

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO PARA
REDUCIR LOS COSTOS DE ALMACENAMIENTO EN UNA EMPRESA
DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO EN
CHICLAYO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR
LUIS FERNANDO PEREZ BAUTISTA**

**ASESOR
CESAR ULISES CAMA PELÁEZ
<https://orcid.org/0000-0002-7530-7344>**

Chiclayo, 2019

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE
INVENTARIO PARA REDUCIR LOS COSTOS DE
ALMACENAMIENTO EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA
DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO EN CHICLAYO**

PRESENTADA POR:
LUIS FERNANDO PEREZ BAUTISTA

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Oscar Kelly Vasquez Gervasi
PRESIDENTE

Edward Florencio Aurora Vigo
SECRETARIO

Cesar Ulises Cama Peláez
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres, Pedro Pérez Oliva y Edita María Bautista López quienes me enseñaron lo que es el amor.

A mis hermanos que cada día me motivan a ser mejor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su gracia infinita

Al Mgtr. Ing. Cesar Ulises Cama Peláez, por su tiempo, dedicación y amistad.

A Hillary Guerra Puican y Madelei Horna Inga por ser mi soporte en los momentos más difíciles que tuve que afrontar durante la carrera.

A los docentes de la escuela de ingeniería industrial quienes a lo largo de mi formación universitaria supieron guiarme e inspiraron mi pasión por la ingeniería.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se abordó la realidad de una empresa distribuidora de productos de consumo masivo del tipo supermercado en la ciudad de Chiclayo. El estudio se enfocó en su gestión de inventarios y se determinó que el 38,6% de los principales productos presentan sobre stock, el 8,59% de los despachos son rechazados, la empresa presenta una deficiente distribución del almacén y falta de planificación y control de sus procesos. Actualmente la empresa presenta un costo de almacenamiento de S/429 660.00 y un inventario promedio de S/ 1 074 942,27 con una tasa de almacenamiento de 39,97%.

Se elaboraron cuatro propuestas para mejorar la gestión de inventarios que consisten en implementar un modelo de gestión de inventarios, capacitar en el manejo y custodia de la mercadería, establecer el proceso logístico en base a los indicadores y rediseñar la distribución del almacén. Se eligió el modelo P por ser el que más se adapta a la organización, este modelo considera un método de pronóstico que combina el método de la multiplicación y el método de ajuste exponencial, el cual debe ser insertado en el sistema informático de la empresa. Con esto se logró una reducción de 9.8% en el nivel de inventario.

La capacitación en manipulación y custodia de mercadería reduce a un 5% el porcentaje de rechazos que presenta la empresa. Se logró establecer el proceso logístico de la empresa logrando caracterizarlos al 100%. El rediseño del layout del almacén permitió mejorar el flujo de los materiales según el método primero que entra, primero que sale. Tras la aplicación de estas propuestas se logró reducir el costo de almacenamiento en 9%.

Esta propuesta requiere una inversión de S/ 36 273,40. Dicha inversión es rentable debido a que presenta un VAN de S/ 162 707 y un TIR de 159.

PALABRAS CLAVE:

Gestión de inventarios, costos de almacenamiento y reaprovisionamiento.

ABSTRACT

In this research work, the reality of a distribution company of mass consumption products of the supermarket type in the city of Chiclayo was addressed. The study focused on its inventory management and it was determined that 38.6% of the main products present on stock, 8.59% of shipments are rejected, the company has a poor distribution of the warehouse and lack of planning and Control of your processes. The company currently has a storage cost of S / 429 660.00 and an average inventory of S / 1 074 942.27 with a storage rate of 39.97%.

Four proposals were developed to improve inventory management that consist of implementing an inventory management model, training in the handling and custody of merchandise, establishing the logistics process based on the indicators and redesigning the distribution of the warehouse. The P model was chosen because it is the one that best suits the organization, this model considers a forecasting method that combines the multiplication method and the exponential adjustment method, which must be inserted into the company's computer system. This resulted in a 9.8% reduction in the inventory level.

Training in handling and custody of merchandise reduces the percentage of rejections presented by the company to 5%. It was possible to establish the logistic process of the company, achieving 100% characterization. The redesign of the warehouse layout allowed to improve the flow of materials according to the first method that enters, first that leaves. Following the application of these proposals, the storage cost was reduced by 9%.

This proposal requires an investment of S / 36 273.40. This investment is profitable because it has a NPV of S / 162 707 and an IRR of 159%.

KEYWORDS:

Inventory management, storage costs and replenishment

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.1.	Antecedentes	3
2.2.	Bases Teórico Científicas	5
2.2.1.	Pronósticos de venta	5
2.2.2.	Gestión de inventarios.....	8
2.2.3.	Layout de almacén	16
2.2.4.	Costos que suponen los inventarios	18
2.2.5.	Indicadores de desempeño logístico	20
III.	RESULTADOS.....	22
3.1.	Diagnosticar el estado actual de la gestión de inventarios de la empresa.....	22
3.1.1.	Descripción general de la empresa.....	22
3.1.2.	Sobre Stock	26
3.1.3.	Productos rechazados	27
3.1.4.	Gastos operativos no identificados	30
3.1.5.	Distribución de los espacios de almacén.....	32
3.1.6.	Análisis y evaluación de los problemas y sus causas.....	34
3.2.	Elaborar la propuesta de mejora de la gestión de inventarios.....	39
3.2.1.	Desarrollar un modelo de inventario.....	39
3.2.2.	Capacitación en manipulación y custodia de mercadería.	47
3.2.3.	Establecer el proceso logístico.....	49
3.2.4.	Rediseñar la distribución del almacén	60
3.3.	Análisis económico de la propuesta.....	64
3.3.1.	Beneficios de la propuesta	64
3.3.2.	Inversión	66
3.3.3.	Costos de la propuesta	69
3.3.4.	Flujo de caja.....	70
IV.	CONCLUSIONES	72
V.	LISTA DE REFERENCIAS	74
VI.	ANEXOS	76
Anexo 1	Análisis de cobertura de la línea comercia	76
Anexo 2	Análisis de cobertura de la línea Johnson y Johnson.....	77
Anexo 3	Análisis de cobertura de la línea Quala	79
Anexo 4	Análisis de cobertura en productos de la línea A1-Otros.	79
Anexo 5	Análisis de cobertura en productos de la línea Química	80

Anexo 6 Flujograma del proceso de reparto	82
Anexo 7 Cotización rediseño del Software	83
Anexo 8 Determinación de Alpha.....	90
Anexo 9 Cotización de Capacitación	91
Anexo 10 Dimensiones elementos Flat Storage.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de inventario.....	9
Tabla 2 Ejemplo clasificación ABC.....	9
Tabla 3 Diferencias entre el modelo Q y el modelo P	16
Tabla 4 Distribución interna de un almacén.....	17
Tabla 5 Indicadores de desempeño logístico.....	21
Tabla 6 Clasificación ABC de proveedores.	23
Tabla 7 Valorización del stock con cobertura mayor a 3 meses	27
Tabla 8 Porcentaje de rechazo.....	28
Tabla 9 Costos indirectos de almacenamiento (S/)	35
Tabla 10 Costos directos de almacenamiento	35
Tabla 11 Tabla de problemas, causas y pérdidas	36
Tabla 12 Matriz de consistencia.....	38
Tabla 13 Ventas por semana del trimestre	40
Tabla 14 Índices estacionales por semana del trimestre	41
Tabla 15 Pronóstico para abril usando el método de ajuste exponencial.....	41
Tabla 16 Pronóstico semanal de ventas para abril	42
Tabla 17 Matriz de ponderación.....	42
Tabla 18 Resultados de la ponderación.....	43
Tabla 19 Cronograma semanal de revisión periódica por proveedor.....	44
Tabla 20 Datos para el modelo P	44
Tabla 21 Aplicación del modelo P	46
Tabla 22 Programa de capacitación	47
Tabla 23 Clasificación ABC de productos	60
Tabla 24 Costo directo de almacenamiento con la propuesta	65
Tabla 25 Comparativa del costo directo de almacenamiento.....	65
Tabla 26 Beneficios económicos de la propuesta	66
Tabla 27 Costeo de la capacitación en Modelo P.....	66
Tabla 28 Costeo de la capacitación en manipulación y custodia de mercadería.....	67
Tabla 29 Costo de inversión del sistema Flat Storage	69
Tabla 30 Resumen del costo de inversión	70
Tabla 31 Flujo de caja del proyecto	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo básico de cantidad de pedido fijo	11
Figura 2 Modelo de cantidad de pedido fija.....	13
Figura 3 Modelo de inventario de periodo fijo	14
Figura 4 Ejemplo de layout de un almacén	17
Figura 5 Organigrama de la empresa	22
Figura 6 Diagrama de flujo del proceso de reaprovisionamiento	25
Figura 7 Representación del negocio	26
Figura 8 Causas de los rechazos.....	29
Figura 9 Plano de distribución del almacén	33
Figura 10 Diagrama causa efecto	37
Figura 11 Comportamiento de la demanda del Ego Gel Ext.....	40
Figura 12 Ficha de Caracterización del proceso de recepción	52
Figura 13 Ficha de caracterización del proceso de almacenaje	53
Figura 14 Ficha de caracterización del proceso de despacho.....	54
Figura 15 Ficha de caracterización del proceso de control de inventarios.....	55
Figura 16 Diagrama de flujo del proceso de recepción.....	56
Figura 17 Diagrama de flujo del proceso de almacenaje	57
Figura 18 Diagrama de flujo del proceso de despacho	58
Figura 19 Diagrama de flujo del proceso de control de inventarios	59
Figura 20 Layout propuesto del almacén	62
Figura 21 Sistema Flat Storage propuesto.....	63
Figura 21 Sistema Flat Storage propuesto.....	64
Figura 23 Bosquejo de la distribución del Flat Storage	69

I. INTRODUCCIÓN

“Gestionar los inventarios que se acumulan para prevenir la demanda futura, constituye actualmente un motivo de inquietud en el mundo empresarial ya que representan una de las partidas más importantes de la inversión”. Para Carro y Gonzales el principal problema de la gestión de inventarios es la instrumentalización de políticas de inventarios adecuada a cada situación, lo que supone analizar las necesidades, clasificar los stocks, estudiar sus costos y elaborar modelos que seleccionen las variables esenciales para un adecuado sistema de control [1].

En el caso de empresas distribuidoras de productos de consumo masivo, como la estudiada en esta investigación, la gestión de inventarios juega un rol fundamental por ser el enlace entre fabricantes y los canales donde el consumidor final adquiere dichos productos. La principal característica de este tipo de empresas es operar con una gran variedad y cantidad de productos, por lo que es indispensable contar con las herramientas idóneas para hacer sus procesos lo más exacto posibles y así reducir costos [2].

Las razones para mantener inventarios en este tipo de empresas están relacionadas con mejorar el servicio al cliente; buscar ahorros en transporte, los cuales se obtienen con enviar cantidades grandes; con producir grandes lotes para aprovechar las consiguientes economías de escala, pese a incurrir en costo de mantenimiento de los inventarios [3].

De la misma manera los descuentos que ofrecen los proveedores por mayor volumen de compra alientan a los compradores a adquirir más de lo necesario a corto plazo. Sin embargo, mantener stocks también genera desventajas. Este representa dinero inmovilizado para la organización, el cual puede ser destinado para otros fines [3].

En el presente estudio se aborda la realidad de una empresa distribuidora que opera en la ciudad de Chiclayo, en la cual se identificó una tasa anual de almacenamiento de 39,97%, 39,97% siendo considerada como regla general que la tasa sea de 25% en este tipo de industria [4].

Por tal motivo, el problema científico se enunció como sigue, ¿Cómo mejorar la gestión de inventarios para reducir los costos de almacenamiento de una empresa distribuidora de productos de consumo masivo en la ciudad de Chiclayo?; Y en función a esta pregunta, la presente investigación tiene como objetivo general proponer la gestión de inventarios que

permita reducir los costos de almacenamiento de una empresa distribuidora de productos de consumo masivo en Chiclayo.

Asimismo, tiene como objetivos específicos diagnosticar el estado actual de gestión de inventarios de la empresa; elaborar la propuesta de mejora de la gestión de inventarios y realizar un análisis económico de la propuesta planteada.

Esta investigación se justifica ya que una adecuada gestión de inventarios le brindará a la empresa los siguientes beneficios: incrementar la capacidad de respuesta a las necesidades del cliente; reducir los costos que implica mantener los inventarios; incrementar la rotación de sus inventarios y prevenir pérdidas por obsolescencia y aumentar la motivación en los colaboradores al mejorar sustancialmente la organización de las actividades.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Bofill, et al. [5] proponen un **Procedimiento para la gestión de inventarios en el almacén central de una cadena comercial** cuyo objetivo es disminuir los costos de los inventarios en la empresa y mejorar el servicio al cliente. El procedimiento consta de 3 etapas, diagnóstico, desarrollo y aplicación y seguimiento y en ellas se describen las técnicas y herramientas que se podrían utilizar para determinar los parámetros de entradas (demanda y costos), la correcta selección de los modelos matemáticos que se deben aplicar y el análisis de los resultados de forma tal que pueda determinarse cuánto y cuándo pedir en los productos estudiados. Tras aplicar la metodología a un producto y valorar las ventajas económicas y de nivel de servicio, logró un ahorro del 34% anual en el producto analizado y asegura un nivel de servicio del 95%.

La publicación **“Formulación e implementación de estrategias logísticas: Caso empresas distribuidoras Tienda a Tienda en la ciudad de Ibagué”** [6] tiene como objetivo establecer estrategias claves para mejorar el desempeño logístico de las empresas distribuidoras TaT. El diseño de las estrategias se realizó a partir del método propuesto por el autor Nelson Tovar Perilla, el cual divide el proceso logístico en 5 subsistemas (planeación de la cadena de abastecimiento, aprovisionamiento, producción, distribución, entorno) caracterizado por factores y variables que permiten su evaluación. Asimismo, se realizó un análisis del proceso logístico que permitió especificar el tipo de estrategias (agresivas, defensivas, ajuste y supervivencia). Como resultado de la investigación se implementaron diez estrategias y del tiempo de su implementación. Las más importantes son las siguientes: a) Capacitación del recurso humano en labores logísticas; b) Determinación de costos logísticos; c) Formulación de indicadores de desempeño logístico. Finalmente se llegó a la conclusión que utilizando de manera óptima estas estrategias logísticas, las empresas podrán incrementar su competitividad en el mercado, reducir sus debilidades, potenciar las fortalezas, aprovechar oportunidades y defenderse ante de las amenazas.

Achebo y Omoregie [7]; en su investigación *"Average Monthly Policy Appraisal of Inventory Management Using the Probabilistic Model"* que tiene por objetivo minimizar los fenómenos de stock de material teniendo en cuenta el flujo de caja, el

almacenamiento, tasa de uso, la vida útil del producto y otras variables. Se espera que una política de gestión de inventario eficiente formidable y materiales para optimizar el tiempo para mantener un nivel óptimo de inventario, obtener un balance entre los diferentes costos de inventario. Estos deben ser gestionados de forma óptima, y este es el objetivo principal de la formulación de estas políticas. Utilizando la metodología de control de inventario se determina sobre una base mensual con el fin de hacer que las políticas de gestión apropiadas que guiarían la organización en el mantenimiento de un nivel óptimo de inventario, ordenando costo y margen de seguridad suficiente de valores para aplicar el modelo probabilístico es una herramienta de análisis estadístico que estimaciones basadas en datos del pasado. Concluye que estas variables de control identificadas en el inventario han podido generar un mes de evaluación de políticas suficiente que se utiliza para dirigir la empresa para cada año del período.

Vidal, Londoño y Contreras [8] en su investigación "**Aplicación de modelos de inventarios en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y N puntos de venta**" abordan las causas en el desbalance de inventarios y sus posibles soluciones. Asimismo, buscan demostrar la utilidad de las técnicas cuantitativas en el control de stocks de las cadenas de abastecimiento con una bodega y N detallistas. Con los modelos usados lograron reducir el inventario total en promedio en un 10% pese al incremento del número de detallistas de un 62%, con lo cual se mejoró el nivel de servicio. Asimismo, se logró reducir el promedio del inventario pagado a proveedores en un 57% y el promedio de la rotación neta en días de inventario pagado en un 55%.

La investigación, "Un **modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios**" tiene como objetivo mejorar el nivel de servicio actual (75 %) y llegar a la meta propuesta de 95 %. Empleó el Método Científico y partió de un diagnóstico que determinó, entre las principales causas del problema, la carencia de una política de inventario. Primero estudió la demanda del producto y a partir de su comportamiento evaluó diversos métodos de pronóstico. Propone un sistema de revisión periódica RS, por ser el más apropiado al brindar mayor flexibilidad en su proceso inicial de implementación y seguimiento, esto favorece además en tiempos y costos. Se implementó el modelo como piloto durante seis semanas, y como resultado

se obtuvo que se cubrió con mayor efectividad la demanda del producto, incrementando de esta manera el nivel de servicio [9].

2.2. Bases Teórico Científicas

2.2.1. Pronósticos de venta

El proceso de pronosticar las ventas es definido como el arte y la ciencia para predecir el futuro en el mercado de un bien o servicio, usando datos históricos, estimaciones de mercado e información promocional y aplicando distintas técnicas de previsión [10].

Los pronósticos se caracterizan por siempre estar equivocados, razón por la cual se debe incluir tanto el valor esperado del pronóstico como una medida de error del mismo; Los pronósticos a largo plazo son menos precisos que los de corto plazo, esto se debe a que los de largo plazo tienen una desviación estándar mayor con relación a los de corto plazo; los pronósticos agregados en general son más precisos que los desagregados, esto se debe a que los pronósticos agregados tienden a tener una desviación estándar menor del error con relación a la media [2].

Para pronosticar la demanda primero se debe identificar los factores que influyen en la demanda futura y luego establecer la relación entre ésta y dichos factores. Ante esto, es necesario equilibrar los factores objetivos y subjetivos, se debe incluir el aspecto humano al pronosticar. Los métodos de pronóstico se clasifican como sigue [2]:

- ✓ **Cualitativo:** Es de carácter subjetivo, se respalda en el juicio del pronosticador. Pueden ser apropiados cuando existen pocos datos o no está disponible la información histórica.
- ✓ **Series de tiempo:** Es de carácter cuantitativo y usa la demanda histórica para pronosticar. Se basa en el supuesto de que un buen indicador de la demanda futura es la historia de la demanda pasada. Este método es apropiado si el patrón de la demanda no varía significativamente de un año al otro.

- ✓ **Causal:** Este método haya una correlación entre la demanda y ciertos factores ambientales. Además, recurre a estimados de lo que serán los factores ambientales para realizar el pronóstico.
- ✓ **Simulación:** Estos métodos imitan la elección del cliente que origina la demanda para llegar a un pronóstico.

El promedio móvil es adecuado para demandas con patrones estables o perpetuos, que tienen poca o ninguna tendencia [8]. Pese a que es importante seleccionar el mejor periodo para este método, existen varios efectos conflictivos de distintos periodos [11].

Mientras más amplio sea el periodo, más se uniformarán los elementos aleatorios. Pero si existe una tendencia en los datos, el promedio móvil tiene la característica contraria de retrasar dicha tendencia. Por ende, aunque un periodo más corto genere mayor oscilación, existe un seguimiento cercano de la tendencia. Por el contrario, un periodo más largo brinda una respuesta más uniforme, sin embargo, retrasa la tendencia [11].

La fórmula de un promedio móvil simple es:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n}}{n} \quad \dots(1)$$

Donde:

F_t = Pronóstico para el siguiente periodo

n = Número de periodos para promediar

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

A_{t-2} , A_{t-3} y A_{t-n} = Ocurrencias reales hace dos periodos, y así sucesivamente, hasta hace n periodos.

Promedio móvil ponderado: Este método permite asignar cualquier importancia a cada factor, siempre y cuando la suma de las ponderaciones de la importancia sea uno. La fórmula usada para este método es [11]:

$$F_t = W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \dots + W_n A_{t-n} \quad \dots(2)$$

Donde:

W 1 = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo t – 1

W 2 = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo t – 2

W n = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo t – n

n = Número total de periodos en el pronóstico

Suavización exponencial: Este método utiliza tres piezas de datos para pronosticar: el pronóstico más reciente, la demanda real que ocurrió durante el periodo de pronóstico y una constante de uniformidad alfa (α). Dicha constante determina el nivel de uniformidad y la velocidad de reacción a las diferencias entre los las ocurrencias reales y pronósticos [11].

El valor de una constante se determina tanto por la naturaleza del producto como por lo que el pronosticador considera es buen índice de respuesta. La ecuación para un solo pronóstico de uniformidad exponencial es [11]:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \dots (3)$$

donde

F_t = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t

F_{t-1} = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior

A_{t-1} = La demanda real para el periodo anterior

α = El índice de respuesta deseado, o la constante de suavización

La ecuación presentada determina que el nuevo pronóstico es igual a la diferencia entre el pronóstico anterior y lo que ocurrió realmente [11].

Regresión lineal: Este método se basa en una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. Pronostica una variable basándose en la otra. Primero se deben graficar los datos para ver si por lo menos parte de ellos son lineales. En esta regresión las variables forman una recta [11].

La regresión lineal es utilizada tanto para pronósticos de series de tiempo como para pronósticos de relaciones causales. Cuando la variable dependiente cambia debido al tiempo, es un análisis de serie temporal. Si la variable dependiente cambia debido al cambio de la independiente, se trata de una relación causal [11].

Pronóstico estacional multiplicativo: Este método se aplica en situaciones donde la demanda presenta patrones que dependen de la estación. Este método consta de cuatro pasos [11]. **Primero:** Calcular la demanda promedio por estación para cada año. Se divide la demanda anual entre la cantidad de estaciones en el año. **Segundo:** Dividir la demanda real para cada estación entre la demanda promedio hallada anteriormente. Dicho resultado es el índice estacional para cada una estación.

Tercero: Promediar los índices de la misma estación de los distintos años que se tiene. El resultado se denomina índice estacional promedio. **Cuarto:** Hallar la demanda para el siguiente año mediante el uso de cualquiera de los métodos cuantitativos y dividir entre la cantidad de estaciones, multiplicar el resultado por el índice estacional promedio.

2.2.2. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios en la contabilidad de costos se define como la administración adecuada del registro, el ingreso y la salida de inventario dentro de la organización. Lo correspondientes a la gestión de inventarios se relacionan con determinar los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y el modelo de inventario. [12]

En base a la literatura encontrada los inventarios pueden clasificarse conforme a la tabla 1 y aunque son las clasificaciones más conocidas no son las únicas. La clasificación ABC de los inventarios se utiliza debido a que cuando gestionan los inventarios es necesario segregarlos, con la finalidad de identificar aquellos que requieren un control más riguroso. Esta clasificación es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a un criterio específico basado en el Principio de Pareto [11].

Dicho principio sugiere clasificar según su importancia y consumo en donde los productos “A” Requieren mayor control por su costo de adquisición y por el costo de tenerlo en inventario o por su aporte directo a las utilidades. Los productos “B” no son tan necesarios como los “A”, por costos, por utilidad y por el control que se ejerce sobre ellos. Y los productos “C” son productos de importancia reducida [11].

