 07:50:08 AM



REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES
SOCIEDADES



NÚMERO RUC: 1791170768001
RAZÓN SOCIAL: INVERSIONES PONTETRESA S.A.

ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS

No. ESTABLECIMIENTO: 001 Estado: ABIERTO - MATRIZ FEC. INICIO ACT.: 22/10/1991
NOMBRE COMERCIAL: INVERSIONES PONTETRESA S.A. FEC. CIERRE: FEC. REINICIO:
ACTIVIDAD ECONÓMICA:
CULTIVO DE FLORES, INCLUIDA LA PRODUCCIÓN DE FLORES CORTADAS Y CAPULLOS.
DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:
Provincia: PICHINCHA Cantón: CAYAMBE Parroquia: SAN JOSÉ DE AYORA Ciudadela: SAN ESTEBAN Barrio: ZULETA Calle: VIA CAYAMBE - OTAVALO Número:
S/N Intersección: CAMINO VIEJO A ZULETA Referencia: A UN KILOMETRO DEL PARQUE DE LA PARROQUIA AYORA Oficina: PB Kilómetro: TRES Teléfono Trabajo:
022362451 Apartado Postal: 17-17-1467 Teléfono Trabajo: 022362452 Fax: 022362453 Email: rosasmonite@pontetresa.com Teléfono Trabajo: 023801296 Web:
WWW.PONTETRESA.COM Email principal: mortiz@pontetresa.com

No. ESTABLECIMIENTO: 002 Estado: ABIERTO - LOCAL COMERCIAL FEC. INICIO ACT.: 19/01/2000
NOMBRE COMERCIAL: INVERSIONES PONTETRESA S.A. FEC. CIERRE: FEC. REINICIO:
ACTIVIDAD ECONÓMICA:
ACTIVIDADES DE PLANIFICACION, ORGANIZACION, FUNCIONAMIENTO, CONTROL E INFORMACION ADMINISTRATIVA.
CULTIVO DE FLORES, INCLUIDA LA PRODUCCIÓN DE FLORES CORTADAS Y CAPULLOS.
VENTA DE INSUMOS.
DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:
Provincia: PICHINCHA Cantón: QUITO Parroquia: CUMBAYA Barrio: SANTA LUCIA Calle: OEL ESTABLO Número: LOTE 50 Intersección: DEL CHARRO Referencia: A
TRES CUADRAS DE LA UNIDAD DE POLICIA METROPOLITANA Bloque: TORRE 1 Edificio: SITE CENTER Oficina: 208 Teléfono Trabajo: 023801296 Email:
rosasmonite@pontetresa.com Email principal: mortiz@pontetresa.com



Código: RIMRUC2020000540714
Fecha: 26/02/2020 07:50:08 AM

ANEXO B: GUÍA DE OBSERVACIÓN



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

GUÍA DE REVISIÓN

Empresa: Ponte Tresa S.A.

Objetivo: Analizar la forma en que se administran los inventarios en la empresa Ponte Tresa S.A., para identificar criterios que permitan aplicar la metodología del modelo de niveles máximos y mínimos.

Fecha: 06/01/2022

Hora: 11:00

No	CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIÓN
1	Considera una clasificación para almacenar inventarios		X	
2	Existe un orden que facilite la búsqueda de inventarios al momento de recibir una orden de requisición		X	Los inventarios son clasificados de acuerdo con el orden en el que van llegando a bodega
3	Existe un espacio físico suficiente para la recepción de pedidos	X		
4	Se mantiene un stock máximos y mínimo en bodega		X	
5	Mantiene un stock de seguridad	X		
6	Conoce los inventarios con mayor demanda	X		
7	Existe proveedores alternos de productos en caso de que los proveedores principales incumplan con el abastecimiento	X		
8	Conoce cada qué tiempo se realiza nuevos pedidos		X	
9	Conoce cuál es el número de pedidos que se realiza al mes	X		En total se realizan 73 pedidos al mes de todos los inventarios
10	Conoce cuál es la cantidad que se debe solicitar para cubrir la producción.		X	

ANEXO C: MODELO DE ENTREVISTA



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

ENTREVISTA

Objetivo: Recabar información relevante por parte del Gerente de la empresa, que sirva de base para el diseño de un sistema de control de inventarios basado en el modelo de niveles máximos y mínimos.

1. ¿Cuál es la actividad a la que se dedica la empresa?
2. ¿Cuáles considera usted que son las principales fortalezas de la empresa?
3. ¿Cuáles considera usted que son las principales debilidades de la empresa?
4. ¿En cuánto a los inventarios, considera necesario el diseño de un sistema de control de inventarios para garantizar la disponibilidad oportuna de los materiales indirectos?
5. ¿La cantidad de pedidos que se realiza permite cubrir la producción sin que exista interrupciones?
6. ¿Conoce cuáles son los gastos que intervienen en el mantenimiento de inventarios?
7. ¿Conoce cuáles son las funciones principales del encargado de bodega?
8. ¿Conoce cuáles son las funciones principales del encargado del área de empaque?
9. ¿Conoce cuál es el valor del pago realizado a las personas que intervienen en los costos de inventarios?
10. ¿Conoce cuál es el valor del pago que se realiza por el mantenimiento a bodega y transporte de materiales y suministros?

ANEXO D: MODELO DE ENCUESTA



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

ENCUESTA

Objetivo: Obtener información veraz y confiable sobre el control y manejo de los inventarios mediante la aplicación de una encuesta.

Instrucciones: Marque con una X la respuesta que considere correcta

1. ¿Cuenta la empresa con un sistema de control de inventarios?

SI

NO

2. ¿Considera usted que se maneja de manera adecuada los inventarios en la empresa?

SI

NO

3. ¿Se realiza constatación física de los inventarios para identificar robo, caducidad u obsolescencia?

SI

NO

4. ¿Considera usted que los pedidos se realizan de acuerdo con la necesidad de la empresa?

SI

NO

5. ¿Cómo determina la cantidad de productos a pedir?

Observación

Criterio personal

Planificación de compras

Método matemático

6. ¿Conoce cuándo debe realizar un pedido con exactitud?

Cuando las existencias llegan a cero

Cuando las existencias están a punto de agotarse

Cuando los clientes realizan nuevos pedidos

No se revisa los niveles de inventario



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

7. Señale el lapso máximo de tiempo en el que los proveedores deben entregar los pedidos

De 3-5 días

De 3-7 días

De 1-5 días

De 1-10 días

8. ¿Cuáles son los costos que considera la empresa para mantener los inventarios?

Pago sueldo personal encargado de bodega

Pago de transporte

Pago seguro de inventarios

No se conoc los costos de mantener los inventarios

9. ¿Cómo clasifica las existencias al momento de almacenarlas?

Familias

Valor económico

Ubicación

No existe una clasificación

10. ¿Existe una persona encargada del manejo de inventarios?

SI

NO

ANEXO E: UBICACIÓN DE PONTE TRESA S.A.