Tabla 1 Tipos de inventario

Clasificación según	Tipo de inventario	Concepto
Su naturaleza	Materias primas	Son aquellos bienes de entrada que se convierten en productos terminados mediante un proceso de transformación.
	Material en proceso	Son aquellos bienes que se están en una etapa intermedia y requieren una etapa adicional para convertirse en productos terminados.
	Producto terminado	Son aquellos bienes terminados disponibles para ser vendidos.
Su función	Inventario periódico	Es el proceso que consiste en un conteo físico y valorable para conocer cuál es el inventario a una fecha específica.
	Inventario de seguridad	Cantidad de inventario que sirve para prevenir faltantes ocasionados por fluctuaciones inciertas de la demanda.
	Inventario en tránsito	Aquel inventario que la empresa aún no tiene físicamente en sus almacenes, pero puede negociar su entrega al cliente cuando lo disponga y así cubrir necesidades.
	Inventario estacional	Son aquellos productos utilizados para cubrir la demanda estacional y para suavizar el nivel de producción.
Su demanda	Dependiente	Son aquellos productos cuya demanda está relacionada con la demanda de otro artículo
	Independiente	Son aquellos productos cuya demanda está determinada directamente por el mercado.

Fuente: Administración de operaciones: Producción y cadenas de suministros. Chase et al. [11]

Elaboración: Propia

Tabla 2 Ejemplo clasificación ABC

Clase del artículo	% del total de SKU	% del valor de los SKU
A	20%	80%
B	35%	13%
C	45%	7%

Fuente: Administración de operaciones: Producción y cadenas de suministros. Chase et al. [11]

En teoría, si se conociera con certeza la demanda de los productos de la organización, y si estos se pudiesen suministrar al instante, no sería necesario mantener inventarios. Pero como esto es imposible se recurre al mantenimiento de los mismos [3].

En otro sentido la gestión de inventarios se define como una serie de políticas, procesos y controles para monitorear los niveles de inventario y determinar los niveles que se deben mantener, el momento en que las el inventario se debe reponer y el tamaño de los pedidos [11]”. Involucra todo lo relativo a la planificación, organización, y control de los inventarios.

Un sistema de gestión de inventario entrega la estructura organizacional y las políticas operativas para mantener y controlar los niveles de inventario [11]. Mediante este sistema, la organización debe pedir y recibir los productos: determinar cuándo hacer los pedidos y llevar un registro de los mismos, la cantidad a ordenar y a quién.

Los modelos de inventario se clasifican en sistemas de un periodo y sistemas de periodos múltiples. Esta clasificación se basa en si la decisión del pedido está pensada para cubrir un periodo fijo y el producto no pedirá otra vez, o si la decisión comprende un producto que se adquirirá en forma periódica y es necesario mantener un inventario para utilizarla según la demanda [11]. Debido a la naturaleza del inventario estudiado en esta investigación se abordará el estudio de los sistemas de inventarios de periodos múltiples.

Existen dos clases de sistemas de inventario de varios periodos: el modelo Q y el modelo P. Ambos modelos están diseñados para asegurar que un artículo estará disponible todo el año. Sin embargo, la principal diferencia está en que el primero realiza el pedido cuando ocurre el evento de alcanzar un nivel específico en el que es necesario volver a pedir. El segundo se limita a realizar el pedido al final de un determinado periodo, se basa solo en el paso del tiempo [2].

El Modelo Q determina un nivel específico, R , en el cual se debe realizar un pedido y cuál debería ser el tamaño de éste, Q . R , siempre es un número puntual de unidades. Cuando el inventario disponible llega al punto R , se realiza un pedido

de tamaño Q . La posición del inventario se define como la cantidad disponible más la cantidad pedida menos la cantidad en los pedidos comprometidos [2].

En la figura 1 se muestran gráficamente las características propias del modelo. La demanda del producto es constante y uniforme a lo largo de todo el periodo. El tiempo de entrega es constante. El precio unitario del producto es constante. El costo de inventario se basa en el inventario promedio. Los costos de pedido son constantes. No se permiten pedidos comprometidos [11].

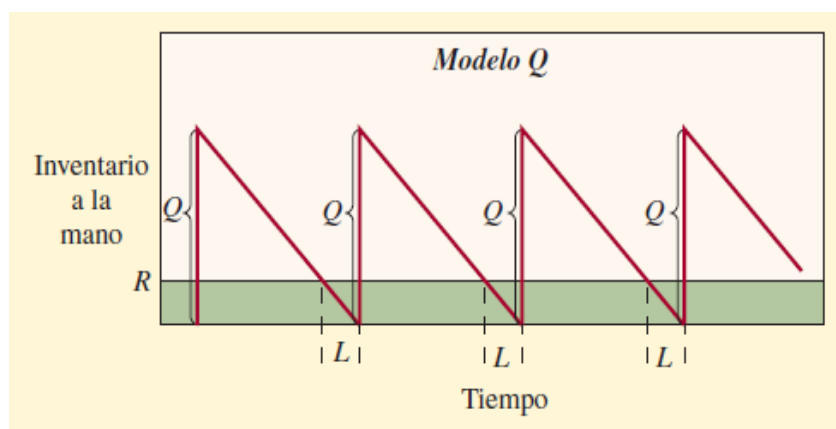


Figura 1 Modelo básico de cantidad de pedido fijo

Fuente: Administración de operaciones. Chase et al [11].

Al construir el modelo, lo primero que se debe hacer es desarrollar una relación funcional entre los factores de interés y la medida de efectividad. Como en este caso preocupa el costo, la siguiente ecuación es la usada [11]:

$$\begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{anual} \\ \text{total} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{compra} \\ \text{anual} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{pedidos} \\ \text{anual} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{almacenamiento} \\ \text{anual} \end{array}$$

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \quad \dots(4)$$

Donde:

TC = Costo anual total

D = Demanda anual

C = Costo unitario
 Q= Cantidad a pedir
 S = Costo de preparación de pedido
 R = Punto de reorden
 L = Tiempo de entrega
 H= Costo de almacenamiento

El costo de almacenamiento se toma como un porcentaje del costo de la pieza, como $H = iC$, donde i es la tasa de almacenamiento.

El segundo paso en el desarrollo de modelos consiste en encontrar la cantidad a pedir en la que el costo total es el mínimo. Para el modelo básico que aquí se estudia, los cálculos son:

El segundo paso para desarrollar modelos de inventario consiste en encontrar la cantidad optima de pedidos Q^* en el cual el costo total es el mínimo. Utilizando el cálculo, se toma la derivada del costo total con respecto a Q y se iguala a cero, los cálculos para este modelo son [11]:

$$\begin{aligned}
 TC &= DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \\
 \frac{dTC}{dQ} &= 0 + \left(\frac{-DS}{Q^2}\right) + \frac{H}{2} \\
 Q^* &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad \dots (5)
 \end{aligned}$$

Debido a que este modelo supone un tiempo de entrega y una demanda constante, no hay necesidad de tener inventario de seguridad y el punto de volver a pedir, R , simplemente es:

$$R = \bar{d}L \quad \dots (6)$$

Donde:

\bar{d} = Demanda diaria promedio

L = Tiempo de entrega en días

Como se muestra en la figura 2, el pedido se realiza cuando el nivel del inventario baja al punto R . Sin embargo, es probable que, durante el tiempo de

entrega, L , aparezcan una gran cantidad de demandas. Estas se determinan analizando los datos de la demanda pasada.

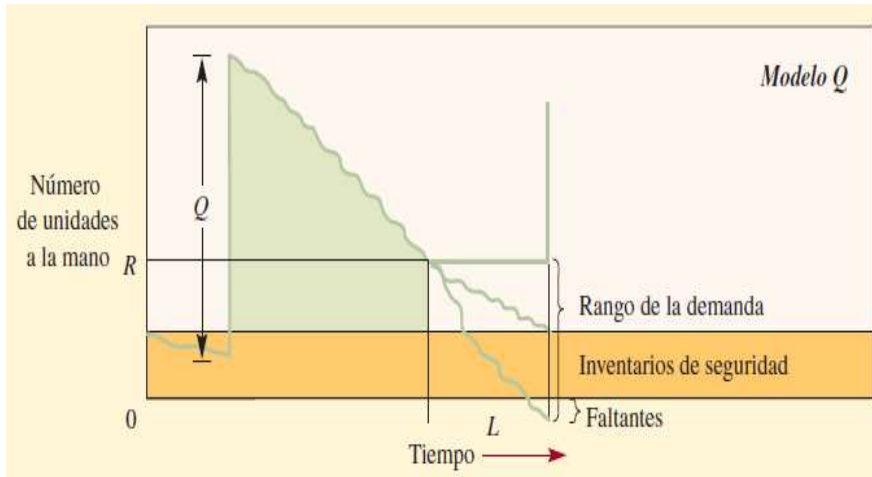


Figura 2 Modelo de cantidad de pedido fija

Fuente: Administración de operaciones. Chase et al.

El punto de reorden es:

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L \quad \dots(7)$$

donde

R = Punto de reorden

\bar{d} = Demanda diaria promedio

L = Tiempo de entrega

z = Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica

σ_L = Desviación estándar del uso durante el tiempo de entrega

La demanda durante el tiempo de reaprovisionamiento se estima del uso esperado del inventario desde cuándo se hace el pedido hasta que se recibe. Puede ser un número simple o la suma de las demandas esperadas durante el tiempo de entrega.

En el Modelo P el inventario se cuenta solo en determinados momentos. Asimismo, las cantidades de pedidos varían de periodo a periodo, esto depende de los índices de uso, tal como se muestra en la figura 3.

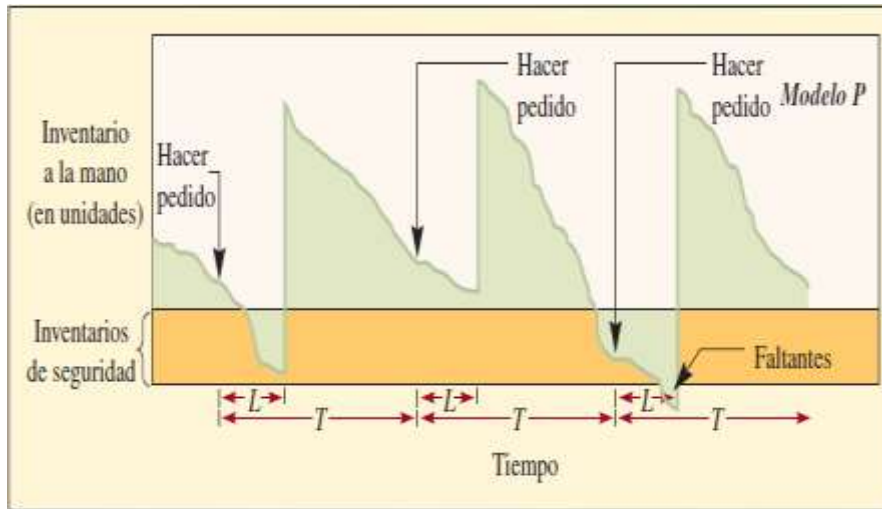


Figura 3 Modelo de inventario de periodo fijo

Fuente: Administración de operaciones. Chase et al [11].

Es probable que una demanda alta genere quiebres en el inventario justo luego de hacer el pedido. Esta situación pasará inadvertida hasta el próximo periodo de revisión; mas el nuevo pedido tardará en llegar. Por ende, es probable que el inventario esté en quiebre durante todo el periodo de revisión, T, y el tiempo de entrega, L [11].

Por esta razón, el inventario de seguridad debe proteger contra los quiebres durante el periodo de revisión, y durante el tiempo de entrega desde el momento de realizado el pedido hasta es recibido [11].

En el modelo P con inventarios de seguridad los pedidos se hacen en el momento de la revisión (T), y el stock de seguridad necesario es [11]:

$$\text{Inventario de seguridad} = z\sigma_{T+L} \dots (8)$$

La figura 3 evidencia un el modelo P con un ciclo de revisión de T y un tiempo de entrega constante L. En cuyo caso, la demanda presenta una distribución aleatoria alrededor de una demanda promedio d. la cantidad a pedir Q es:

$$Q = \bar{d}(T + L) + Z\sigma_{T+L} - I \dots (9)$$

Donde:

Q: Cantidad a pedir

- T: Días entre revisiones
- L: Tiempo de entrega
- \bar{d} : Demanda diaria promedio
- Z: Desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica
- σ_{T+L} : Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega
- I: Nivel de inventario actual [11]

Respecto a esta ecuación, las variables pueden ser tomadas en una determinada unidad de tiempo siempre y cuando sean consistentes en toda la ecuación. Asimismo, la demanda (\bar{d}) podría ser pronosticada y revisada en cada periodo de revisión o se podría usar el promedio anual, si es que fuese apropiado [11].

Modelos de precio descontado

Este modelo considera el hecho de que, en general, el precio de venta de un producto oscila según el tamaño del pedido. El descuento por cantidad es un precio (P) reducido de un producto por la compra de grandes cantidades [13].

En este tipo de descuento el intercambio más importante es entre el costo del producto más bajo y el costo almacenamiento. Al incluir el costo del producto, la ecuación para el costo total anual del inventario se puede calcular como sigue [13]:

$$\text{Costo total} = (\text{Costo de preparación} + \text{Costo de mantener} + \text{Costo del producto})$$

$$\text{O bien: } TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}D + PD \quad \dots (10)$$

Donde:

Q = Cantidad ordenada

D = Demanda anual en unidades

S = Costo de ordenar o preparar por orden o por preparación

P = Precio por unidad

H = Costo de mantener por unidad por año

A continuación, en la tabla 3 se muestran las diferencias entre ambos modelos.

Tabla 3 Diferencias entre el modelo Q y el modelo P

Característica	Modelo Q	Modelo P
Cantidad a pedir	Contante	Variable
Frecuencia de pedido	R, cuando la posición del inventario baja al nivel de volver a pedir	T, cuando llega el periodo de revisión
Registros	Cada ingresa y salida	En el periodo de revisión
Tamaño del inventario	Menor	Mayor

Fuente: Administración de operaciones: Producción y cadenas de suministros. Chase et al [11].

2.2.3. Layout de almacén

El diseño y el layout de los almacenes tienen como finalidad facilitar la rapidez de la preparación de los pedidos, su precisión y el despacho más eficiente de los productos. El diseño de los almacenes forma parte de los procesos estratégicos de la alta dirección mientras que el layout implica disponer los elementos dentro del almacén [12].

Al realizar el layout, es necesario considerar las estrategias de entrada y salida de los productos y el tipo de almacenamiento, las características de los productos, cómo se realiza el transporte interno, la rotación de los productos, el nivel de inventario, y las pautas propias del picking [12].

El layout de un almacén debe seguir los siguientes criterios [12]:

- Los productos de mayor rotación deben ubicarse cerca de la salida para reducir el tiempo de desplazamiento.
- Los productos pesados y difíciles de transportar deben ubicarse buscando minimizar el trabajo para desplazarlos y almacenarlos.
- En Los espacios altos se deben colocar los productos ligeros y protegidos.

En la figura 4 se muestra un layout básico que cumple con estas características. En todo almacén “existen cuatro zonas que deben de estar perfectamente delimitadas, estas son: recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición” [12]. Es muy común encontrar que estas zonas se subdividan en una o varias áreas en función de las actividades que se realicen, el volumen de la mercadería, del número de SKU, etc. En la tabla 4. Se muestran las zonas y las áreas que debería tener un almacén.

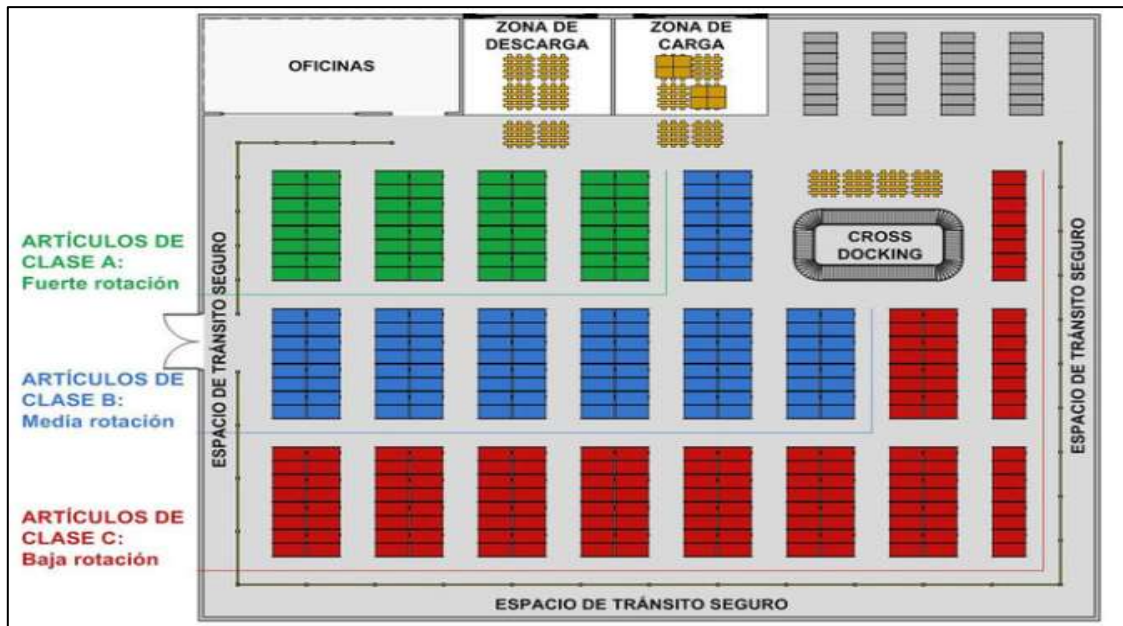


Figura 4 Ejemplo de layout de un almacén

Fuente: Ingeniería industrial online. Lopez, Bryan [10]

En todo almacén “existen cuatro zonas que deben de estar perfectamente delimitadas, estas son: recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición” [12]. Es muy común encontrar que estas zonas se subdividan en una o varias áreas en función de las actividades que se realicen, el volumen de la mercadería, del número de SKU, etc. En la tabla 4. Se muestran las zonas y las áreas que debería tener un almacén.

Tabla 4 Distribución interna de un almacén

Zona	Función
Recepción	Control de calidad Clasificación
Almacenamiento	Área de baja rotación Área de alta rotación Área de selección y recogida de mercancías
Preparación de pedidos	Picking en estanterías Picking manual
Despacho	Consolidación Control de salidas
Auxiliares	Área de devoluciones Área de materiales obsoletos

Fuente: Ingeniería industrial online. Lopez, Bryan [10]

2.2.4. Costos que suponen los inventarios

Al elaborar una política de gestión de inventarios es necesario conocer los costos asociados a estos, los cuales se explican en la siguiente función de costo genérica [14]:

$$CT = CP + H + S + CR \quad \dots (11)$$

Donde:

- CT:** Costo total
- CP:** Costo del producto
- H:** Costo de almacenamiento
- S:** Costo del lanzamiento de pedido
- CR:** Costo de ruptura.

Estos costos se denominan conflictivos dado a que, si uno se aumenta el otro disminuye [14]. Determinar la cantidad a pedir comprende la búsqueda del mínimo costo total resultado de la combinación de dichos costos individuales [11].

2.2.4.1. Costo del producto (CP)

Llamado también costo de compra, es el precio unitario del producto comprado multiplicado por las unidades compradas [3].

2.2.4.2. Costo del lanzamiento de pedido (S)

Llamado también costo de emisión de pedido, son aquellos costos incurridos por emitir pedidos sin que varíen con la cantidad de pedido [3].

2.2.4.3. Costo de almacenamiento (H)

Llamado también costo de posesión de inventarios, son aquellos incurridos por mantener inventarios en un determinado periodo de tiempo. Se clasifican en: costos financieros, costos de almacenamiento, riesgos del inventario y seguros [3].

Los costos financieros se relacionan con el costo de oportunidad vendría a ser el dinero en forma de productos almacenados y disponible para ser utilizado en una inversión que reporte un beneficio para la organización [3]:

- Si el capital inmovilizado como productos almacenados fue financiado por un banco; entonces, el costo financiero es igual a los intereses cobrados por el banco debido a este financiamiento.
- Si el capital inmovilizado como productos almacenados fue financiado con los recursos financieros de la organización; entonces, el costo financiero es igual al costo de oportunidad para la misma.
- Si el capital inmovilizado como productos almacenados pertenece al proveedor; el costo financiero podría ser cero. De esta manera, cuando el proveedor otorga X días para facturar y la organización vende todos los productos en un tiempo menor a X días, el costo financiero es cero debido a que los productos los financió el proveedor.

Los costos de almacenamiento se relacionan con los costos de mantenimiento del almacén que se necesita para almacenar los productos. Los riesgos del stock se relacionan con los deterioros, robos, pérdidas, mermas, desmedros, daños y obsolescencias a los que están expuestos los inventarios durante el tiempo que permanecen en el almacén [3].

Los costos de seguro se relacionan con los costos de almacenamiento pues en gran medida están determinados por la cantidad de stock que se maneja en el almacén.

En general:

$$H = i * I_p \quad \dots (12)$$

Donde:

H: Costo de almacenamiento.

i: Tasa de posesión de inventario anual promedio valorizado.

I_p : Inventario promedio.

2.2.4.4. Costo de ruptura

Llamado también costo de rotura de stock, se relaciona con la falta de inventario cuando se requiere. En el caso de los almacenes de productos

terminados en el sector comercial, el no tener stock para atender los pedidos de los clientes implica costos por pérdidas de venta [3].

El costo por pérdida de venta está relacionado con el beneficio o margen en que la empresa deja de percibir por no atender el pedido y por el posible efecto negativo que representa este mal servicio en las ventas futuras [3].

2.2.5. Indicadores de desempeño logístico

Los indicadores de desempeño logístico, llamados también *Key Performance Indicators (KPI)*, son medidas de rendimiento que permiten evaluar los distintos procesos de la gestión logística. En la tabla 5 se muestra un resumen de los indicadores frecuentemente usados y su método de cálculo numérico [12].

Tabla 5 Indicadores de desempeño logístico

VARIABLES	DIMENSIONES	NOMBRE DEL INDICADOR	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACIÓN	TOMA DE DATOS	ANÁLISIS DE DATOS
Dependiente: Gestión de inventarios	Modelo de gestión de inventario	Rotación de inventario	$\frac{\text{Coste de productos vendidos}}{\text{Stock medio del producto}}$	Número	Reporte de ventas por periodo. Reporte de Stock	Diaria	Mensual
		Quiebre de Stock	Conteo	Número	Registro de quiebres	Diaria	Mensual
		Nivel de cobertura	$\frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} * n \text{ días}$	Días	Reporte de ventas por periodo Reporte de Stock	Diaria	Mensual
	Operatividad del almacén	Productividad del picking	$\frac{\text{total despachos}}{\text{Horas trabajadas}}$	$\frac{\text{Desp.}}{\text{Hora}}$	Registro de productividad de picking	Diaria	Mensual
	Calidad de procesos	Porcentaje de procesos estandarizados	$\frac{\text{procesos estandarizados}}{\text{Total de procesos}} * 100$	Porcentaje	Manual de procedimientos de almacén	Semestral	Semestral
Independiente: Costos de almacenamiento	Costos financieros. Costos de almacenamiento.	Costo de oportunidad Tasa de almacenamiento.	$\text{TEA de una entidad bancaria}$ $\frac{\text{Cost almacenamiento}}{\text{valor de stock promedio}} * 100$	Porcentaje Porcentaje	Banco Centro de costos	Anual Mensual	Anual Anual

Fuente: Logística de la A a la Z. Carreño (2014)
Elaboración: Propia

III.RESULTADOS

3.1. Diagnosticar el estado actual de la gestión de inventarios de la empresa.

3.1.1. Descripción general de la empresa

La empresa en estudio es una distribuidora de productos de consumo masivo cuyo almacén de distribución está ubicado en la ciudad de Chiclayo. Tiene 15 años en el mercado y en el transcurso de su ciclo de vida ha presentado un crecimiento alternado que la obligó a ir adaptándose a las necesidades del mercado tanto en infraestructura como en procesos. En la figura 5 se muestra el organigrama de la empresa y en él se puede apreciar la estructura organizacional.

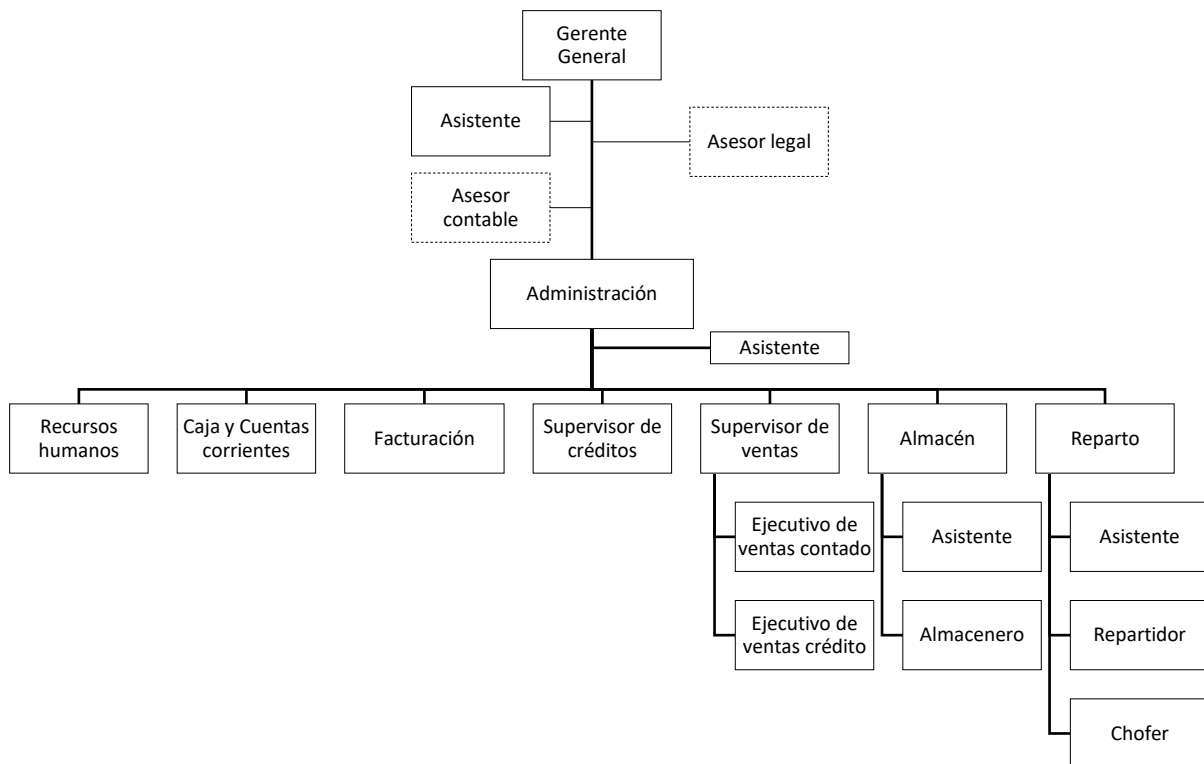


Figura 5 Organigrama de la empresa

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

La distribuidora tiene acuerdos comerciales con 18 proveedores, estos acuerdos implican condiciones de pago, cantidad mínima de compra por pedido, descuentos por cantidad, condiciones de entrega, etc. En la tabla 6 se muestra una clasificación

de los proveedores en función de la cantidad de dinero invertido en mercadería en promedio al año.

Tabla 6 Clasificación ABC de proveedores.

Proveedores	Inventario promedio	Participación	Clase
Comercia	S/481 435,90		
Johnson & Johnson	S/163 143,79		
Quala	S/70 565,60	77,46%	A
A-1 Otros	S/60 872,09		
Química Suiza	S/56 691,75		
Sub Total	S/832 709,13		
Inversiones América	S/49 854,05		
Adm Inca	S/41 700,00		
Import Export Yomar	S/35 738,13	16,93%	B
Fósforos La Llama	S/29 857,83		
Zur Distribuidora	S/24 830,03		
Sub Total	S/181 980,04		
Cartavio Rum Company	S/14 946,00		
Palmyra Distribuciones	S/11 706,31		
Grupo Cala	S/9 280,22		
Industrias Alimenticias Cuzco	S/9 240,61	5,61%	C
Perufarma	S/6 277,69		
Compañía De La Sal	S/5 855,29		
Gerencia De Marcas	S/1 877,78		
Taymi Distribuciones	S/1 076,20		
Sub Total	S/60 260,10		
TOTAL GENERAL	S/1 074 949,27	100%	

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

La distribuidora cuenta con un *software* que le permite registrar datos de las distintas áreas y de cierta manera controlar sus operaciones. Sin embargo, no cuenta con un módulo de gestión de inventarios propiamente dicho. Es el módulo contable del sistema el que ofrece facilidades para el control de inventarios tanto en unidades físicas como en valor.

El reaprovisionamiento se realiza periódicamente (periodo semanal) por cada proveedor, de manera tal que durante tres días a la semana se realizan pedidos y los otros tres días se reciben los mismos. Para determinar la cantidad a pedir se descarga del *software* un documento denominado Sugerido de Pedido, el cual recomienda una cantidad a pedir por cada producto de cada proveedor. Sin embargo, dicha cantidad es modificada.

La cantidad sugerida de pedido es “ajustada” por el almacenero encargado de la custodia de los productos del proveedor en cuestión. Posteriormente el jefe de almacén vuelve a “ajustar” las cantidades en función a su criterio. Lo mismo, el supervisor de ventas quien considera las cantidades en función a las ventas que tiene programadas realizar. Finalmente es el asistente de gerencia quien da el visto bueno de comprar o no la cantidad solicitada que llegue a su oficina.

En necesario acotar que según lo investigado se desconoce el método de cálculo del pedido sugerido y no se ha medido su efectividad. Por esta razón solo sirve solo como una referencia. En la figura 6 se observa un flujograma del reaprovisionamiento.

Las ventas son de dos tipos, al crédito y al contado. En la venta al crédito el cliente tiene un plazo para pagar después de recibido los productos, dicho plazo lo determina el supervisor de créditos y varía entre cliente y cliente. En la venta al contado el cliente tiene que pagar al momento que recibe los productos.

Para ejecutar las ventas, los vendedores visitan a los clientes y registran sus pedidos mediante una aplicación en su teléfono móvil sincronizada al *software* de la empresa. Esto les permite ver el inventario en almacén y registrar las ventas mientras se van descontando del inventario en el sistema. Sin embargo, no se registran las ventas que no se realizan por quiebres de stock.

Una vez registradas las ventas del día, el área de facturación genera un consolidado de las ventas. Dicho documento se entrega al área de almacén en base al cuál ellos preparan los pedidos para finalmente ser repartidos a los clientes.

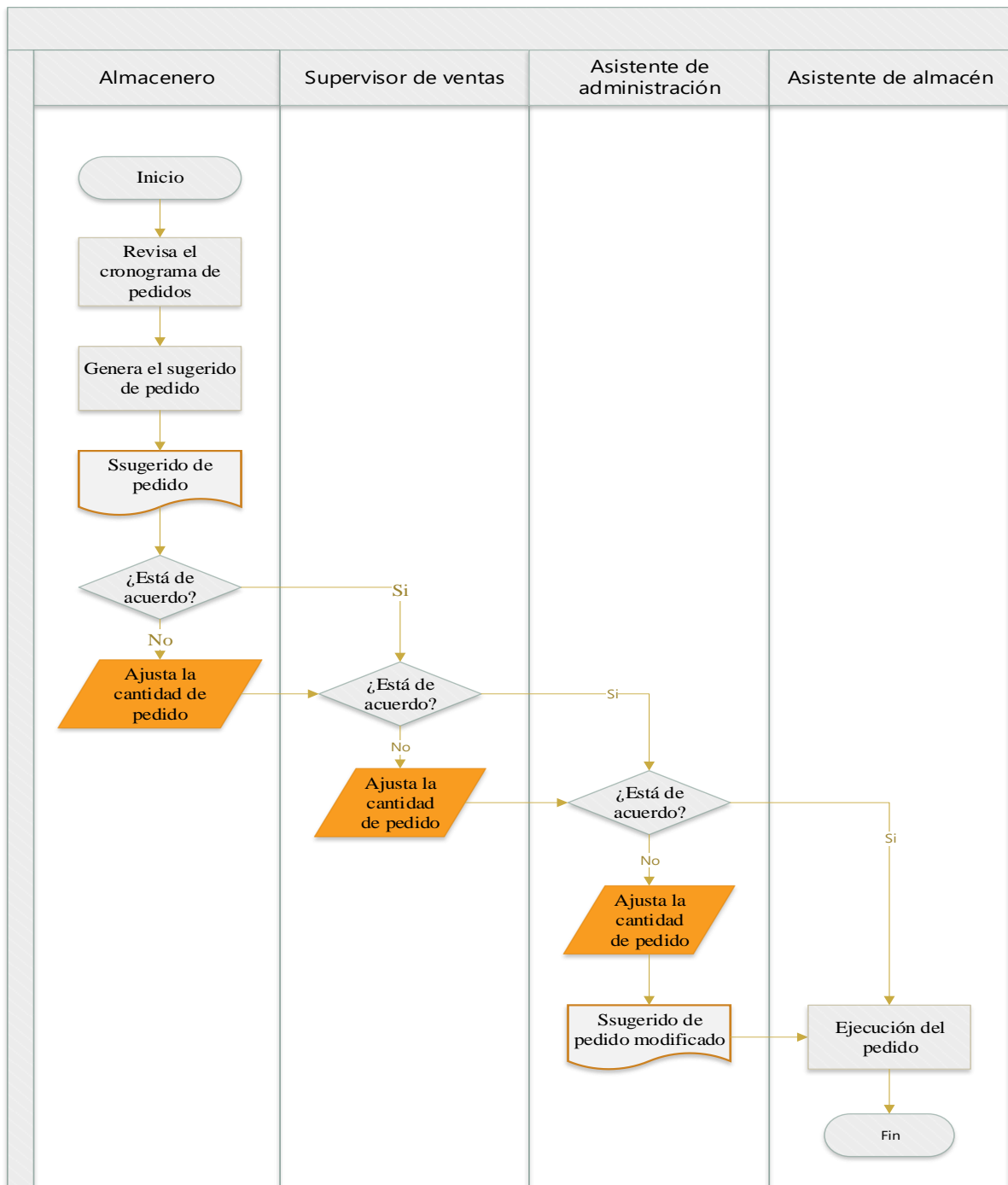


Figura 6 Diagrama de flujo del proceso de reaprovisionamiento

Fuente: La empresa.
Elaboración: Propia.

Los clientes están clasificados en mayoristas, minoristas e institucionales. Los mayoristas son los que compran grandes volúmenes. Los minoristas son las tiendas de la ciudad o pueblos. Los institucionales son los supermercados, grifos o *minimarket*. En la figura 7 se muestra una representación gráfica del negocio.

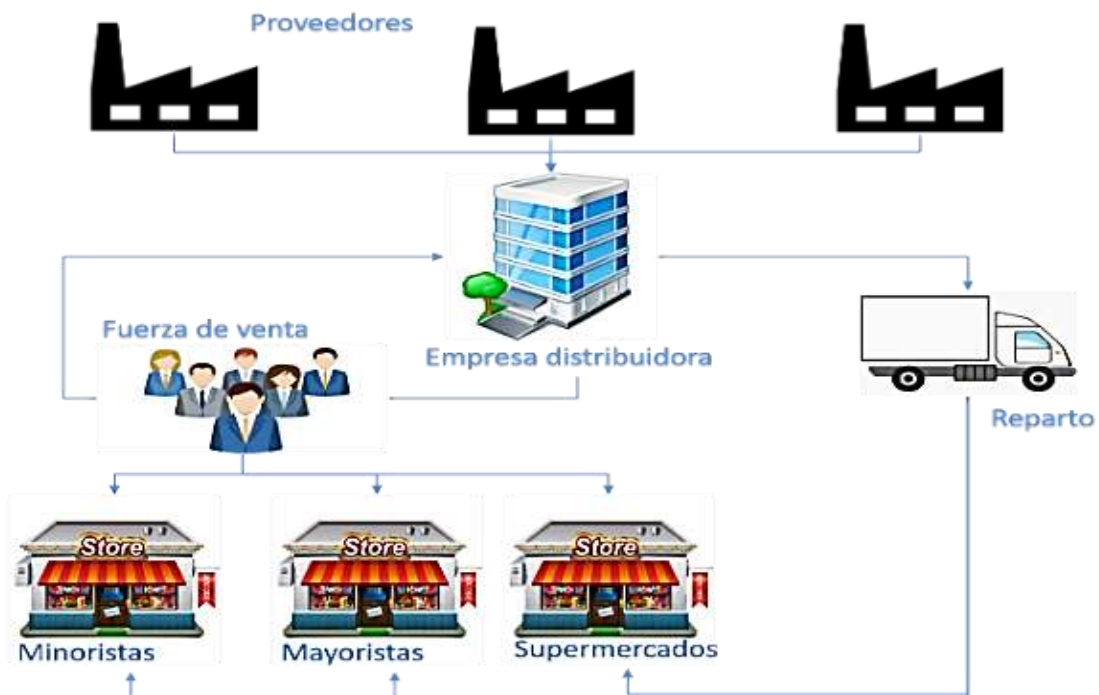


Figura 7 Representación del negocio

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

3.1.2. Sobre Stock

Como se pudo observar en la [tabla 6](#), entre los cinco proveedores clase A representan el 77,46% del total de dinero invertido en el inventario. Por esta razón y debido a la disponibilidad de la información se analizaron los inventarios de los productos de estos cinco proveedores.

Para este análisis se usó el indicador de cobertura. Se consideró producto en sobre stock a aquel producto cuya cobertura es mayor a 3 meses¹ (Ver anexos 1, 2, 3, 4, 5). En la tabla 7 se muestra el resumen de los resultados. Cabe mencionar que el indicador de cobertura de cada producto se obtuvo utilizando la fórmula:

$$Cobertura = \frac{Nivel\ del\ inventario}{promedio\ de\ unidades\ vendidas}$$

¹ Tiempo máximo que, según la administración, un producto debería mantenerse en almacén.

Tabla 7 Valorización del stock con cobertura mayor a 3 meses

Proveedor	Total de SKU	SKU con sobre stock	Porcentaje de SKU con sobre stock	Valorización del sobre Stock (S/)
COMERCIA	50	24	48,0%	231 089,23
J & J DEL PERÚ	138	74	53,6%	87 445,07
QUALA PERÚ	46	8	17,4%	12 278,41
A-1 OTROS	4	1	25,0%	15 218,02
QUÍMICA SUIZA	91	20	22,0%	12 472,19
Total	329	127	38,6%	358 502,93

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Del análisis resulta que el 38,6% de los SKU estudiados presentan sobre stock. Del mismo modo, se observa que la valorización de estos SKU asciende a S/358 502,93. Asimismo, al comparar dicha valorización sobre el subtotal invertido en promedio en los proveedores clase A, se obtiene que el 43% del dinero invertido en ellos es dinero invertido en sobre stock.

Como se muestra en la [figura 10](#), se identificó que la principal causa de este sobre stock es la deficiencia en el cálculo del reaprovisionamiento. Esto a su vez se debe a la subjetividad en el cálculo ya que no existe un modelo de inventario determinado. A pesar de que el sistema de la empresa permite generar un Sugerido de pedido, la cantidad que se pide al proveedor varía de lo que indica el sistema informático. Esto se debe a que se desconoce su método de cálculo y no se ha medido su efectividad.

Las estimaciones de compra basadas en los criterios de las personas involucradas en el reaprovisionamiento muestran la utilización de métodos cualitativos pese a contar con información de ventas disponible que permitiría usar métodos cuantitativos basados en los registros de las ventas históricas para realizar pronósticos de ventas.

3.1.3. Productos rechazados

Existen ocasiones en las que por distintos motivos los productos no pueden ser entregados a los clientes al momento del reparto. Estas ventas no entregadas

se denominan rechazos. Y actualmente la empresa cuenta con un porcentaje de 8,69% en promedio. Dicho valor se obtiene usando la siguiente fórmula.

$$\text{Porcentaje de rechazo} = \frac{\text{Rechazos (S/)}}{\text{Ventas totales (S/)}}$$

En la tabla 8 se muestra este indicador de los últimos trece meses.

Tabla 8 Porcentaje de rechazo

Mes	Venta (S/)	Rechazo (S/)	Porcentaje de rechazo
Mar-17	719 625,35	95 495,62	13,27%
Abr-17	588 030,55	72 405,86	12,31%
May-17	685 724,58	61 646,77	8,99%
Jun-17	585 374,11	51 097,65	8,73%
Jul-17	535 476,71	36 756,76	6,86%
Ago-17	598 667,51	53 989,86	9,02%
Set-17	583 274,45	45 405,89	7,78%
Oct-17	571 349,21	38 271,11	6,70%
Nov-17	541 983,35	51 467,70	9,50%
Dic-17	541 529,61	49 092,88	9,07%
Ene-18	482 128,17	34 772,43	7,21%
Feb-18	467 492,61	29 961,36	6,41%
Mar-18	644 299,84	45 546,45	7,07%
Promedio			8,69%

Fuente: La empresa
Elaboración: propia

Los motivos de rechazo son variados, sin embargo, por cuestiones de tributación ante la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) se considera y registran según las siguientes categorías: Devolución total de la mercadería, Devolución parcial de la mercadería, Corrección por error en la descripción, Cerrado, No pidió la mercadería, Sin dinero, Descuento por ítem, Sin stock, Por cambio de documento, No estuvo el encargado y por Bonificación.

En función a las categorías mencionadas de las causas de rechazos se realizó un análisis para determinar las causas más representativas que generan rechazos. Los resultados se muestran en la figura 8.

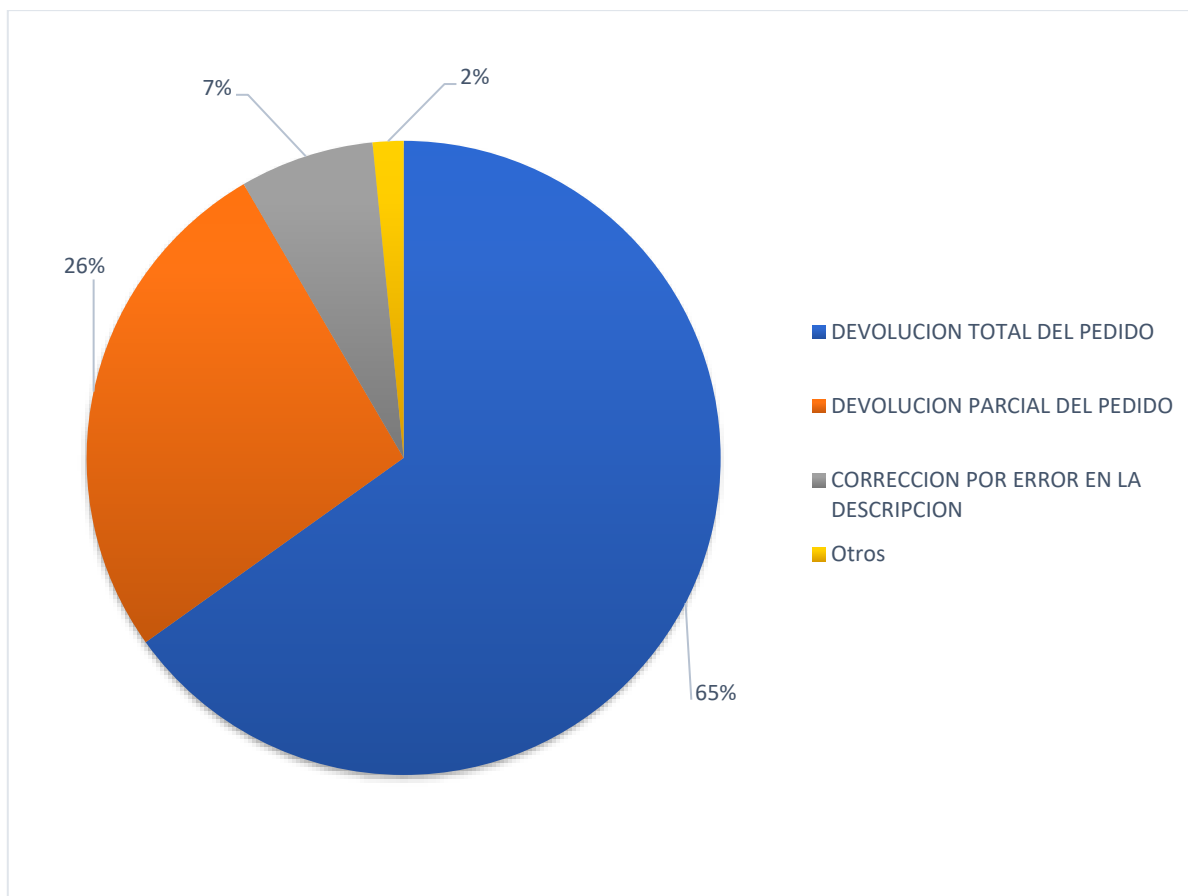


Figura 8 Causas de los rechazos

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

Ya que esta categorización de las causas obedece a intereses tributarios y no de gestión propiamente dicha y que no se tiene registros numéricos de las verdaderas causas. Se entrevistó al jefe de reparto y a algunos repartidores para conocer los motivos tras estas causas y se obtuvo que:

1° La devolución total del pedido se da porque algunos clientes rechazan la totalidad de la mercadería si alguno de los productos de la lista que pidió no les satisface ocasionando que los repartidores tengan que regresar todo el pedido al almacén.

2° La devolución parcial del pedido se da porque algunos clientes rechazan solo los productos que no les satisface, ya sea porque están chancados, o rotos o cualquier otra característica de mal estado o porque la fecha de vencimiento es muy próxima y el cliente solo recibe lo que considera está en buen estado.

3.1.4. Gastos operativos no identificados

La observación de la operatividad del almacén permitió identificar que usualmente no se logra despachar todos los productos en el horario de trabajo normal. Esto genera la necesidad de usar sobretiempos del personal de almacén para poder cumplir con los despachos. Sin embargo, estos sobretiempos no son pagados, por lo cual no se mide y por ende no se controla.

Del mismo modo se observó que en otras ocasiones se posterga el despacho para el día siguiente. Esto a su vez genera retrasos en la salida de los vehículos de reparto y contribuye al incremento del porcentaje de rechazos. Sin embargo, esto no se mide y por ende no se controla.

El proceso logístico en general se realiza en función de las indicaciones del jefe de almacén, de la dirección e incluso solo en base al criterio y experiencia de los almaceneros. Con la finalidad de cuantificar esta situación, en una entrevista con la gerencia se determinó que el proceso logístico de la empresa deberá dividirse en cuatro subprocesos. Estos son: Recepción, Almacenaje, Despacho y Control de inventarios.

Tras identificar los procesos y estos haber sido aceptados por la gerencia se determinó el indicador Porcentaje de procesos caracterizados a nivel del proceso logístico:

$$PPC = \frac{\text{Total de procesos caracterizados}}{\text{Total de procesos}} \times 100$$

$$PPE = \frac{0}{4} \times 100$$

$$PPE = 0 \%$$

A continuación, se describe el proceso logístico según las observaciones del investigador:

La recepción inicia con la llegada del vehículo del proveedor con los productos solicitados en el proceso de reaprovisionamiento descrito anteriormente. Se procede a la descarga y estiba de los productos, para lo cual

todos los productos de cada proveedor están asignados bajo la responsabilidad de un determinado almacenero. Cada uno de ellos ubica sus materiales en la zona del almacén que le corresponde.

Una vez allí, el almacenero responsable de la recepción de este proveedor verifica que las cantidades sean las solicitadas además de verificar visualmente que no presenten fallas. Por último, el almacenero firma la aceptación de la recepción para dar paso al registro de la compra en el sistema.

El almacenaje de los productos implica básicamente la custodia y manipulación de los mismos hasta que se inicie el despacho o se reciban los rechazos. Cabe indicar que cada almacenero es responsable de los productos de una determinada cantidad de proveedores y por ende de una zona establecida en el almacén. Esto virtualmente convierte al almacén en una zona con 6 sub almacenes.

El despacho inicia con la recepción del consolidado de ventas proveniente de facturación. Se asigna una jaula de despacho a cada lista y con esto el jefe de almacén determina el orden en que se despacharán. Una vez terminado el picking se procede a verificar que las cantidades y el estado de los productos estén conforme al documento.

Dicha verificación la realizan un chequeador y un repartidor responsable del vehículo de reparto despachado. Vea el [Anexo 6](#) para mayor detalle del proceso de reparto. Luego de verificado el despacho los vehículos de reparto se dirigen a realizar las entregas.

El control de inventarios es responsabilidad del asistente de gerencia y su equipo de inventario. Este proceso se realiza diariamente en función a una programación preparada por el asistente de gerencia.

Diariamente el asistente de gerencia prepara un consolidado en Excel en donde se indican los productos a inventariar, mas no la cantidad que debería haber. El personal de inventario contabiliza los productos que indica el consolidado y lo registra en el consolidado de Excel.

Una vez registrado, el asistente compara las cantidades para hallar diferencias. Si se hallasen diferencias, se vuelve a contar la mercadería. Si continúa habiendo diferencias se procede a analizar las causas y los responsables, a quienes se les descuenta dichas diferencias. No existe un registro de estas diferencias encontradas debido a que se consideran como salidas del almacén.

3.1.5. Distribución de los espacios de almacén

Peculiarmente, el almacén de la empresa en estudio está organizado en función de los proveedores como se muestra en la figura 9. Sin embargo, la mayoría de las empresas del rubro distribuyen su almacén en función a la rotación de los productos a gestionar.

Respecto a las entradas y salidas de los productos, no existe una estrategia determinada. Se debe tener en cuenta que la mayoría son productos perecibles por lo cual la estrategia más recomendada es la PEPS -primero que entra primero que sale-.

Respecto a las zonas internas del almacén se halló que no se cuenta con un área determinada de recepción en donde se pueda hacer el control de calidad, clasificar o adaptar para su correspondiente almacenamiento.

Cabe indicar también que no se lleva un registro de la fecha de vencimiento de los productos pese a que la mayoría son perecibles. Esto se debe a la política que indica que el valor de los productos que se venzan se le descuenta al almacenero o al personal de ventas según lo determine la administración además de que el sistema no permite registrarlo.

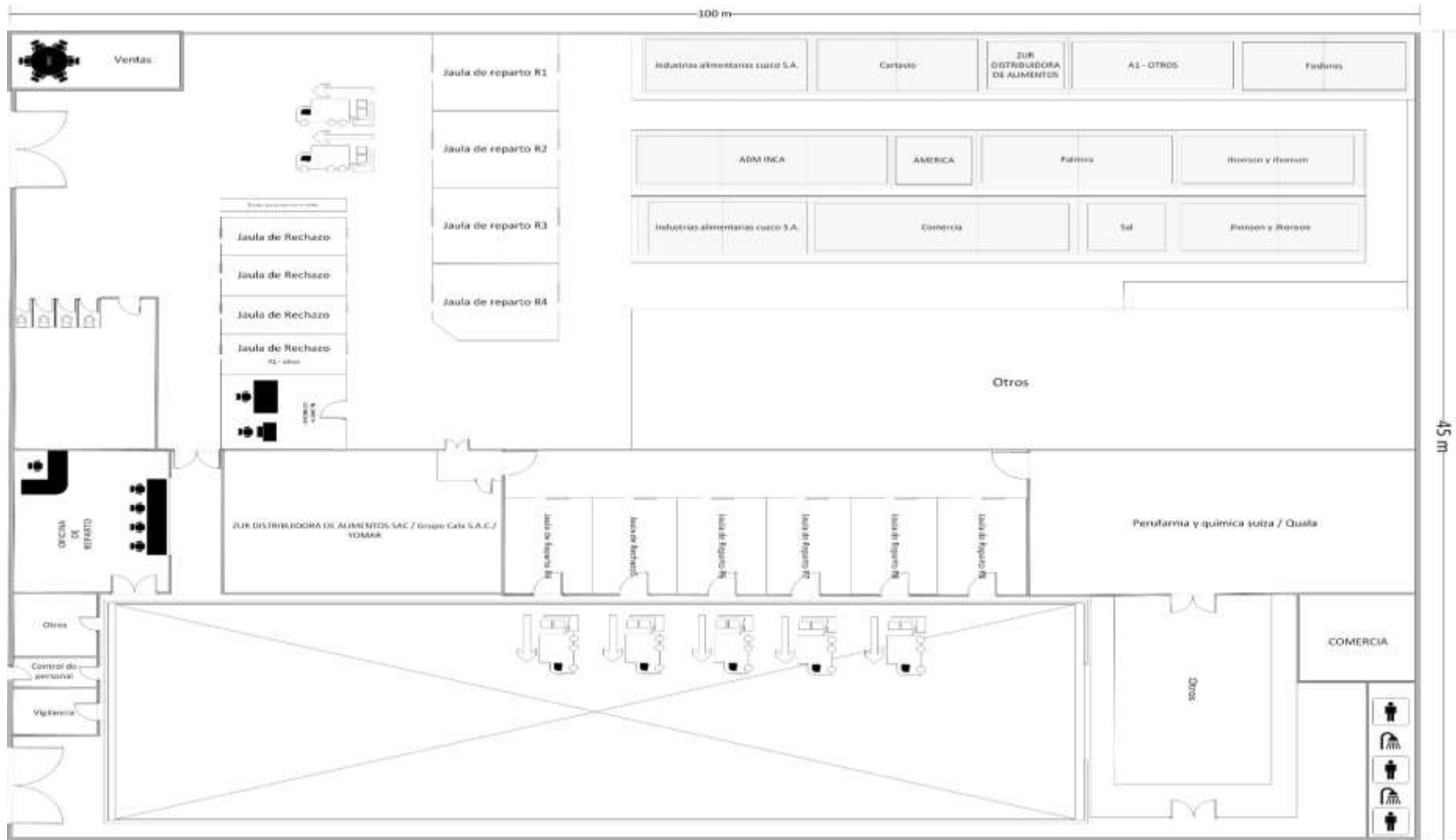


Figura 9 Plano de distribución del almacén

Fuente: Elaboración

Elaboración: Propia

3.1.6. Análisis y evaluación de los problemas y sus causas.

Se determinó que el 38,6% de los SKU analizados presentan sobre stock, el cual se valoriza en S/358 502,93. Esto a su vez indica que el 43% del dinero invertido en los proveedores clase A es dinero invertido en sobre stock. Dicho sobre stock se debe principalmente a las deficiencias en el cálculo del reaprovisionamiento.

Del mismo modo se determinó que la distribuidora presenta un porcentaje de rechazo promedio de 8,69%. Estos rechazos se dan principalmente porque algunos productos que llegan al cliente no les satisface, ya sea porque están chancados, o rotos o cualquier otra característica de mal estado, porque la fecha de vencimiento es muy próxima o porque el reparto no llega a la hora acordada.

Este indicador está directamente relacionado con los costos de almacenamiento debido a que a mayores productos rechazados, mayor es el costo que asume la empresa por la manipulación y transporte de los productos.

También, se identificó que existen gastos operativos que no están identificados como el sobretiempo del personal. Sobretiempo que es ocasionado por retrasos en el despacho y por la falta de planificación y control de los procesos. Se identificó que ninguno de los procesos logísticos está plenamente identificado como tal, lo que impide medir el desempeño de los procesos.

Asimismo, se identificó que existe una inadecuada distribución en los espacios del almacén. La principal causa de esto es que el andamiaje y paletizados está en función a los proveedores y no a criterios específicos. Esta inadecuada distribución en conjunto con la falta de planificación y control de los procesos operativos son también causas de que exista sobre stock y del elevado porcentaje rechazos.

En la tabla 9 y la tabla 10 se muestran los costos indirectos y directos en los que se incurre al gestionar el almacén respectivamente que se han considerado en la presente investigación para determinar la tasa de almacenamiento de la empresa. De ella se obtiene que la sumatoria anual de los costos indirectos más los costos directos en la operación del almacén asciende a S/429 660,00 anuales.

Tabla 9 Costos indirectos de almacenamiento (S/)

Concepto	Cantidad	C. unitario	C. mensual	C. anual
Vigilancia	1	5 000,00	5 000,00	60 000,00
Facturador	1	950,00	950,00	11 400,00
Supervisor de créditos y cobranza	1	950,00	950,00	11 400,00
Cajera	1	950,00	950,00	11 400,00
Recursos humanos	1	950,00	950,00	11 400,00
Asistente de administración	1	950,00	950,00	11 400,00
Almacén y oficinas	1	11 800,00	11 800,00	141 600,00
Agua	1	60,00	60,00	720,00
Luz	1	420,00	420,00	5 040,00
Telefonía	1	1 650,00	1 650,00	19 800,00
Total			23 680,00	284 160,00

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Tabla 10 Costos directos de almacenamiento

Mano de obra directa	Cantidad	C. unitario	C. mensual	C. anual
Jefes de línea (almacenero)	6	1 100,00	6 600,00	79 200,00
Jefe de almacén	1	1 500,00	1 500,00	18 000,00
Asistente de almacén	1	1 100,00	1 100,00	13 200,00
Chequeador	3	475,00	1 425,00	17 100,00
Inventariador	3	500,00	1 500,00	18 000,00
Total			12 125,00	145 500,00

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Con esta información se procedió a determinar la tasa de almacenamiento expresada en función del valor del stock promedio como sigue:

$$Tasa\ anual\ almacenamiento = \frac{(Costo\ anual\ de\ almacenamiento)}{(valor\ del\ stock\ promedio)} * 100$$

$$Tasa\ anual\ almacenamiento = \frac{S/429\ 660,00}{S/1\ 074\ 949,27} * 100$$

$$Tasa\ anual\ almacenamiento = 39,97\%$$

El que la tasa de almacenamiento anual de la empresa sea de 39,97% significa que la empresa gasta S/399,7 en la gestión de inventarios por cada S/1000 invertido en mercadería. se considera como regla general estándar que los costes de almacenamiento sean de 25 % [4] lo que no se da en la empresa en estudio.

Además del costo de almacenamiento anual que asciende a S/ 499 660,00 y la tasa de almacenamiento de 39,97% se debe considerar que la distribuidora viene asumiendo un costo por los productos que representan sobre stock. Como se vio anteriormente el sobre stock está valorado en S/358 502,93, por que el costo de almacenamiento del sobre stock ascendería a: S/ 143 294,55.

$$C.A. del sobre stock = S/358 502,93 * 39,97\%$$

$$C.A. del sobre stock = S/143 294,55$$

En la tabla 11 se muestra las pérdidas económicas que las causas identificadas ocasionan.

Tabla 11 Tabla de problemas, causas y pérdidas

Problema	Causas	Pérdida económica S/
Costo de almacenamiento elevado	No existe un modelo de inventarios.	358 502,93
	Porcentaje de rechazos elevado	Asumida por los almaceneros.
	Falta de planificación y control de los procesos	No asumida, pero se genera una contingencia.
	Distribución inadecuada de los espacios del almacén	No asumida, pero se genera una contingencia

Elaboración: Propia

En base a lo descrito se desarrolló el diagrama causa efecto que se muestra en la figura 10. Para el desarrollo de este diagrama se han considerado como objeto de análisis los tres aspectos de la organización que más repercuten en el problema y estos son la mano de obra, el método y los materiales. Ante esto se desarrolló el instrumento de orientación y enfoque de la tabla 12.

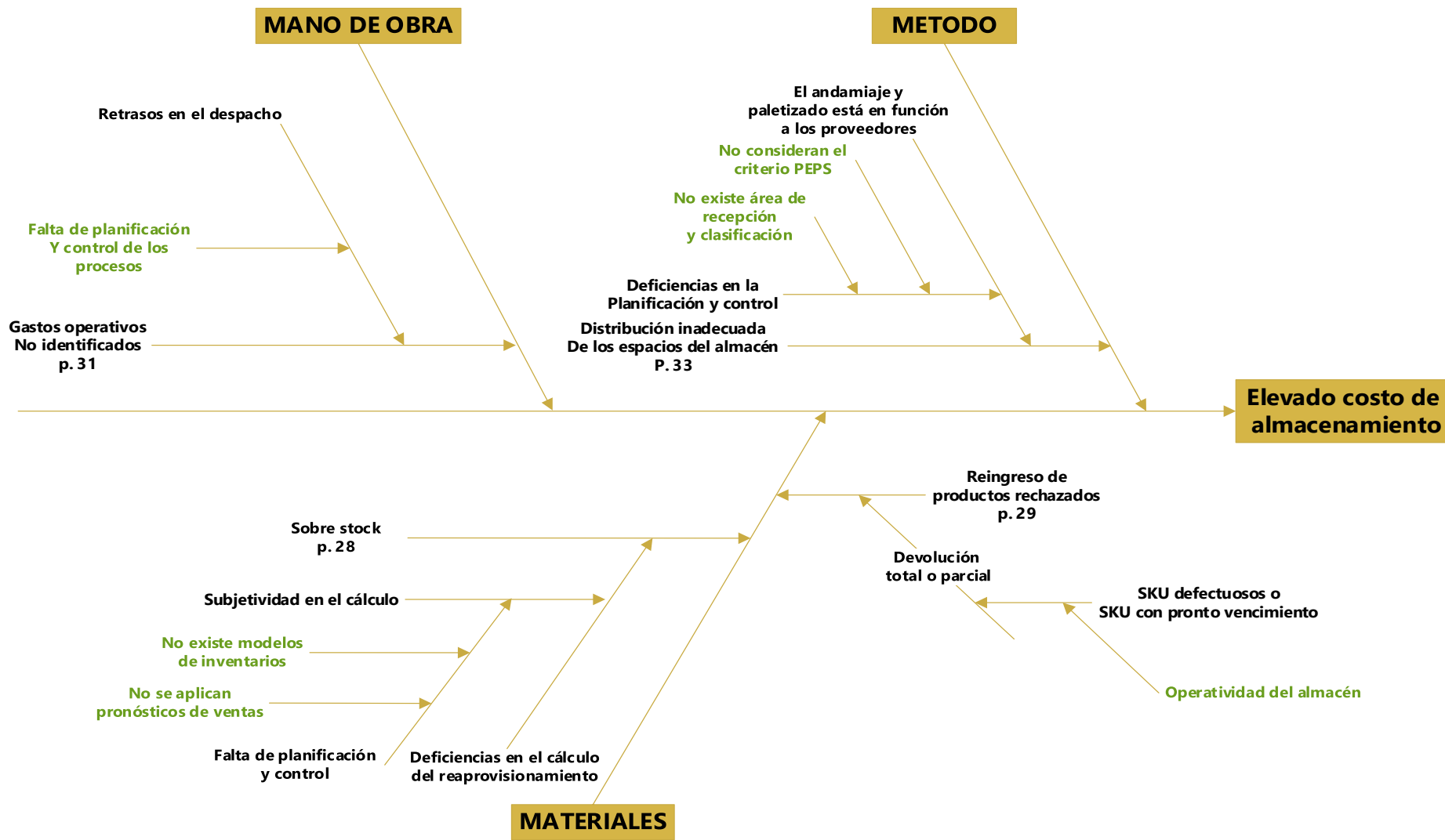


Figura 10 Diagrama causa efecto
 Elaboración: Propia

Tabla 12 Matriz de consistencia

PROBLEMA	CAUSAS	MÉTODO	TÉCNICAS	LOGROS ESPERADOS	INDICADORES
Elevados costos de almacenamiento S/429 660,00 c/año	No existe un modelo de inventarios.	Reaprovisionamiento	Modelos de inventario	Reducir el sobre stock	$Cobertura = \frac{Stock\ promedio}{Promedio\ de\ ventas}$ $\Delta Cobertura = \frac{Cobertura\ teórica - cobertura\ actual}{Cobertura\ actual}$
	Porcentaje de rechazos elevado	Capacitación en Manipulación de materiales	Taller	Reducir el porcentaje de rechazo (PR)	$Porcentaje\ de\ rechazo\ por\ item = \frac{Rechazo\ por\ item}{Rechazo\ total}$ $PR = \frac{PR\ proyectado - PR\ actual}{PR\ actual}$
	Falta de planificación y control de los procesos	Gestión de procesos	Ficha de Caracterización de los procesos	Incrementar el porcentaje de procesos caracterizados	$Porcentaje\ de\ procesos\ caracterizados = \frac{procesos\ estandarizados}{Total\ de\ procesos} * 100$ $\Delta PPC = \frac{PPC\ futura - PPC\ actual}{PPC\ actual}$
	Distribución inadecuada de los espacios del almacén	Layout de almacén	Clasificación ABC Rediseño de planta	Reducir la tasa del costo de almacenamiento	$TASI: Tasa de almacenamiento por cada sol invertido$ $TASI = \frac{Costo\ de\ almacenamiento}{Valor\ del\ stock\ promedio}$ $\Delta TASI = \frac{TASI\ proyectado - TASI\ actual}{TASI\ actual}$

Elaboración: Propia

De este análisis resultaron las propuestas de mejora que a continuación se mencionan tienen por objetivo reducir los costos de almacenamiento en la empresa.

Mejora 1. Desarrollar un modelo de inventario

Mejora 2. Capacitar en manipulación y custodia de mercadería.

Mejora 3. Establecer el proceso logístico.

Mejora 4. Rediseñar la distribución del almacén.

3.2. Elaborar la propuesta de mejora de la gestión de inventarios.

3.2.1. Desarrollar un modelo de inventario

Para el desarrollar el modelo de inventario se eligieron 10 productos del proveedor Quala en función a una entrevista con el jefe de almacén. Sin embargo, se eligió el producto EGO GEL EXTREMO para mostrar paso a paso la metodología aplicada. Es necesario acotar que este es el primer paso, elegir los productos. Se deberá aplicar este modelo a los productos clase A en función a la rotación que presenten.

Posteriormente se analizó la demanda de los productos seleccionados con la finalidad estimar la demanda en el horizonte a planificar. Se tomó en cuenta que el abastecimiento es semanal pero el horizonte de planificación deberá ser mensual, pues es mensualmente que se evalúan los resultados de las ventas. Es necesario acotar que este es el paso más importante para la gestión de los inventarios.

Para este análisis se recopilamos los datos históricos sobre la demanda de los productos, se analizó el comportamiento encontrando estacionalidad semanal, Ver figura 11. Luego se realizó el pronóstico de la demanda y debido a la estacionalidad observada [11] se eligió el método estacional integrado con el método de ajuste exponencial.

El método estacional permite identificar las tendencias que existen en las ventas y obtener índices estacionales promedios. Con el método de ajuste

exponencial se pronostica el siguiente periodo. finalmente se logra pronosticar la demanda para cada estación dentro del periodo.

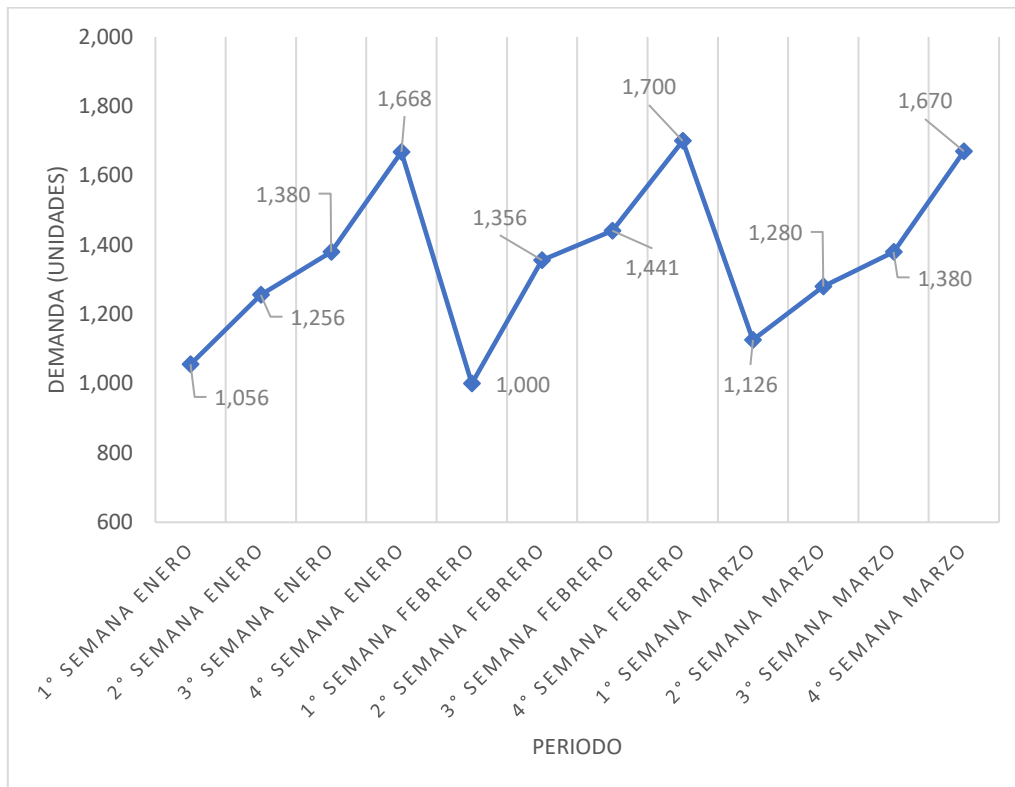


Figura 11 Comportamiento de la demanda del Ego Gel Ext

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Como punto de partida se tomó la información de ventas del producto por cada semana del primer trimestre del año, esto se muestra en la tabla 13. Posteriormente se hallaron los índices estacionales promedio. Para esto se dividió la venta de cada semana entre el total de venta del mes respectivo.

Tabla 13 Ventas por semana del trimestre

EGO GEL EXT	Enero	Febrero	Marzo
1° Semana	1 056	1 000	1 126
2° Semana	1 256	1 356	1 280
3° Semana	1 380	1 441	1 380
4° Semana	1 668	1 700	1 670
Total de ventas	5 360	5 497	5 456

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Tabla 14 Índices estacionales por semana del trimestre

EGO GEL EXT	Enero	Febrero	Marzo	Índice promedio
1° Semana	0,197	0,182	0,206	0,195
2° Semana	0,234	0,247	0,235	0,239
3° Semana	0,257	0,262	0,253	0,258
4° Semana	0,311	0,309	0,306	0,309

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

Para usar el método de ajuste Exponencial se necesita el pronóstico más reciente, la demanda presentada para ese período y una constante de suavizamiento α (alfa). Ya que fue la primera vez que se consideró como pronóstico más reciente la estimación realizada por el jefe de ventas para el mes anterior.

Para los siguientes meses se utilizó el pronóstico obtenido usando el método. La demanda presentada para el periodo se obtuvo del reporte de ventas de cada mes. Asimismo, para la determinación de α se usó la herramienta Solver de Excel y se obtuvo un valor de 0.2987, el desarrollo se puede observar en el [Anexo 8](#). En la tabla 15, se muestra el pronóstico para los meses siguientes utilizando el método de ajuste exponencial.

En esta tabla se observa que el pronóstico de ventas del producto para abril es de 5 466 unidades. Una vez que se obtuvo este resultado, se procedió a pronosticar las ventas semanales mediante el uso de los índices promedio estacionales tal como se muestra en la tabla 16. Es necesario acotar que a partir de este cálculo se pueden incluir factores externos que influyan en el comportamiento del pronóstico.

Tabla 15 Pronóstico para abril usando el método de ajuste exponencial

EGO GEL EXT	Alpha	0,2978
	Ventas del periodo anterior	Pronóstico
Enero	5 360	5 500
Febrero	5 497	5 458
Marzo	5 456	5 470
Pronóstico		5 466

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

Tabla 16 Pronóstico semanal de ventas para abril

EGO GEL EXT	Índice	Pronóstico de ventas
1° Semana	0,195	1066
2° Semana	0,239	1306
3° Semana	0,258	1410
4° Semana	0,309	1689
Ventas Total Pronosticadas		5 466

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

El siguiente paso en el desarrollo del modelo consiste en seleccionar los modelos de sistemas de inventarios que pueden ser aplicados, de acuerdo al comportamiento del pronóstico de la demanda. Se evaluó el modelo de control por cantidad periódica (modelo P) y el modelo de control por cantidad fija (modelo Q).

La decisión del modelo usado se basó en una matriz de criterios de los cuales, se evalúan colocando del 1 al 3, según se adecúen al funcionamiento de la distribuidora (1 es el valor menos apropiado para la gestión de inventarios 2 es medio apropiado para la gestión de inventarios y 3 es el valor más apropiado para la gestión de inventarios). Esta valoración se muestra en la tabla 17.

Tabla 17 Matriz de ponderación

CRITERIOS	Descripción		Valoración	
	Modelo Q	Modelo P	Modelo Q	Modelo P
Cantidad a pedir (30%)	Constante	Variable	1	3
Frecuencia de pedido (30%)	cuando la posición del inventario baja al nivel de volver a pedir	cuando llega el periodo de revisión	1	3
Registros (20%)	Cada ingreso y salida	En el periodo de revisión	3	1
Tamaño del inventario (20%)	Menor	Mayor	3	2

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

Los criterios considerados, son los mostrados en la tabla 3 y los porcentajes de ponderación fueron considerados por el investigador. En la tabla 18 se muestran los resultados de la ponderación, siendo el modelo P quien presenta

mayor puntaje por lo que es el elegido. se considera un inventario de seguridad con la finalidad de reducir los quiebres de stock.

Tabla 18 Resultados de la ponderación

Criterio	Modelo Q	Modelo P
Cantidad a pedir (30%)	0,3	0,9
Frecuencia de pedido (30%)	0,3	0,9
Registros (20%)	0,6	0,2
Tamaño del inventario (20%)	0,6	0,4
TOTAL	1,8	2,4

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

Asimismo, se consideró que la cantidad que la distribuidora solicita a los proveedores varía según la demanda, y esta tiene una alta variabilidad. La frecuencia de pedidos es semanal. Estos dos criterios son claves y restringen la posibilidad de usar el modelo Q.

En la empresa se registran diariamente los movimientos de inventario, que sería un factor orientado al modelo Q, sin embargo, no excluye al modelo P, al contrario, lo fortalece. El tamaño de inventario es menor en el modelo Q, sin embargo, esto no excluye al modelo P.

El siguiente paso es calcular los valores de operación del modelo para dar respuesta a Cuándo pedir y cuánto pedir. Respecto a cuándo pedir, la distribuidora cuenta con un cronograma semanal de pedidos, el cuál se muestra en la tabla 19. Se definen 6 días entre revisiones, sin considerar los domingos cuando la empresa no labora.

Respecto a cuánto pedir, es necesario tener en cuenta que si bien es cierto cada proveedor tiene parámetros que se aplican a todos los productos que provee, se debe determinar la cantidad a pedir por cada producto. A continuación, se describe el paso a paso de la aplicación del método para el producto Ego Gel Ext.

Tabla 19 Cronograma semanal de revisión periódica por proveedor

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Comercia	Recepción	Johnson & Johnson	Recepción	Quala	Recepción
A-1 Otros		Química Suiza		Inversiones América	
Adm Inca		Import Export Yomar		Fósforos La Llama	
Cartavio Rum Company		Zur Distribuidora		Industrias Cuzco	
Palmyra Distribuciones		Grupo Cala		Perufarma S.A.	
Compañía De La Sal		Gerencia De Marcas		Taymi Distribuciones	

Fuente: la empresa
Elaboración: Propia

El tiempo de entrega (*Lead time*) de este proveedor es de 3 días hábiles. El nivel de servicio buscado por la dirección es 95%, lo que equivale a un valor de 1,97 de la distribución normal. La desviación estándar para nueve días (6 de revisión y 3 de tiempo de entrega) es 688 unidades. En la tabla 18 se muestra un resumen de los datos mencionados necesarios para la aplicación del modelo P.

Tabla 20 Datos para el modelo P

EGO GEL EXT

Tiempo de entrega T	3 días
Demanda pronosticada \bar{d}	1 066 unidades ²
Desviación estándar σ_{T+L}	688 unidades
Distribución normal Z	1.97
Stock disponible I	700 unidades

Elaboración: Propia

² La demanda pronosticada se recogió de la tabla 16. Se toma como ejemplo la primera semana del mes de abril.

Una vez recogida toda esta información se aplicó la fórmula (9).

$$Q = \bar{d}(T + L) + Z\sigma_{T+L} - I \quad \dots (9)$$

$$Q_{estimado} = 1\,066 + 1.97 * 688 - 700$$

$$Q_{estimado} = 1\,722 \text{ LTA}$$

Hasta este punto se ha considerado para el análisis las unidades de despacho (lata para este caso). Sin embargo, el pedido se realiza en cajas de 24 unidades (latas). Por esta razón se dividió el Q estimado, 1722 latas entre las 24 latas por caja y se obtuvo 71,75 cajas que se redondearon al mayor entero. Así:

$$Q_{pedido} = \frac{1\,722 \text{ LTA}}{24 \text{ LTA/Caja}}$$

$$Q_{pedido} = 71,75 \text{ Caja} = 72 \text{ cajas}$$

La misma situación se presenta en los demás productos del proveedor en donde se tiene información de las unidades de despacho para las ventas y se compra en otras unidades. En la tabla 20 se muestra la aplicación del modelo a 10 productos del proveedor Quala.

En [8] se logró una reducción promedio de 9.81% del nivel de inventario con la utilización del modelo P a lo largo de un año en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y N puntos de venta. Por lo que se espera lograr una reducción similar en la empresa en estudio.

Tabla 21 Aplicación del modelo P

Descripción del Artículo	Demanda pronosticada \bar{d}	Unidades	Desviación estándar σ_{T+L}	Cantidad en stock I	Q Estimado	Unidades de venta	Q Pedido	Unidades de compra
EGO GEL EXT	1 066	Lata	688	700	1 718	Lata	72,00	Caja
NUTR NUT	1 288	Lata	183	4473	-2 827	Lata	No	Caja
SV SH CLG Y SAB	1 234	Bot	204	499	1 135	Bot	94,00	Caja
SV SH CLGYSAB	1 109	Und	270	87	1 552	Und	87,00	Caja
EGO GEL BK COOL	1 195	Bot	158	205	1 301	Bot	55,00	Caja
SV SH BIOYSAB	790	Bot	239	237	1 022	Bot	57,00	Caja
SV SH BIOYSAB	973	Fsc	121	275	936	Fsc	78,00	Caja
SV SHREPYFOR	1 046	Fsc	54	2	1 150	Fsc	96,00	Caja
BIO SH HID+BRI	670	Bot	137	757	182	Bot	9,00	Caja
SAV SH PALTAYSAB	690	Fsc	130	3	941	Fsc	79,00	Caja

Fuente: la empresa
Elaboración: Propia

3.2.2. Capacitación en manipulación y custodia de mercadería.

Se propone un programa de capacitaciones que permita a todas las personas involucradas en la manipulación y custodia de la mercadería realizar sus funciones de una manera adecuada y alineada a los objetivos de la organización. En el [anexo 9](#) se muestra la cotización presentada por CONSULTZAR S.A.C.

3.2.2.1. De la capacitación:

- Denominación: Curso – Taller Manipulación y custodia de mercadería.
- Responsable: Empresa especializada
- Eje estratégico: Servicio de capacitación
- Beneficiarios: Personal de almacén y de reparto

3.2.2.2. Síntesis:

El taller: “Manipulación y custodia de mercadería” pretende reducir el indicador: Porcentaje de Rechazos (8,69%) con énfasis en la preservación de la seguridad de los trabajadores y la integridad de la mercadería. Esta capacitación deberá reforzar la importancia de dicho indicador y proporcionar al personal encargado de almacén y reparto los conocimientos fundamentales en torno a la manipulación cargas. La metodología a utilizar es la resolución de casos y dinámicas grupales para la comprensión vivencial de los conceptos y políticas.

3.2.2.3. Meta

- Capacitar al 100% de los trabajadores de las áreas de reparto y almacén.

3.2.2.4. Programa

Tabla 22 Programa de capacitación

Tema	Fecha	Hora	Nº Horas	Responsable
Manipulación y custodia de mercadería	1º	2:00 p.m. – 6:00 p.m.	4	Consultora
	2º	8:00 a.m. – 12:00 p.m.	4	Consultora
	3º	2:00 p.m. – 6:00 p.m.	4	Consultora
	4º	8:00 a.m. – 12:00 p.m.	4	Consultora
	5º	2:00 p.m. – 6:00 p.m.	4	Consultora
	6º	8:00 a.m. – 12:00 p.m.	4	Consultora

Fuente: la empresa
Elaboración: Propia

3.2.2.5. Portafolio de contenidos temáticos:

Sesión #1:

- 1.1 Reingeniería humana
- 1.2 Conciencia de la calidad
- 1.3 Lo que la calidad es y lo que no es
- 1.4 Estándares personales de calidad
- 1.5 Las opciones I-P-D- de la calidad
- 1.6 Las tres C de la calidad
- 1.7 Ciclo infinito de comunicación con calidad

Sesión #2:

- 2.1 Conceptos, objetivos y funciones básicas del almacén
- 2.2 Principios básicos del almacén
- 2.3 Definición de los conceptos “administración” y control
- 2.4 Tipos de almacén
- 2.5 Plan de trabajo para la planeación y la organización de los almacenes
- 2.6 Las áreas del almacén
- 2.7 Análisis estadístico de un almacén

Sesión #3:

- 3.1 Sistemas y procedimientos
- 3.2 Sistemas de codificación y numeración
- 3.3 Sistema de doble propósito
- 3.4 El mapeo de procesos

Sesión #4:

- 4.1 Medios para el almacenamiento y manejo de materiales y productos
- 4.2 Sistema electrónico de código de barras
- 4.3 Evaluación tecnológica del sistema de bonos
- 4.4 Aplicaciones prácticas

Sesión #5:

- 5.1 Planificación para la toma física de inventarios

5.2 Proceso de toma de inventarios

5.2.1 Corte documentario

5.2.2 Conteo físico

5.2.3 Recuento físico

5.2.4 Análisis de diferencias

Sesión #6:

6.1 Manipulación de cargas con enfoque en la seguridad del personal.

6.2 Manipulación de cargas con enfoque en la preservación de la mercadería.

6.3 Procedimiento y Políticas de rechazos.

6.4 Sistemas y procedimientos

Con la implementación de esta propuesta se busca reducir el Porcentaje de Rechazos a un 5% el cual es el promedio del mercado según fuente de la gerencia general.

3.2.3. Establecer el proceso logístico

Anteriormente se mostró que determinados factores de la gestión de inventarios como el sobretiempos del personal de almacén para poder cumplir con los despachos y los despachos que no se terminan en el día programado no son medidos y por ende son factores que no se controlan.

Ante esto se propone la caracterización de los procesos logísticos de la empresa mediante el uso de fichas de caracterización que establezcan indicadores de desempeño mediante los cuales se midan los procesos. Esto permitirá alinear a todo el personal involucrado en el proceso logístico hacia la consecución de los objetivos de la organización.

A continuación, se describe el funcionamiento propuesto del proceso logístico. Posteriormente, en las figuras 11, 12, 13 y 14 se muestran las fichas propuestas de los procesos de recepción, almacenaje, despacho y control de inventarios respectivamente. Por último, en las figuras 15, 16, 17 y 18 se muestran los diagramas de flujo de los procesos descritos.

- ✓ **Recepción:** Tras la llegada e ingreso del vehículo del proveedor al almacén de la empresa se procede a la descarga de la mercadería en la nueva área de recepción, aquí se realiza la clasificación ABC de los productos para posteriormente trasladarlos hacia el área del almacén asignada para el producto en función a su clase.
Por último, el almacenero asignado a la recepción firma la aceptación, con lo cual se ingresa la compra al sistema de la organización.
- ✓ **Almacenaje:** Consiste en la ubicación y custodia de los productos dentro del almacén. En este proceso se considera el desarrollo de actividades como la inspección y estiba de los rechazos, el traslado interno de los productos, entre otras que tengan que ver con la custodia y manipulación de los productos almacenados.
- ✓ **Despacho:** Se inicia con las Listas de despacho por transportista que entrega el área de facturación. El jefe de almacén entrega una copia a cada almacenero y determina la prioridad a despachar y el tipo de productos que cada almacenero deberá entregar.

Con esto, los almaceneros inician el picking. Una vez terminado, se procede a verificar que las cantidades y el estado de los productos estén conforme al documento. La verificación la realiza el chequeador y un repartidor responsable del vehículo de reparto despachado.

Si se detectase algún error se llama a un almacenero para la corrección respectiva; de ser conforme, tanto el almacenero como el repartidor firman el documento para continuar con el proceso de reparto.

- ✓ **Control de inventarios:** Este proceso se realiza en función a un cronograma de inventario que tendrá en cuenta la clasificación ABC. El asistente de gerencia descarga del Software actualizado un consolidado de los productos a inventariar y el personal de inventario contabiliza los productos en base a la capacitación que recibirá.

Si se hallasen diferencias, se vuelve a contar la mercadería del SKU en cuestión. Si continúa habiendo diferencias se procede a analizar las causas para tomar acciones correctivas que eviten vuelvan a ocurrir. Es necesario registrar las diferencias encontradas.

Con esta propuesta se lograría incrementar el Porcentaje de procesos caracterizados a nivel del proceso logístico al 100%:

$$PPE = \frac{\text{Total de procesos caracterizados}}{\text{Total de procesos}} \times 100$$

$$PPE = \frac{4}{4} \times 100$$

$$PPE = 100 \%$$

Sin embargo, se deberá comunicar y capacitar al personal sobre los cambios realizados. Esta capacitación será llevada a cabo por el investigador y deberá estar ligada a la capacitación en operatividad del almacén descrita anteriormente con la finalidad de fortalecer su impacto.

PROCESO	RECEPCIÓN			RESPONSABLE DEL PROCESO	JEFE DE ALMACÉN	
OBJETIVO	RECIBIR LOS PRODUCTOS SOLICITADOS Y VERIFICAR QUE ÉSTOS PRESENTEN LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD ESPERADAS ANTES DE SU REGISTRO E INGRESO A ALMACÉN					
INDICADOR	FÓRMULA			META	MEDICIÓN	ANÁLISIS
PLAZO DE SERVICIO	$\frac{\text{Pedidos con Lead time cumplido}}{\text{Total de pedidos}} * 100$			95%	CADA RECEPCIÓN	MENSUAL
RECEPCIÓN CONFORME	$\frac{\text{Valorización de productos conformes}}{\text{Valorización de productos solicitados}} * 100$			98%	CADA RECEPCIÓN	MENSUAL
ENTRADA		ACTIVIDADES		SALIDA		
PROVEEDOR	ENTRADA			SALIDA	CLIENTE	
EL PROVEEDOR JEFE DE ALMACÉN	PRODUCTOS FACTURA GUÍA DE REMISIÓN ESTIBADORES	1. INGRESO DEL PROVEEDOR 2. DESCARGA 3. CONTEO E INSPECCIÓN 4. ACEPTACIÓN O RECHAZO 5. CLASIFICACIÓN 6. ESTIBA Y UBICACIÓN		PRODUCTOS FACTURA FIRMADA GUÍA DE REMISIÓN	FACTURACIÓN PROVEEDOR	
IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS						
RR.HH.	MAQUINARIA - EQUIPOS	INFRAESTRUCTURA	TECNOLOGÍA	AMBIENTE DE TRABAJO		
ALMACENERO	EQUIPO DE TRANSPORTE DE CAJAS	ALMACÉN	-	TEMPERATURA AMBIENTE		
ESTIBADOR	EQUIPO DE TRANSPORTE DE PALLET			ILUMINACIÓN NATURAL		

Figura 12 Ficha de Caracterización del proceso de recepción

Elaboración: Propia

PROCESO	ALMACENAJE			RESPONSABLE DEL PROCESO	JEFE DE ALMACÉN	
OBJETIVO DEL PROCESO	MANTENER LOS PRODUCTOS EN CONDICIONES ÓPTIMAS PARA SU COMERCIALIZACIÓN.					
INDICADOR	FORMULA			META	MEDICIÓN	ANÁLISIS
PUNTUACIÓN	SUMATORIA DE PUNTAJES			14	TRIMESTRAL	TRIMESTRAL
ENTRADA		ACTIVIDADES		SALIDA		
PROVEEDOR	ENTRADA			SALIDA	CLIENTE	
JEFE DE ALMACÉN PERSONAL DE REPARTO ALMACENERO DIRECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - NECESIDADES DEL ALMACÉN - CONSOLIDADO DE RECHAZOS - SOLICITUD DE PRODUCTO - DETERIORO DE PRODUCTO - REGISTRO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO 	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLANIFICAR ACTIVIDADES DE ALMACÉN <ol style="list-style-type: none"> 1.1. DELEGAR PRIORIDAD DE DESPACHO 1.2. DELEGAR DESPACHO SEGÚN LA CLASE DE PRODUCTO 2. CUSTODIA DE LA MERCADERÍA Y EJECUCIÓN LO PLANEADO 3. RECEPCIÓN DE RECHAZOS <ol style="list-style-type: none"> 3.1. DESCARGA DE RECHAZOS 3.2. CONTEO Y VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES 3.3. INGRESO O FACTURACIÓN DE RECHAZOS 4. AJUSTE DE INVENTARIO 5. EVALUAR EL DESEMPEÑO DE LOS ALMACENEROS 		<ul style="list-style-type: none"> - CONSOLIDADO DE RECHAZO FIRMADO - NOTA DE SALIDA - REPORTE DE EVALUACIÓN DEL PERSONAL 	JEFE DE ALMACÉN CONTROL DE INVENTARIOS FACTURACIÓN RECURSOS HUMANOS	
IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS						
RR.HH.	MAQUINARIA-EQUIPO	INFRAESTRUCTURA	TECNOLOGÍA	AMBIENTE DE TRABAJO		
ALMACENERO	EQUIPO DE TRANSPORTE	ESPACIO EN ALMACÉN	EQUIPO DE CÓMPUTO	TEMPERATURA AMBIENTE		
JEFE DE ALMACÉN	-	-	-	ILUMINACIÓN NATURAL		

Figura 13 Ficha de caracterización del proceso de almacenaje

Elaboración: Propia

PROCESO		DESPACHO	RESPONSABLE DEL PROCESO	JEFE DE ALMACÉN	
OBJETIVO DEL PROCESO		PREPARAR LOS PEDIDOS PARA DESPACHO Y MANTENER UN ADECUADO NIVEL DE SERVICIO.			
INDICADOR		FORMULA	META	MEDICIÓN	ANÁLISIS
PRODUCTIVIDAD DEL ALMACÉN		$\frac{N^{\circ} \text{ pedidos atendidos}}{\text{Total de pedidos del día}} * 100$	95%	UNA VEZ A LA SEMANA	MENSUAL
NIVEL DE SERVICIO DEL ALMACÉN		$\frac{N^{\circ} \text{ pedidos completos}}{\text{Total de pedidos}} * 100$	95%	UNA VEZ A LA SEMANA	MENSUAL
ENTRADA		ACTIVIDADES	SALIDA		
PROVEEDOR	ENTRADA		SALIDA	CLIENTE	
FACTURACIÓN JEFE DE ALMACÉN	- LISTA DE DESPACHO - LINEAMIENTOS	1. COORDINAR LA PRIORIDAD DEL DESPACHO 2. PICKING 3. CHEQUEO 4. CORREGIR PEDIDO	- LISTA DE DESPACHO FIRMADA - REPORTE DE QUIEBRE - DIFERENCIAS DE STOCK - PRODUCTOS	REPARTO CONTROL DE INVENTARIOS	
IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS					
RR.HH.	MAQUINARIA-EQUIPO	INFRAESTRUCTURA	TECNOLOGÍA	AMBIENTE DE TRABAJO	
ALMACENERO	-	ESPACIO EN ALMACÉN	-	TEMPERATURA AMBIENTE	
JEFE DE ALMACÉN	UNIDAD DE CARGA	-	-	ILUMINACIÓN NATURAL	

Figura 14 Ficha de caracterización del proceso de despacho

Elaboración: Propia

PROCESO	CONTROL DE INVENTARIOS			RESPONSABLE DEL PROCESO	JEFE DE ALMACÉN	
OBJETIVO DEL PROCESO	MANTENER LAS DIFERENCIAS DE INVENTARIO AL MÍNIMO, CONTROLAR LAS FECHAS DE VENCIMIENTO Y EL ESTADO DE LOS MATERIALES.					
INDICADOR	FORMULA			META	MEDICIÓN	ANÁLISIS
DIFERENCIAS DE INVENTARIO	VALOR TOTAL DE LA DIFERENCIA			S/0.00	MENSUAL	MENSUAL
PRODUCTO EN MAL ESTADO	VALOR TOTAL DEL PRODUCTO EN MAL ESTADO			S/0.00	MENSUAL	MENSUAL
PRONTO VENCIMIENTO	VALOR TOTAL DE PRODUCTOS CON PRONTO VENCIMIENTO			0%	MENSUAL	MENSUAL
ENTRADA		ACTIVIDADES		SALIDA		
PROVEEDOR	ENTRADA			SALIDA	CLIENTE	
DIRECCIÓN JEFE DE ALMACÉN	- POLÍTICA DE CONTROL DE INVENTARIOS - CLASIFICACIÓN ABC	1. PROGRAMACIÓN DE INVENTARIOS POR PROVEEDOR 2. CONTEO E INSPECCIÓN 3 RECONTEO 4. ANÁLISIS DE CAUSAS		- PROGRAMA SEMANAL DE INVENTARIOS - LISTA DE CONTEO DE INVENTARIOS - REPORTE DE INVENTARIO	INVENTARIADOR JEFE DE ALMACÉN DIRECCIÓN	
IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS						
RR.HH.	MAQUINARIA - EQUIPOS	INFRAESTRUCTURA	TECNOLOGÍA	AMBIENTE DE TRABAJO		
ALMACENERO	-	ESPACIO EN ALMACÉN	-	TEMPERATURA AMBIENTE		
JEFE DE ALMACÉN	COMPUTADORA		Software	ILUMINACIÓN NATURAL		

Figura 15 Ficha de caracterización del proceso de control de inventarios

Elaboración: Propia

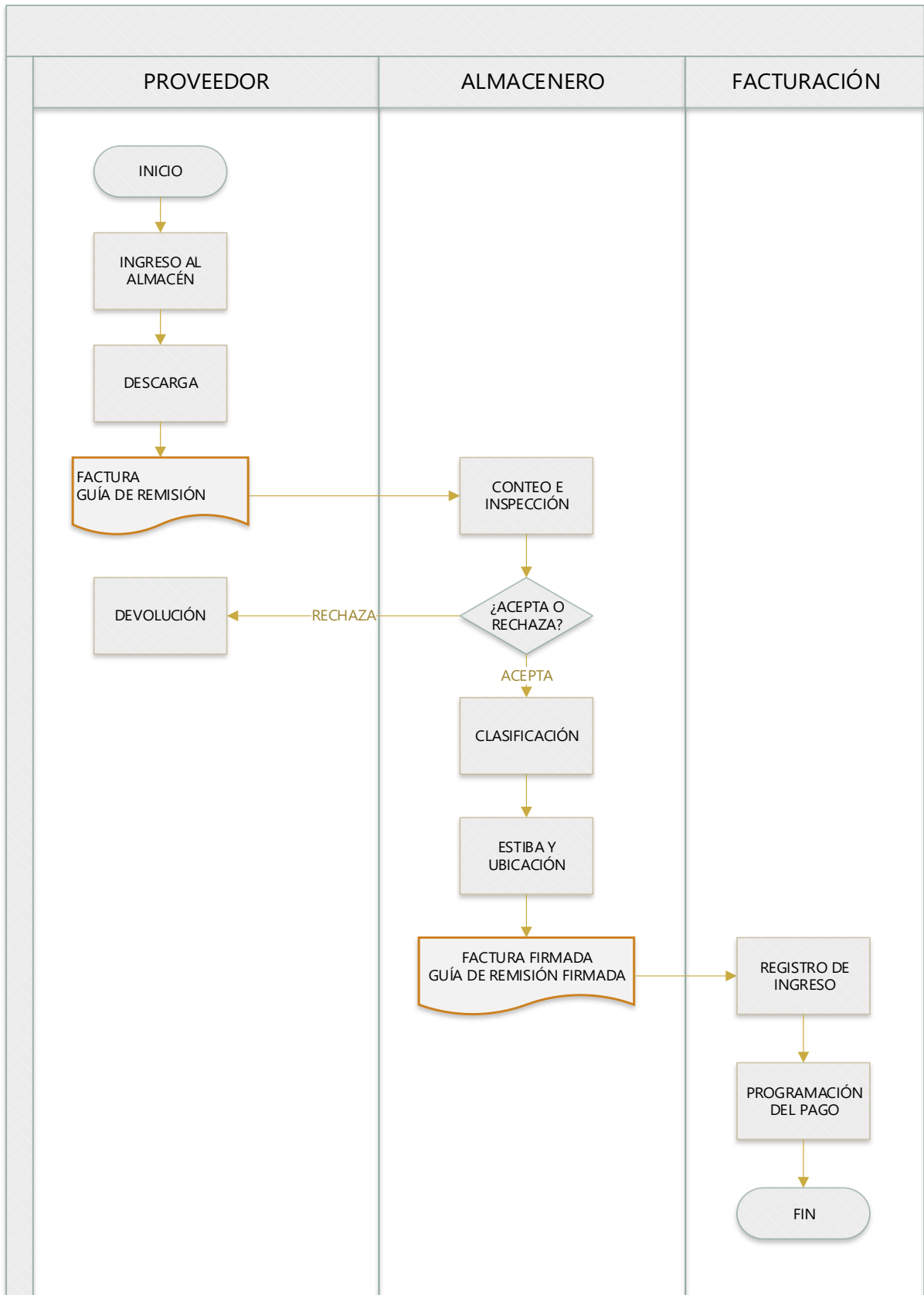


Figura 16 Diagrama de flujo del proceso de recepción

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

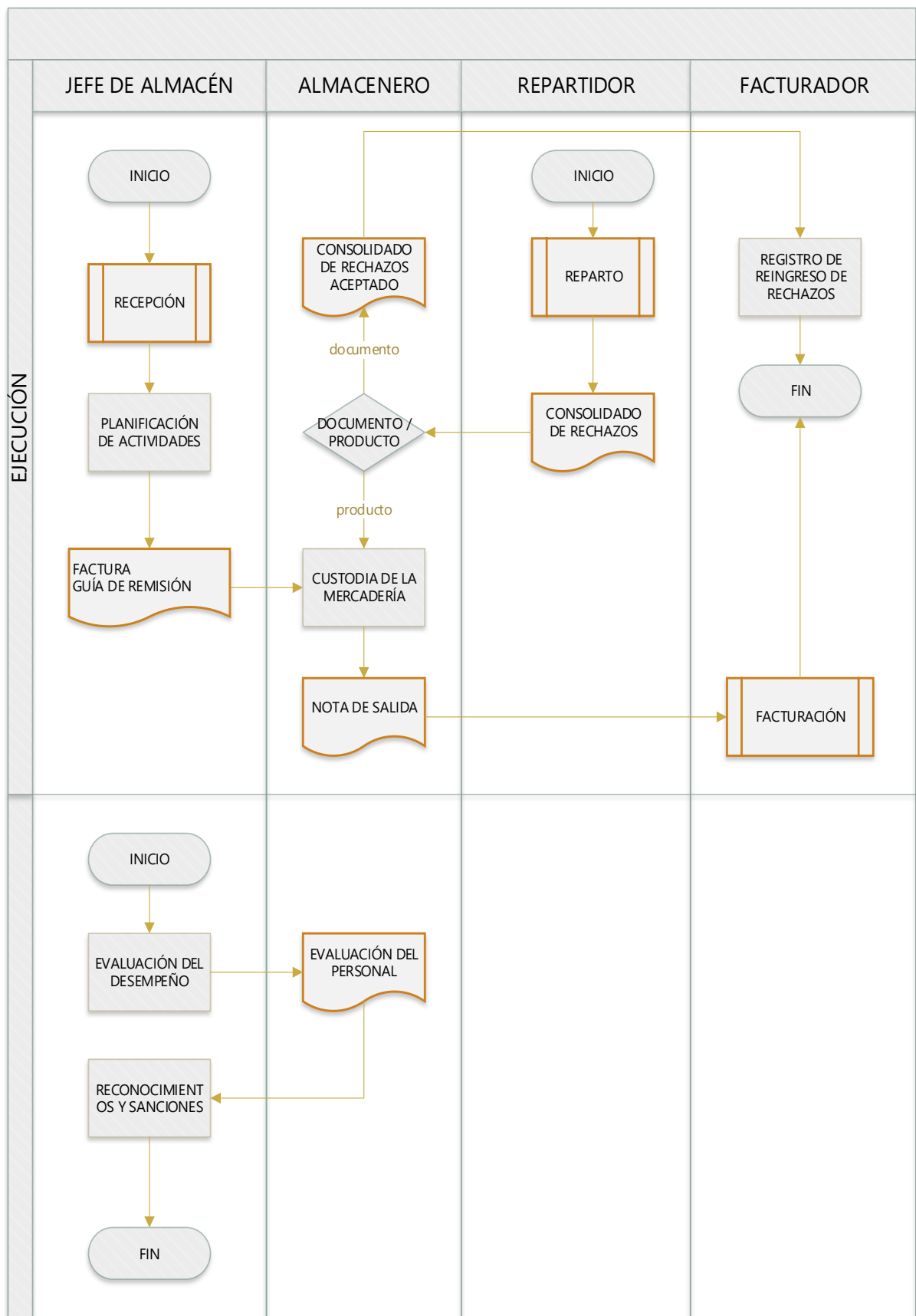


Figura 17 Diagrama de flujo del proceso de almacenaje

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

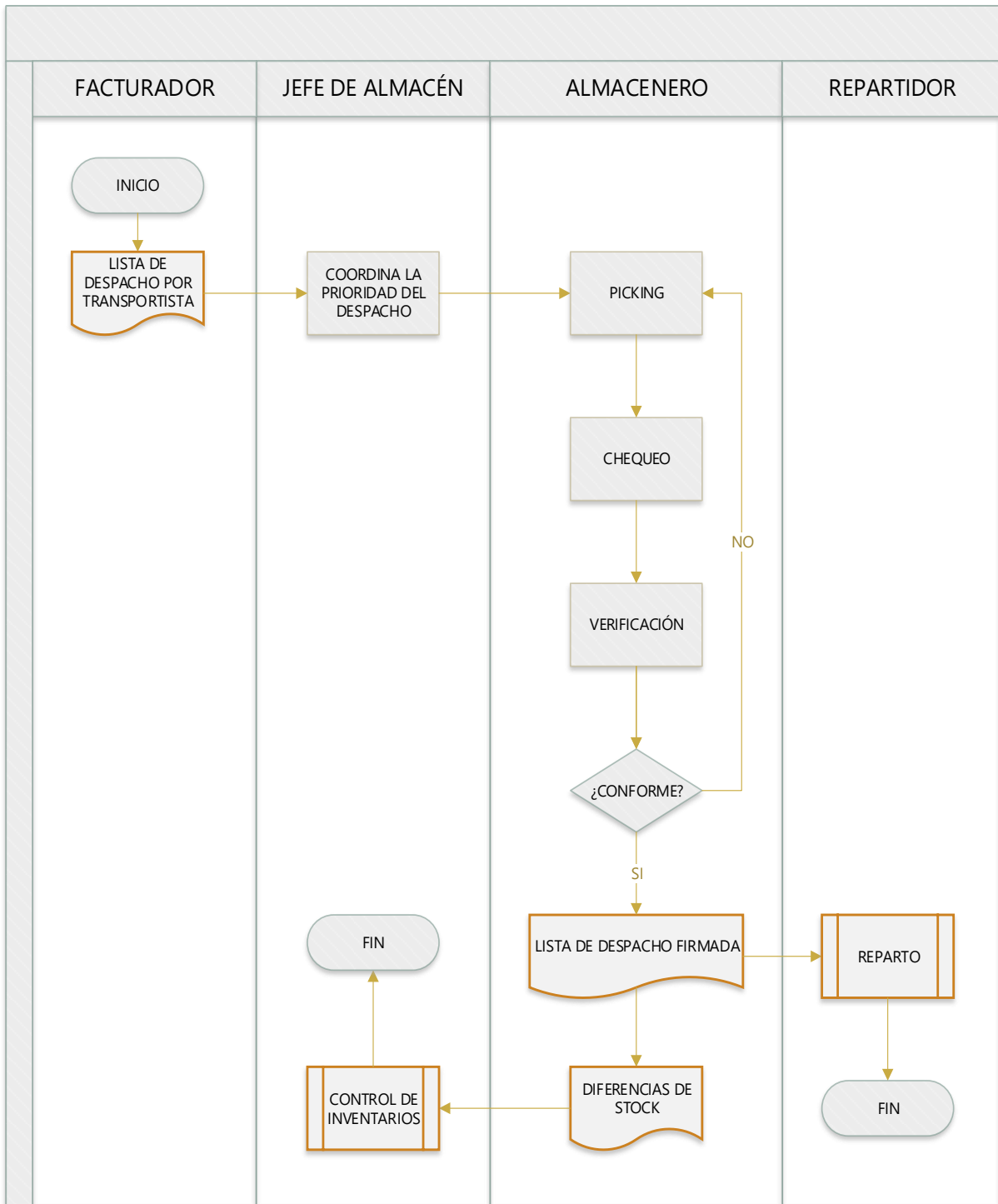


Figura 18 Diagrama de flujo del proceso de despacho

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

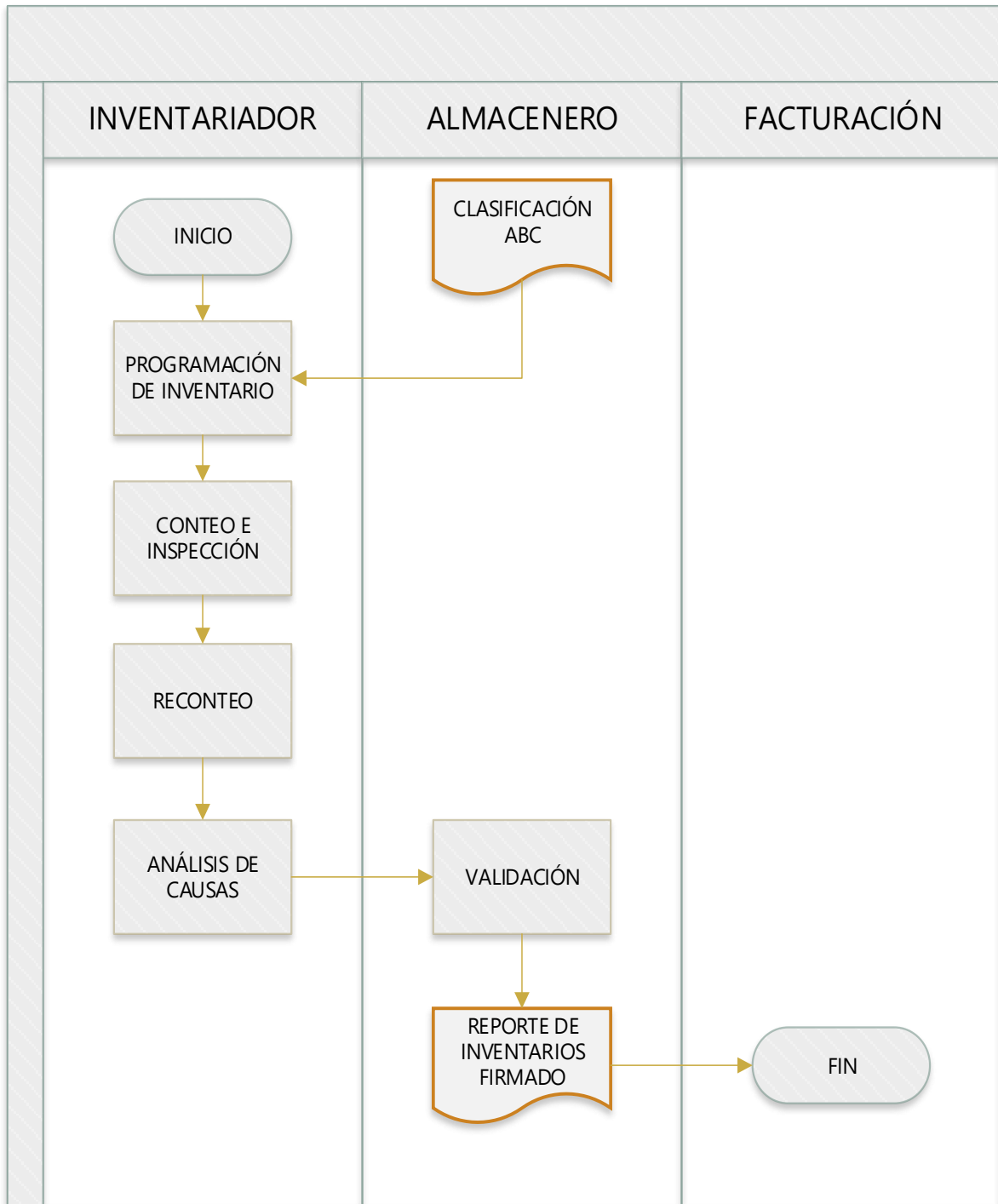


Figura 19 Diagrama de flujo del proceso de control de inventarios

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

3.2.4. Rediseñar la distribución del almacén

En base a la problemática mostrada anteriormente se presentó, en una reunión con la administración, los problemas identificados en el área de almacén.

Se propone determinar y acondicionar un área recepción (actualmente no existe). Aquí se realizará el control de calidad y la clasificación o adaptación de la mercadería para su correspondiente almacenamiento (Ver figura 19). Asimismo, se debe considerar las Zonas de almacenamiento, preparación de pedidos, expedición o despacho y zonas auxiliares.

Mediante el sistema informático de la empresa se obtuvo los datos para la realización de la tabla 22 en donde se aplica el principio de Pareto. Ello para determinar la clasificación de los productos de mayor rotación que a su vez representa el mayor porcentaje de ventas. Una vez que se obtuvo la clasificación se pudo organizar el almacén de acuerdo a su volumen de venta en las partes más accesibles para su extracción. Para mayor detalle de la clasificación ABC ver el anexo 10.

Tabla 23 Clasificación ABC de productos

Descripción del Producto	Valor de venta (\$/)	Porcentaje acumulado de las ventas totales	Clase
Grated atun a-1	S/143 002,51	7,79%	A
Fosforos la llama	S/75 073,41	11,89%	
Nutr nut	S/63 861,55	15,37%	
Sv sh clg y sab	S/58 592,82	22,02%	
...	
St especial alas	S/3 030,06	80,25%	B
Neko avena	S/3 013,10	80,42%	
Du whisky old times red 750ml	S/2 971,47	80,58%	
Leche magnesia phillips	S/2 885,63	80,74%	
Trululu fresitas pote	S/2 805,95	80,89%	
...	
IA clorets goma	S/992,48	92,98%	C
Ammens of.orig. 675ml	S/986,37	93,04%	
Lavavajilla zagaz verde 1000g	S/975,94	93,09%	
IA cloretsmasticable	S/965,55	93,14%	
Du ron cartavio black 125ml	S/961,05	93,20%	
...	

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

En atención de las bases teórica, el layout propuesto del almacén deberá seguir los siguientes criterios:

- Los SKU de más movimiento deben ubicarse cerca de la salida para acortar el tiempo de desplazamiento.
- Los SKU pesados y difíciles de transportar deben localizarse de tal manera que minimicen el trabajo que se efectúa al desplazarlos y almacenarlos.
- Los espacios altos deben usarse para SKU predominantemente ligeros y protegidos.
- Los materiales inflamables y peligrosos o sensibles al agua y al sol pueden almacenarse en algún anexo, en el exterior del edificio del almacén.
- Deben dotarse de protecciones especiales a todos los SKU que lo requieran.
- Todos los elementos de seguridad y contra incendios deben estar situados adecuadamente en relación a los materiales almacenados.

Asimismo, debido a la dinámica del almacén cada que se requiera replantear el layout se deberán considerar los criterios mencionados y realizarse en cinco etapas:

- Determinar las ubicaciones de existencias y establecer el sistema de almacenamiento.
- Establecer el sistema de manejo de materiales.
- Mantener un sistema de control de inventarios.
- Establecer procedimientos para tramitar los pedidos.
- Seleccionar el medio de transporte.

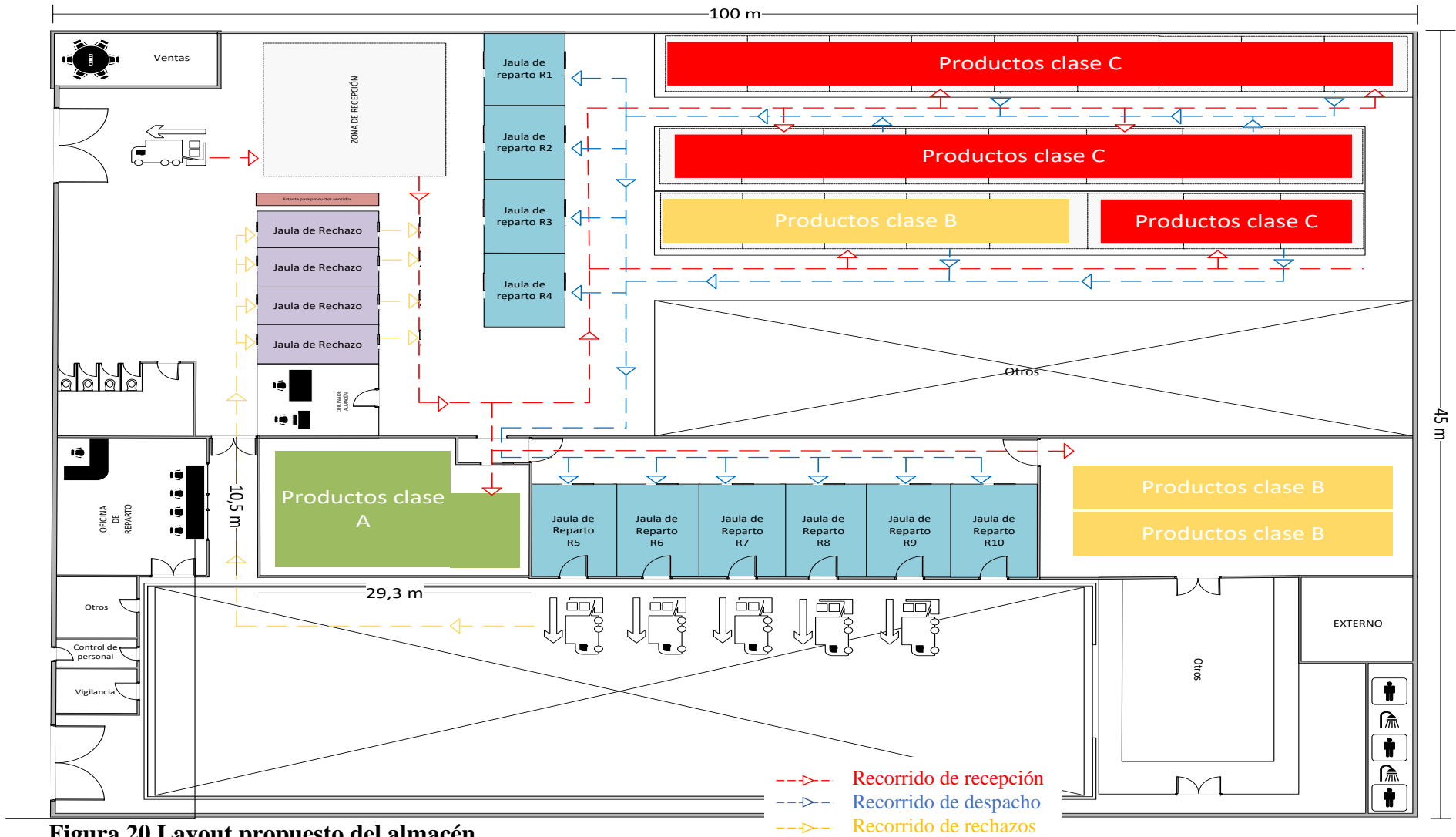


Figura 20 Layout propuesto del almacén

Fuente: La empresa
Elaboración: propia

Respecto a las entradas y salidas de los productos, se propone la implementación del sistema de almacenaje Flat Storage para los productos clase A. Como ya se ha mostrado, este es un sistema de almacenamiento plano y compacto en el cual los materiales se colocan sobre carros guiados por raíles. Como se muestra en la figura 20. Este sistema permitirá aplicar la estrategia PEPS -primero que entra primero que sale-.

Un carril equivale a una ubicación y existe flexibilidad a la hora de elegir la longitud del carril o, lo que es lo mismo, el número de carros por carril. De este modo, y según stock que se desee tener de cada producto, se podrá elegir la longitud de cada carril. Además, como ya se ha dicho, en este sistema sólo existe una ubicación por producto, este es uno de los principales principios del Flat Storage. El modo de operar es el siguiente:



Figura 21 Sistema Flat Storage propuesto

(Fuente: Schneider Electric (2016))

El material, luego de pasar el control de calidad y ser recibido, se coloca en los carros. Cuando el material ya está colocado sobre el carro, se ubica en el carril que corresponda por el extremo de “reaprovisionar” y se empuja. Al empujarlo, el carro llega al otro extremo del carril (extremo de abastecimiento) y se frena gracias al sistema de frenado que se integra al mismo. A continuación,

en la Figura 21, se pueden ver los dos extremos del carril, señalando cuál es cada uno, y el sistema de frenado.



Figura 22 Sistema Flat Storage propuesto
(Fuente: Schneider Electric (2016))

Una vez el producto es demandado, el personal es el encargado de recogerlo bien sea a cajas completas o a unidades sueltas.

Se eligió este segmento del almacén para los productos clase A tomando en cuenta que el criterio de que los SKU de más movimiento deben ubicarse cerca de la salida para acortar el tiempo de desplazamiento. Esto implica que de faltar espacio en determinado momento para los productos clase A, estos se ubicarán en los espacios destinados para los productos clase B.

3.3. Análisis económico de la propuesta.

3.3.1. Beneficios de la propuesta

Respecto a los costos de almacenamiento, las propuestas planteadas no repercuten sobre los costos indirectos por lo que se mantendrían iguales. Sin embargo, sí tienen repercusión sobre los costos directos ya que implican disminución de mano de obra y reducción de Stock.

En la tabla 23 se muestra la estructura del costo directo (mano de obra) si se aplicase las propuestas planteadas y en la tabla 24 se muestra un comparativo entre el costo directo de almacenamiento actual versus el de la propuesta (tabla

10 Vs tabla 23). En dicha comparativa se puede observar se lograría una reducción de S/38 700.00 al año. Debido a que se ha reducido en 2 el número de almaceneros, en 01 el número de chequeadores y en 2 el número de inventariadores.

Tabla 24 Costo directo de almacenamiento con la propuesta

Cargo	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo mensual (S/)	Costo anual (S/)
Almacenero	4	1 100,00	4 400,00	52 800,00
Jefe de almacén	1	1 500,063 0	1 500,00	18 000,00
Asistente	1	1 100,00	1 100,00	13 200,00
Chequeador	2	475,00	950,00	11 400,00
Inventariador	1	950,00	950,00	11 400,00
Total	9		8 900,00	106 800,00

Elaboración: Propia

Tabla 25 Comparativa del costo directo de almacenamiento

Cargo	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo mensual (S/)	Costo anual (S/)
Almacenero	-2	0,00	-2 200,00	-26 400,00
Jefe de almacén	0	0,00	0,00	0,00
Asistente	0	0,00	0,00	0,00
Chequeador	-1	0,00	-475,00	-5 700,00
Inventariador	-2	450,00	-550,00	-6 600,00
Total	-5		8 900,00	-38 700,00

Elaboración: Propia

Respecto al inventario, se mostró que tras aplicar el modelo de propuesto se espera una reducción promedio de 9.81%. Considerando que esta reducción se aplique solo a los productos clase A, esto se materializaría en una reducción de S/ 37 926.00 en un año.

En la tabla 25 se muestra un resumen de los beneficios económicos de la propuesta expuestos líneas arriba.

Tabla 26 Beneficios económicos de la propuesta

Descripción	Actual	Propuesto	Variación
Inventario promedio (S/)	1 074 949,27	1 074 949,27	0,00
Valorización del Sobre Stock (S/)	358 502,93	322 652,64	-35 850,29
Costos de Almacenamiento			
Indirectos (S/)	284 160,00	284 160,00	0,00
Directos (S/)	145 500,00	106 800,00	-38 700,00
Tasa de almacenamiento	39,97%	36,37%	-3,60%
Costo de almacenamiento del sobre stock	143 294,55	117 349,05	-25 945,50

Elaboración: Propia

En esta tabla se muestra que con las propuestas se obtiene una reducción de 9% en los costos de almacenamiento.

3.3.2. Inversión

➤ Desarrollar un modelo de gestión de inventarios

La implementación de esta propuesta implica capacitar al personal y rediseñar el sistema informático de la empresa. Respecto a la capacitación, en la tabla 26 se muestra los detalles de costos la cual asciende a S/3 469,20.

El costo del rediseño del software asciende a S/ 10 000.00. Para determinar este valor se solicitó la cotización de una empresa especializada en estos temas, Cyber Management S.A.C. (ver [anexo 7](#)).

Tabla 27 Costeo de la capacitación en Modelo P

Descripción	Valor
Horas de capacitación	
N° Sesiones	7
Horas por sesión	3,5
Total de horas	24,50
Costo del curso	
Costo por Hora (S/)	120,00
Costo Bruto (S/)	2 940,00
IGV (S/)	529,20
Costo Total (S/)	3 469,20

➤ **Capacitar en manipulación y custodia de mercadería**

Referente al programa de capacitación en manipulación y custodia de mercadería propuesto, en el anexo 9 se muestra la cotización económica de Consult Zar S.A.C., empresa de consultoría especializada en estos temas. De dicha cotización se determinó que el costo de capacitación asciende a S/ 4 248.00 por única vez. En la tabla 27 se muestra la estructura de costo de la capacitación.

Tabla 28 Costeo de la capacitación en manipulación y custodia de mercadería

Descripción	Valor
Horas de capacitación	
N° Sesiones	6
Horas por sesión	4,0
Total de horas	24,00
Costo del curso	
Costo por Hora (S/)	150,00
Costo Bruto (S/)	3 600,00
IGV (S/)	648,00
Costo Total (S/)	4 248,00

Elaboración: Propia

➤ **Establecer el proceso logístico**

Esta propuesta no representa una inversión de dinero como tal. Sin embargo, contribuye a la reducción de personal.

➤ **Rediseñar la distribución del almacén**

La cantidad de rieles se determinó en función a las dimensiones del área elegida para colocar los artículos tipo A (ver [figura 19](#)) y las dimensiones de los rieles y las bases móviles (ver [anexo 10](#)). Vale acotar que el número de rieles calculados equivale al número de SKU's que ingresarán en ese ambiente.

➤ N° Rieles (a lo largo) = (Largo del área – pasadizos) / Distancia entre rieles

$$N^{\circ} \text{ Rieles (a lo largo)} = (30 \text{ m} - (1,5 \text{ m} + 3 \text{ m})) / 0,5\text{m}$$

$$N^{\circ} \text{ Rieles (a lo largo)} = 25,5 \text{ m} / 0,5 \text{ m}$$

$$N^{\circ} \text{ Rieles (a lo largo)} = 51 \text{ Und}$$

- N° Rieles (a lo ancho) = (Ancho del área – pasadizos) / Longitud del riel

$$\text{N° Rieles (a lo ancho)} = (10,5 \text{ m} - (1,5 \text{ m} + 1,5 \text{ m} + 1,5 \text{ m})) / 3 \text{ m}$$

$$\text{N° Rieles (a lo ancho)} = 6 \text{ m} / 3 \text{ m}$$

$$\text{N° Rieles (a lo ancho)} = 2 \text{ Und}$$

- Total de rieles = N° Rieles (a lo largo) x N° Rieles (a lo ancho)

$$\text{Total de rieles} = 51 \times 2$$

$$\text{Total de rieles} = 102$$

(- 1 por el espacio del ingreso al área)

$$\text{Total de rieles} = 101 \text{ Und}$$

La cantidad de inicios y finales de rieles se considera el doble del total de rieles, haciendo un total de 202 unidades. El número de frenos es igual al número de rieles, haciendo un total de 101 unidades. El número de bases móviles se calculó con la siguiente fórmula:

- N° bases móviles = (longitud del riel / longitud de la base móvil) x Total de rieles

$$\text{N° bases móviles} = (3 \text{ m} / 0.6 \text{ m}) \times 101$$

$$\text{N° bases móviles} = 505 \text{ Und}$$

La cantidad de cajas plásticas se calculó asumiendo un promedio de 4 cajas por base móvil, haciendo un total de 2 020 unidades (505 x 4). En la figura 22 se muestra

En la Tabla 28 se muestra a detalle los gastos considerados para la implementación de esta propuesta, el monto asciende a S/18 556,20.

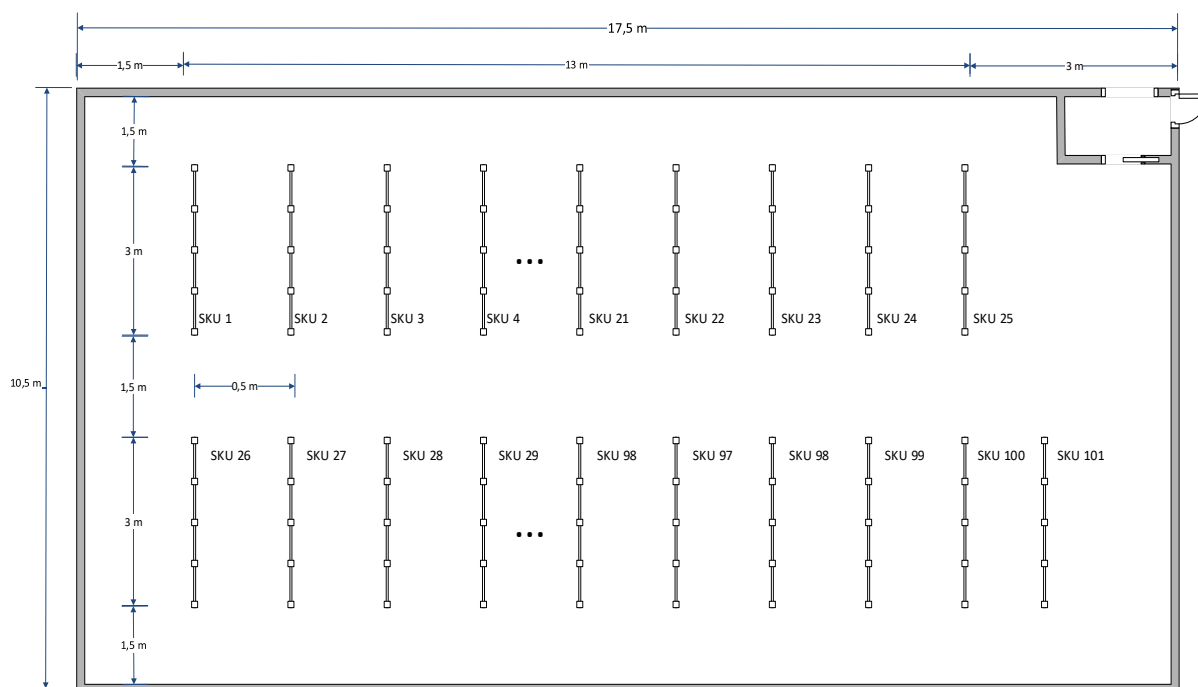


Figura 23 Bosquejo de la distribución del Flat Storage

Elaboración: Propia

Tabla 29 Costo de inversión del sistema Flat Storage

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario (S/)	Precio total (S/)
Desmontaje	1	Servicio	1 800	1 800,00
Railes (90X25X3 m)	101	Und	9,2	929,20
Inicios/Final raíl	202	Und	2	404,00
Frenos	101	Und	3	303,00
BASE RODANTE PARA CAJAS EUROBOX	505	Und	10	5 050,00
CAJA PLÁSTICA CÓNICA NORMA EUROPA	2020	Und	3,5	7 070,00
Mano de obra	1	Servicio	3 000,00	3 000,00
Total				18 556,20

Fuente: Catálogo de productos Maestro. Abril 2019

3.3.3. Costos de la propuesta

- En base a la cotización de Cyber Management S.A.C. mostrada en el [anexo 7](#) se considera un costo de mantenimiento del Software de S/3 000.00 al año.
- Referente a la implementación del sistema *Flat Storage* se recomienda considerar un egreso de S/ 1 800 anuales destinados al mantenimiento del sistema como contingencia.

Tabla 30 Resumen del costo de inversión

CONCEPTO	MONTO
Capacitación en Modelo P	S/3 469,20
Rediseño del Software	S/10 000,00
Capacitación en manipulación y custodia	S/4 248,00
Redistribución del almacén	S/18 556,20
TOTAL	S/36 273,40

3.3.4. Flujo de caja

Tomando como punto de partida el hecho de que la inversión será desembolsada en su totalidad por la empresa (capital propio). La tasa de referencia se determinó en una entrevista realizada al gerente, donde manifestó que el retorno esperado es de 15%, basado en el rendimiento promedio del sector.

Con esto, y los datos mostrados en los puntos anteriores se elaboró el flujo de caja que se muestra en la tabla 29. De aquí se obtiene que el valor actual neto de la propuesta es de S/ 113 608 y la tasa interna de retorno equivale a 159%. Con estos resultados se concluye que el proyecto es rentable.

Tabla 31 Flujo de caja del proyecto

TASA DE DESCUENTO	15%
--------------------------	-----

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
INVERSIÓN							
TOTAL DE INVERSIÓN	S/36 273,40	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/36 273,40
INGRESOS							
Reducción de costos directos		S/38 700.00	S/38 700.00	S/38 700.00	S/38 700.00	S/38 700.00	S/193 500.00
Reducción de sobre stock		S/37 926.00					S/37 926.00
TOTAL INGRESOS	S/0.00	S/76 626.00	S/38 700.00	S/38 700.00	S/38 700.00	S/38 700.00	S/23 426.00
EGRESOS							
Mantenimiento del Flat Storage		S/1 000.00	S/1 000.00	S/1 000.00	S/1 000.00	S/1 000.00	S/5 000.00
Mantenimiento del software		S/3 000.00	S/3 000.00	S/3 000.00	S/3 000.00	S/3 000.00	S/15 000.00
TOTAL EGRESOS		S/4 000.00	S/4 000.00	S/4 000.00	S/4 000.00	S/4 000.00	S/20 000.00
FLUJO DE EFECTIVO NETO	-S/36 273.40	S/72 626.00	S/34 700.00	S/34 700.00	S/34 700.00	S/34 700.00	S/175 152.60

VAN	113 026
TIR	159%

IV. CONCLUSIONES

- Se logró reducir en 9% los costos de almacenamiento de la distribuidora con las propuestas planteadas, logrando así mejorar la gestión de sus inventarios.
- En base al diagnóstico realizado a la situación actual de la gestión de inventarios de la distribuidora, se determinó que el 38,6% de los productos pertenecientes a los proveedores clase A presentan sobre stock y este está valorizado en S/ 358 502,93. La empresa presenta un porcentaje de rechazos de 8,69% en la distribución de sus productos. La empresa presenta una deficiente distribución del almacén y falta de planificación y control de sus procesos. Todo esto repercute en un costo de almacenamiento de S/429 660 al año segregado en S/ 145 500 de costo directo y S/ 284 160 de costo indirecto. Asimismo, se determinó que el inventario promedio está valorizado en S/ 1 074 942,27 por lo que se determinó una tasa de almacenamiento de 39,97%.
- Tras un análisis causal se determinó que el desarrollo de un modelo de inventario, la capacitación en manipulación y custodia de mercadería, el establecer los procesos logísticos y el rediseñar el layout del almacén serían las propuestas a plantear para reducir los costos de almacenamiento y con ello mejorar la gestión de inventarios. Se determinó el modelo P como modelo de inventario por ser el que más se adecua a la organización y deberá ser incluido en el sistema informático de la empresa con lo que se reduce el nivel del inventario en 9.8%. Dicho modelo usa un método de pronóstico basado en el método estacional multiplicativo y el método de ajuste exponencial.
- La capacitación en manipulación y custodia tiene como objetivo reducir el Porcentaje de Rechazos a un 5%, el cual es el promedio del mercado según fuente de la gerencia general. Se estableció el proceso logístico del almacén y se determinaron los indicadores pertinentes para su medición y control. Se propuso acondicionar un área de recepción para realizar el control de calidad y clasificar los productos para posteriormente ubicarlos en el lugar que le corresponde según un análisis ABC de los productos. Asimismo, se propuso el sistema de almacenaje Flat Storage para los productos clase A que permite aplicar la estrategia PEPS -primero que entra primero que sale- y de esa manera controlar los vencimientos de los productos.
- La implementación de todas las propuestas representa una inversión económica inicial de S/ 36 273,40. Esta inversión es rentable pues tiene un VAN de S/ 162 707 y un TIR de 159%, asimismo presenta un beneficio costo de 12, 16.

Recomendaciones

- Para próximas investigaciones se recomienda abordar la viabilidad de automatizar la operación del almacén.
- Se recomienda investigar la pertinencia de aplicar la gestión por procesos a todos los niveles de la organización.

V. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] R. Carro y D. Gonzales, «Portal de promoción y difusión pública del conocimiento académico y científico,» [En línea]. Available: http://nulan.mdp.edu.ar/1830/1/gestion_stock.pdf. [Último acceso: 12 Setiembre 2018].
- [2] S. Chopra y P. Meindl, Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación., México: Pearson Educación , 2008.
- [3] A. Carreño, Logística de la A a la Z, Lima: Fondo Editorial de la Pontifica Universidad Católica del Perú, 2014.
- [4] J. Stock y L. Douglas, Strategic Logistics Management (Gestión estratégica de la logística), EE.UU: Irwin Professional Publishing, 1987.
- [5] A. Bofill, N. Sablón y R. Florido, «Procedimiento para la gestión de inventario en el almacén central de una cadena comercial cubana,» *Universidad y sociedad*, vol. VII, n° 3, pp. 41 - 51, 2016.
- [6] N. Tovar, j. Garzón, C. Saavedra y O. Arenas, «FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS LOGÍSTICAS: CASO EMPRESAS DISTRIBUIDORAS TIENDA A TIENDA EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ,» *SENNOVA*, vol. I, n° 3, pp. 33 - 49, 2016.
- [7] J. Achebo y M. Omoregie, «Average Monthly Appraisal of Inventary Management Policy Using The Probalistic Model,» *International Journal of Engineering Science and Technology*, vol. V, n° 6, pp. 1260 - 1266, 2013.
- [8] C. Vidal, L. Julio y F. Contreras, «Aplicación de modelos de inventarios en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y N puntos de venta,» *Ingeniería y competitividad*, vol. VI, n° 1, pp. 35 - 54, 2014.
- [9] I. Pérez, C. A. María, C. Vasquez y D. Ocampo, «Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios,» *Ingeniería industrial*, vol. XXXIV, n° 2, pp. 223 - 236, 2013.
- [10] B. S. López, «IngenieríaIndustrialOnline.com,» [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/>. [Último acceso: 22 febrero 2019].
- [11] R. Chase, R. Jacobs y A. Nicholas, Administración de operaciones: Producción y cadenas de suministros, México, D.F.: McGraw-Hill, 2009.
- [12] B. Salazar, «Ingenieria industrial online,» [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/dise%C3%B1o-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribuci%C3%B3n/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2018].
- [13] J. Heizer y R. Barry, Principios de administración de operaciones, México: Pearson Educación, 2009.
- [14] H. A. Taha, Investigación de operaciones, México: Pearson educación, 2012.
- [15] M. Gonzales de la rosa, Logística y distribución comercial: modelos de gestión de inventarios con patron de demanda potencial, España: Servicio de publicaciones Universidad de la Laguna, 2012.
- [16] L. Toro y V. Bastidas, «Metodología para el control y la gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos,» *Scientia Et Technica*, vol. XVI, n° 49, pp. 85-91, 2013.

- [17] E. Goldratt y J. Cox, *La meta*, Argentina: Granica, 2013.
- [18] F. Hillier y G. Lieberman, *Intrducción a la investigación de operaciones*, Mexico: McGRAW-HILL, 2010.
- [19] Banco de la microempresa, «Mibanco,» 29 noviembre 2016. [En línea]. Available: <https://www.mibanco.com.pe/categoria/simulador-formulas-y-ejemplos-deposito-plazo-fijo>. [Último acceso: 20 abril 2018].
- [20] C. Albornóz, «Administración de capital de trabajo un enfoque imprescindible para las empresas en el contexto actual,» *Poliantea*, pp. 3 - 21, 2013.
- [21] Fundación Iberoamericana de Altos Estudios Profesionales, «Control y manejo de inventarios de almacén,» 2014.
- [22] C. Vidal, «Pronósticos de demanda,» de *Fundamentos de control y gestión de inventarios*, Cali, Universidad del Valle, 2017, pp. 43 - 62.
- [23] MAESTRO, «CATÁLOGO DE PRODUCTOS MAESTRO,» [En línea]. Available: <https://www.maestro.com.pe/productos/ferro-y-hierro/perfiles-de-hierro>. [Último acceso: 19 Abril 2019].
- [24] J. Berenger y J. Ramos, *Manual de Técnicas del CMP herramientas de innovación de procesos*, Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra. EUNSA, 2008.

VI. ANEXOS

Anexo 1 Análisis de cobertura de la línea comercia

Código	Descripción del Artículo	Cantidad stock	Unid	Costo de lista	Unidades a la semana	Cobertura (semanas)
9523	GRATED ATUN A-1 A/C VEG A/F NA (87995)	17866	LTA	S/41 711,75	120	148,88
9531	FILETE ATUN A-1 A/V IMPORT(87498)	67067	LTA	S/260 615,65	482	139,14
9562	MERM.A-1 FRESA JARRA X 1KG(89054)	721	UND	S/5 690,78	7	103,00
9575	VINAGRE D/N TIN A1X500ML IMP(90075)	475	BOT	S/997,31	5	95,78
9551	POLENTA LA CABAÑA X500G(14304)	566	UND	S/921,33	8	70,75
9520	FILETE DE ATUN A-1 A/V A/F NA (87373)	1260	LTA	S/5 389,02	19	66,77
9525	MERM.FRESA A-1X100G SHT(89422)	1137	DSP	S/12 124,05	22	52,78
9580	VINAGRE NAT. BCO A1X125ML (90057)	625	BOT	S/534,25	13	49,67
4121	VINAGRE NAT. TINTO A1X125ML(90018)	606	BOT	S/518,00	13	45,91
9524	M.A-1 FRESA MICROONDASX350GR(89019)	3028	UND	S/8 869,61	67	44,87
9503	VENTRESCA ATUN A-1 A/OX125G IMP(87801)	345	LTA	S/2 689,27	8	43,13
9327	MERM.FRESA A-1 D/PX100GX12UND(89420)	3318	UND	S/3 038,95	78	42,49
9538	ANCHOVETA A/VEG. ENTERO A-1X125G(87329)	1892	LTA	S/4 288,59	63	29,99
9583	MERM. A-1 FRESAX320 T.PLAST.(89243)	1750	FSC	S/5 777,10	61	28,72
9519	GRATE.SARD.PERUANA A/S A-1 A/F (87426)	45718	LTA	S/79 750,47	1612	28,36
9553	TROZOS DE ATUN A-1 A/V A/F IMP.(87445)	2730	LTA	S/9 438,70	98	27,76
9522	TROZOS DE CABALLA A-1 A/V A/F (87305)	697	LTA	S/2 316,20	28	25,27
9506	VINAGRE D/V BLCO A1X1LT IMP(90072)	18	UND	S/42,23	1	18,00
9582	VINAGRE NAT. TINTO A-1X1LT(90030)	158	BOT	S/390,30	10	16,16
9507	VINAGRE D/V TIN A1X1LT IMP(90071)	46	UND	S/107,92	3	14,60
9526	M.A-1 FRESA FCO FRUTADOX300G(89003)	522	FSC	S/1 517,87	36	14,52
9561	DURAZNO MITADES A-1X820G A/F(88043)	3774	LTA	S/17 571,36	260	14,50
9542	MERM. A-1 FRESA T/P BARRIL(89013)(89012)	203	UND	S/1 544,09	14	14,44
9559	MERM.FRESA A-1 D/PACKX850GR(89229)	135	PAC	S/807,50	11	12,50
9509	MERM. A-1 FRESAX380GR GOURMET(89230)	18	FSC	S/119,87	1	12,40
9550	SALCHICHA VIENA SELECTA X425G(02114)	44	LTA	S/271,45	4	12,22
5064	ACEITE DE GIRASOL A-1X1LT(14511)	96	UND	S/870,77	8	11,96
9549	FRIJOL C/TOCINO SELECTA X560(02115)	34	UND	S/173,17	3	11,77
9505	GRATED DE CABALLA A-1 A/S A/F (87552)	555	LTA	S/1 285,65	48	11,51
9577	FILETE DE CABALLA A-1X1/2L A/F (87170)	149	LTA	S/528,65	15	10,14
9552	CHOCOFACIL LA CABAÑA X700G(14310)	25	BOT	S/344,42	3	8,33
9547	VINAGRE NAT.TINTO A1X250ML(90022)	79	BOT	S/97,56	10	8,11
9567	VINAGRE NAT.BLANCO A1X500ML(90024)	93	BOT	S/184,37	14	6,85
9573	VINAGRE D/V BLCO A1X250ML IMP(90078)	3	BOT	S/3,69	0	6,30
9508	GRATED ATUN SELECTA 160G IMP(01219)	9	LTA	S/18,63	2	5,36
9537	SARD.S/TOMATE A-1 OVALX425GR(87028)	415	LTA	S/1 571,89	82	5,05
9581	VINAGRE NAT. BLCO A-1X1LT (90035)(90028)	89	BOT	S/219,85	18	5,01
9586	LOMITO DE ATUN A-1 170G A/F IMP(87084)	134	LTA	S/575,11	28	4,86
9546	VINAGRE NAT.BLANCO A1X250ML(90020)	90	BOT	S/111,11	20	4,41
9571	MERM. A-1 DIET FRES-STEVE+CHIA380G(89232)	6	FSC	S/51,47	1	4,04
9534	GRAT.SARD.PERUANA A/S A-1 TALL(87428)	88	LTA	S/315,03	24	3,61
9518	ACEITE DE MAIZ A-1X1LT(14415)	237	BOT	S/2 006,44	75	3,14
1858	MERM.A-1 AGUAY DIET C/YACON380GR(89250)	6	FSC	S/51,47	2	2,82
9569	MERM.A-1 FRESA DIET C/YACON380GR(89231)	2	FSC	S/17,15	1	2,75
9572	GLUCOMIEL LA CABAÑAX350MLS(14320)	7	BOT	S/92,72	4	1,69
9558	FILETE ATUN A-1 A/S IMP LIGHT(87537)	25	LTA	S/124,62	22	1,15
9568	VNAGRE NAT.TINTO A1X500ML(90026)	13	BOT	S/25,77	13	1,00
9530	GRATED ATUN A-1 A/V A/F IMPORT(87014)	2298	LTA	S/5 366,05	4198	0,55
9566	MERM.SAUCO FRUTADO A-1X300G(89228)	2	UND	S/8,44	5	0,38
9574	VINAGRE D/V TIN A1X250ML IMP(90077)	1	BOT	S/1,23	3	0,36
Total		50		S/481 088,88	153	26

Anexo 2 Análisis de cobertura de la línea Johnson y Johnson

Código	Descripción del Artículo	Cantidad stock	Unid	Costo de lista	Unidades a la semana	Cobertura (semanas)
7309	JBABY JABON TOQUE FRESCO 16X3X125GR(66849)	233	PAC	S/2 105,38	1,00	233
7206	JBABY SHAMPOO MANZAN 24X200(58427)	435	UND	S/4 423,77	2,24	194
9464	J'SBABY TOALLITAS HUM TOQ FRESCO 24X48(90300)	177	UND	S/939,21	1,00	177
7406	JOHNSONS BABY MILK POWDER 12X400(61466)	169	UND	S/2 413,86	1,20	141
4524	NEKO ALOE 24X125GRX3 (68546)	106	DSP	S/765,42	0,86	124
7302	JBABY JABON HORA DE JUGAR 16X3X125(66928)	160	PAC	S/1 445,76	1,74	92
4522	NEKO EXTRAPROTECCION 24X125GRX3(68544)	108	DSP	S/779,86	1,30	83
7341	CF TODOS LOS DIAS FLEXI 12X150(88286)	81	DSP	S/1 279,62	1,00	81
7483	LISTERINE WHITENNING EXTREME 12X236ML(89320)	82	UND	S/897,40	1,10	75
7326	JB TALCO ANTES DE DORMIR 12X400(96423)	19	UND	S/369,73	0,26	73
7541	LISTERINE COOL 24 X 500 ML (89297)	131	UND	S/1 781,66	2,12	62
7378	J'S B TOAL HUMED DULCES SUEÑOS 24X48UND (71907)	59	UND	S/313,07	1,00	59
4525	NEKO FRESH 24X125GRX3(68547)	109	DSP	S/787,08	1,92	57
7288	DIG TAMP OB HELIX MD 40X10UN(60497)	111	UND	S/659,62	2,00	56
7377	J'S B TOALLITAS HUMED SKINCARE 24X48UND(60830)	202	UND	S/1 305,56	4,00	50,50
7391	HILO DENTAL JS REACH CUIDAD TOTAL 24X40M(59083)	47	UND	S/319,62	1,00	47
4523	NEKO EXTRASUAVE 24X125GRX3(68545)	128	DSP	S/924,28	3,00	43
7303	JB BAÑO LIQUIDO BEDTIME 12X200(95661)	9	UND	S/108,07	0,22	41
7256	J BABY ACONDIC FRAG PROLONG 24X200(99816)	46	UND	S/467,80	1,17	39
7209	J BABY SHAMPOO MANZAN 12X400(58428)	78	UND	S/1 332,48	2,02	39
7157	LIST ZERO 12X180ML(89321)	160	UND	S/1 142,88	4,26	38
7301	JABON AVENA P ESPE 16X3X125(66923)	138	PAC	S/1 246,96	4,04	34
7376	J'S B TOALLITAS HUMED REC NACIDO 24X48UND (60832)	76	UND	S/491,20	2,27	34
7243	JB TALCO ANTES DE DORMIR 24X200(96424)	44	UND	S/439,50	1,34	33
7289	DIG TAMP OB HELIX SP 40X10UN(60498)	130	UND	S/772,53	4,00	33
9475	JB SH FRAG PROLONGADA 750+ACOND GRATIS(441015)	48	UND	S/1 355,33	1,50	32
7261	J'S BABY ACOND GOTAS DE BRILLO 12X400ML(60451)	51	UND	S/871,24	1,66	31
7311	JB SHAMPOO MANZ X750 + X200ML X6(441020)	242	PAC	S/6 833,35	7,98	30
8414	CF TODOS LOS DIAS OFERT 12X150(88414)	139	DSP	S/2 195,90	4,86	29
7642	JADULT JABON NUT PROTECTORA 16X3X125GR(99022)	277	PAC	S/1 818,61	10,34	27
7250	ST ESPECIAL ULTRADELGADA P10LL12 12X12(70515)	152	PAC	S/439,73	5,80	26
7320	JB SH ORIGIN 750+REFILL 70 ORIG GRATIS(60869)	31	PAC	S/875,34	1,20	26
7369	JB TALCO ORIGINAL 12 X400 (65479)	48	UND	S/685,59	1,90	25
7344	NEKO FRESH 72X125GR(68543)	1569	UND	S/3 606,34	63,43	25
7207	J'S BABY SHAMPOO GOT DE BRILLO 24X200ML(60407)	71	UND	S/722,04	2,93	24
9317	NEUT JABON ORIGINAL 24X99G(89392)	29	UND	S/301,08	1,20	24
7399	JB BABY TALCO TOQUE FRESCO 24X200 (66846)	25	UND	S/249,71	1,03	24
7246	JBABY SHAMPOO FRAG PROLONG 24X200(99814)	73	UND	S/742,38	3,16	23
7346	LISTERINE COOL 12X180ML(68219)(89313)	143	UND	S/969,15	6,24	23
7641	JB JABON ANTES DE DORMIR 48X75(96396)	430	UND	S/860,08	19,01	23
7217	JABON CREMOSO ORIG 48X125(51277)	318	UND	S/1 036,39	14,21	22
7277	JB LIQ ANTES DE DORMIR 12X200(61266)	7	UND	S/79,81	0,32	22
7480	JB SH GOTAS DE BRILLO X750 + ACONX200 GRATIS(81437)	113	PAC	S/3 190,69	5,24	22
7208	JBABY SHAMPOO ORIGIN NUEVO 12X400(55719)	88	UND	S/1 503,32	4,11	21
7407	STAYFREE NOCTURNA 24X8UN(71385)	20	UND	S/90,37	0,95	21
7310	JADULT JABON NUT RENOVADORA 16X3X125GR(99023)	248	PAC	S/1 628,21	11,89	21
7251	HILO DENTAL REACH REGULAR 24X50M(59071)	11	UND	S/74,80	0,53	21
7253	JBABY SHAMPOO ORIGIN NUEVO 12X750(55730)	62	UND	S/1 601,11	3,00	20,67
7275	JOHNSONS BABY MILK POWDER 24X200(61465)	59	UND	S/421,35	3,00	20
7258	JB JABON HUMEC P ESPE 16X3X125(66925)	52	PAC	S/469,87	3	20
7287	JS JABON VAINILLA TPACK 12X3X125(68032)	358	PAC	S/2 348,37	18	20
7214	JBABY JABON HORA DE JUGAR 48X75(95957)	346	UND	S/692,06	18	19
7222	JB TALCO ORIGINAL 12X100(65476)	90	UND	S/568,66	5	18
7205	JBABY SHAMPOO ORIGINAL NUEVO 24X200(55732)	81	UND	S/823,73	4	18
7314	TOA FEM STAYFREE NOC SUAVE ALA 24X8(91753)	93	PAC	S/431,12	5	18
7218	JB JABON CREMOSO HUMEC 48X125(51270)	210	UND	S/684,41	12	18
7204	JBABY SHAMPOO MANZANILLA 12X100(58424)	468	UND	S/2 615,69	28	17
7482	CF PROTECCION C PERF PESP LL100 12X100(88384)	53	DSP	S/639,42	3	16
7202	J BABY SHAMPOO MANZAN DISPLAY 6X24X10(58440)	357	DSP	S/3 884,19	22	16
7646	JADULT JAB MANZANILLA TPACK 16X3X125(99014)	462	PAC	S/3 033,21	29	16
9461	JBABY PAÑITOS ORIG SUPER PACK X140X6(96305)	480	PAC	S/4 128,81	30	16
7245	JB SHAMPOO EXTRA HUMEC 12X400(58359)	29	UND	S/495,41	2	16
7644	JS JABON ADULTO ORIGINAL TPACK 16X3X125(99011)	551	PAC	S/3 617,53	37	15
7221	J BABY ACEITE ORIGINAL 24X100(58897)	81	UND	S/724,26	5	15
7343	NEKO ALOE 72X125GR(68542)	1621	UND	S/3 725,86	109	15
7643	JADULT JAB ROSAS Y SAND TPACK 16X3X125(99021)	355	PAC	S/2 330,71	24	15
7219	J BABY ACEITE ORIGINAL 144X50(58896)	439	UND	S/2 158,91	31	14
7321	LIST CT ZERO X500ML + X180ML GRATIS (441016)	43	PAC	S/735,08	3	14
7362	JB BABY JABON TOQUE FRESCO 48X75(66848)	274	UND	S/548,05	21	13

Anexo 2 Análisis de cobertura de la línea Johnson y Johnson (continuación)

Código	Descripción del Artículo	Cantidad stock	Unid	Costo de lista	Unidades a la semana	Cobertura (semanas)
7262	J'S BABY ACOND GOTAS DE BRILLO 24X200ML(60450)	43	UND	S/437,29	3	13
7203	JBABY SHAMPOO ORIGINAL 12X100(55733)	413	UND	S/2 308,29	32	13
7393	LIST COOL MINT 500ML + 1X180ML(58578)	100	PAC	S/1 371,85	8	13
7237	NEKO ALOE 72X75GR(68533)	1387	UND	S/2 192,98	108	13
7308	JB CREMA LIQUIDA AVENA 12X400(78449)	15	UND	S/272,83	1	13
7216	J'S BABY SAB GLIC C/MEL VIT 72X80G(69650)	3416	UND	S/6 832,68	277	12
4526	CF BRISA SIN PERFUME OFERT 12X150(68056)	1	DSP	S/15,79	0	12
7307	JB CREMA LIQUIDA 12X400(55963)	16	UND	S/291,02	1	12
7300	JB JABON ORIGI P ESPE 16X3X125(66924)	50	PAC	S/451,80	4	12
7247	JBABY SHAMPOO FRAG PROLONG 12X400(99815)	26	UND	S/444,16	2	11
7240	NEKO FRESH 72X75GR(68534)	1951	UND	S/3 084,72	177	11
7392	LISTERINE ZERO X500ML + X180ML GRATIS (60864)	38	PAC	S/543,21	4	10
7226	JB TALCO ORIGINAL 12X600(65490)	24	UND	S/342,79	2	10
7368	JB POLVO DE ALMIDON 24X200 (95689)	27	UND	S/269,69	3	10
7384	ST ESPECIAL ALAS AN WW 12X42 (70538)	61	PAC	S/567,71	6	10
7156	LIST TOTAL CARE ZERO 12X180ML(88791)(91472)	33	UND	S/279,17	3	10
8415	CF PROTECCION SIN PERFUME 12X150(88415)	52	DSP	S/821,49	5	10
7236	NEKO AVENA 72X75GR(68532)	1518	UND	S/2 400,10	159	10
7364	LIST WHIT EXTRE X473ML + WHIT EXTRE X236ML GRATIS(81	54	PAC	S/929,37	6	9
7372	JB TALCO BED TIME 12X400 (95696)	18	UND	S/257,09	2	9
7223	JB TALCO ORIGINAL 12X200(65477)	27	UND	S/269,70	3	9
7390	FIO DENTAL JOHNSONS REACH MENTA 24X50M(68226)	52	UND	S/353,62	6	9
7645	JADULT JABON SIXPACK SURTID 16X6X125GR(441487)	242	PAC	S/2 273,90	30	8
7201	J BABY SHAMPOO ORIGINAL DISPLAY 6X24X10(55735)	294	DSP	S/3 198,74	36	8
9463	JBABY JABON ANTES DE DORMIR TRIPACK 16X3X125(96419)	31	PAC	S/280,11	4	8
7248	JNS REMUEVE BACT FORMULA ORIGINA 16X3X125(61712)	81	PAC	S/531,79	10	8
7278	JB CREMA LIQUIDA 12X200(55962)	13	UND	S/153,10	2	8
7274	JB ACEITE BED TIME 12X300(96438)	16	UND	S/273,95	2	7
8418	JB SHAMPOO ORIG X750 +X200ML X6(441019)	315	DSP	S/8 894,65	43	7
7238	NEKO EXTRASUAVE 72X75GR(68531)	1736	UND	S/2 744,78	239	7
7322	JB ESTUCHE BEDTIME X12(96383)	18	UND	S/457,21	3	7
7371	JB POLVO DE ALMIDON 12X400 (95691)	14	UND	S/279,68	2	7
7268	J BABY ACONDIC MANZAN 12X400(58437)	12	UND	S/204,99	2	7
9462	SUPER PACK ECONO X140 TOALLA ALOE X6(96306)	111	PAC	S/954,78	17	7
7241	NEKO EXTRAPROTECCION 72X125GR(68540)	1503	UND	S/3 454,64	235	6
7239	NEKO EXTRAPROTECCION 72X75GR(68530)	1839	UND	S/2 907,64	301	6
7260	JBABY SPRAY GOTAS DE BRILLO 24X200ML(60414)	60	UND	S/610,17	10	6
7249	JADULT JAB REMUEVE BACT ULTRAFRESH TPACK 16X3X12	63	PAC	S/413,62	11	6
7242	NEKO EXTRASUAVE 72X125GR(68541)	1087	UND	S/2 498,46	200	5
7212	JBABY CREMO HUMEC 48X75GR(60130)	334	UND	S/668,06	64	5
7351	JB CAJITA MORADA ORIGINAL (SHAMP+TALCO) 24 X100ML(163	PAC	S/1 340,51	31	5
7273	J'S BABY ACEITE 100ML EXP NEW BORN(58181)	20	UND	S/192,01	4	5
7267	J BABY ACONDIC ORIGI NUEVO 12X400(61262)	15	UND	S/256,24	3	5
7350	LISTERINE CUIDADO TOTAL 12X180ML(68273)(89314)	25	UND	S/211,49	5	5
7211	JABON AVENA 48X75(57039)	262	UND	S/524,05	55	5
7108	LISTERINE COOL MINT 4X18X60ML EXP(70428)	92	UND	S/163,44	20	5
7229	JBABY ESTUCHE GRANDE 6X1(87290)	27	DSP	S/787,81	6	5
7210	J'S BABY SHAMPOO GOT DE BRILLO 12X400ML(60408)	14	UND	S/239,16	4	4
7280	J'S BABY LOC ANTI-MOSQUITO 12X100ML(65427)	14	UND	S/172,19	4	4
7282	JB ESTUCHE PEQUEÑO PE X12(96388)	44	DSP	S/507,33	11	4
7313	ST ESPECIAL ALAS 12X12(529789)	328	PAC	S/895,53	86	4
7213	JB JABON CREMOSO ORIGI 48X75(51278)	291	UND	S/582,05	81	4
7401	LISTERINE FRESH 12 X 180ML(89317)	41	UND	S/277,86	11	4
7266	J BABY ACOND SPRAY FRAG PROLONG 24X200(99817)	19	UND	S/193,22	6	3
8417	2 CF PROTECCION CON PERFUME X15(89738)	75	PAC	S/286,80	30	2
7389	LISTERINE WHITTENING 2 EN 1 12X236ML (69608)(89318)	11	UND	S/115,83	5	2
7342	JADULT JAB AVENA TPACK 16X3X125(99003)	80	PAC	S/525,23	38	2
7411	J'S BODY LOTION NUTRICION PROTECTORA 12X400ML(6183	6	UND	S/87,87	3	2
7235	DOLOFLAM 200MGX40(55855)	8	UND	S/139,95	4	2
7349	LISTERINE DIEN ENCI 12X 180ML(68274)(89315)	54	UND	S/405,36	36	2
7348	LISTERINE CONTROL CAL 12 X 180 (68216)(89312)	8	UND	S/60,05	6	1
4530	JB BABY BAÑO LIQ TOQUE FRESCO 12X200(66843)	23	UND	S/276,20	18	1
7305	JB BAÑO LIQ PIES A CABEZ 12X400(58727)	15	UND	S/273,63	18	1
7409	HILO REACH WHITENING 24X40M(56475)	3	UND	S/20,40	6	1
7291	CAREF CON PERFUME 12X120(70282)	2	DSP	S/26,30	5	0
7481	LISTERINE CT X500ML + X180ML GRATIS(65419)	1	PAC	S/17,09	4	0
7304	JB JAB LIQ PROTE LECHE 12X400(58439)	1	UND	S/72,96	18	0
7403	CAREFREE MULTIFLEXI BRISA 12X150 (70427)	4	DSP	S/15,79	9	0
7270	JB SAB LIQ RECEM NASC 12X200ML EXP(57929)	2	UND	S/26,43	36	0
Total		138		S/158 549,99	23	24

Anexo 3 Análisis de cobertura de la línea Quala

Código	Descripción del Artículo	Cantidad stock	Unid	Costo de lista	Unidades a la semana	Cobertura (semanas)
9111	EGO GEL BK COOL 40X220(79200502)	432	UND	S/2 178,44	7,32	59,02
9321	BIO SH REV + REP 36X9X15TR(79661403)	287	TIR	S/1 210,10	5,60	51,25
9310	BIO CP REV+REP 12X280 (79660302)	20	UND	S/232,94	0,46	43,89
9383	SAV CPP DP 24X18X25ML P (79393017)	260	DSP	S/2 193,82	14,61	17,80
9313	BIO AC REV+REP 12X350 (79660507)	48	UND	S/559,07	3,04	15,81
4499	SV AC CLGYSAB 24X18X25PE(79393018)	428	DSP	S/3 611,42	30,74	13,92
1860	NUTR NUT 24X10X30 TIR PE(79722004)	1	TIR	S/10,19	0,08	13,33
9696	SAV TR SH PALTAYSAB 25ML SH PALTA Y SABILA(79393011)	103	TIR	S/869,08	8,00	12,88
1810	NUTR TR PRO 12X300PE(79720104)	296	UND	S/2 997,85	27,17	10,89
3348	NUTR NUT 40X6X30 TIR PE(79722402)	4473	TIR	S/27 362,23	613,94	7,29
9319	BIO SH HID+BRI 22X8X18T(79661402)	757	TIR	S/4 436,32	116,72	6,49
9380	SAV AC 12X530 ML PE(BIOTINA) (79392011)	160	UND	S/1 512,06	24,97	6,41
1811	NUTR TR REP 12X300PE(79720105)	203	UND	S/2 055,96	33,71	6,02
4388	EGO SH FUSION X 400 ML (79820705)	35	UND	S/444,05	5,94	5,89
9694	SAV AC PALTAYSAB 530X12 AC PALTA Y SABILA(79392007)	42	UND	S/396,91	7,89	5,33
4381	EGO SH BLACK 12X400(79110802)	22	UND	S/279,12	4,93	4,46
4386	EGO SH BLACK 36X10(79820303)	75	TIR	S/352,77	17,37	4,32
9320	BIO AC HID+BRI 12X350PE(79660515)	45	UND	S/524,13	10,64	4,23
4496	SV ACREPYFORDP24X18X25(79393013)	188	DSP	S/1 586,28	46,40	4,05
9315	BIOSH REV+HID 18X18X15TR (79661003)	11	TIR	S/92,75	3,00	3,67
9311	BIO SH REV+REP 12X350 (79660502)	25	UND	S/291,18	6,87	3,64
9382	SAV AC DP 24X18X25ML(79393016)	110	DSP	S/928,16	30,34	3,63
1809	NUTR TR NUT 12X300PE(79720103)	151	UND	S/1 529,31	54,80	2,76
4490	SV SH BIOYSAB 12X530MLPE(79392010)	275	UND	S/2 598,86	110,86	2,48
4389	EGO SH FORCE X 400 ML(79820706)	18	UND	S/228,37	7,85	2,29
4486	SV SH BIOYSAB 18X12X36PE(79393402)	237	TIR	S/1 904,60	121,26	1,95
9309	SAV TIRAS MS SH 27MLX18(79393009)	79	TIR	S/666,43	47,70	1,66
4457	SV SH CLG Y SAB 12X530PE(79392012)	499	UND	S/4 715,74	397,09	1,26
9393	SAV SH 530MLX12 SABILA (79392003)	51	UND	S/482,15	50,18	1,02
4382	EGO SH FUSIO 12X230(79820102)	10	UND	S/87,29	11,13	0,90
4390	EGO GEL EXT 24X100(79111014)	700	UND	S/1 646,89	929,20	0,75
4384	EGO SH FORCE 12X230(79820103)	13	UND	S/113,48	17,88	0,73
4498	SV SHEREPYFORTIR24X18X25(79393012)	39,00	TIR	329,07	58,91	0,66
4391	EGO GEL BK COOL 24X100(79200302)	205	UND	S/482,30	313,60	0,65
9312	BIO SH REV+HID 2EN1 12X350 (79660506)	4	UND	S/46,58	10,40	0,38
4494	SV ACREPYFOR12X530(79392009)	7	UND	S/66,15	23,54	0,30
9397	SAV CP 275MLX12 SABYMIEL 12X275(79392202)	1	UND	S/7,20	3,77	0,27
9395	SAV AC 530MLX12 SABYMIEL MIEL 12X530(79392004)	1	UND	S/9,45	4,11	0,24
4459	SV SH CLGYSAB 18X12X36PE(79393403)	87,00	TIR	699,15	386,17	0,23
4380	EGO SH BLACK 12X230(79110308)	3	UND	S/26,18	15,52	0,19
4397	EGO GEL EXT 12X500(79110804)	1	UND	S/10,00	10,30	0,10
9391	SAV SH 530MLX12 SABYMIEL MIEL SH 53 (79392002)	2	UND	S/18,90	24,23	0,08
9381	SAV CPP 12X275 ML PE (79392206)	1	UND	S/7,23	18,96	0,05
9693	SAV SH PALTAYSAB 530X12 SH PALTA Y SABILA(79392006)	3	UND	S/28,35	68,40	0,04
4493	SV SHREPYFOR12X530(79392008)	2,00	UND	18,90	103,03	0,02
4411	SV AC CLG Y SAB 12X530PE(79392013)	1	UND	S/9,45	179,70	0,01
Total		46		S/69 856,86	87	7

Anexo 4 Análisis de cobertura en productos de la línea A1-Otros.

Código	Descripción del Artículo	Cantidad stock	Unid	Costo de lista	Unidades a la semana	Cobertura (semanas)
7713	BLOQ. BAHIA FACES SPF90X20X10GR(75514)	1813	DSP	S/45 220,93	20,00	91
7716	REP.FLORESTA FAMILIA X20X10GR(75650)	924	DSP	S/7 458,89	89,71	10
7712	BLOQ. BAHIA T.SUNBLOCK SPF100X20X10G(75512)	141	DSP	S/3 516,90	18,43	8
7719	QUITAESMALTE PORTUGAL LIMONX30ML(75600)	4854	UND	S/4 675,37	982,29	5
Total		4		S/60 872,09	278	28

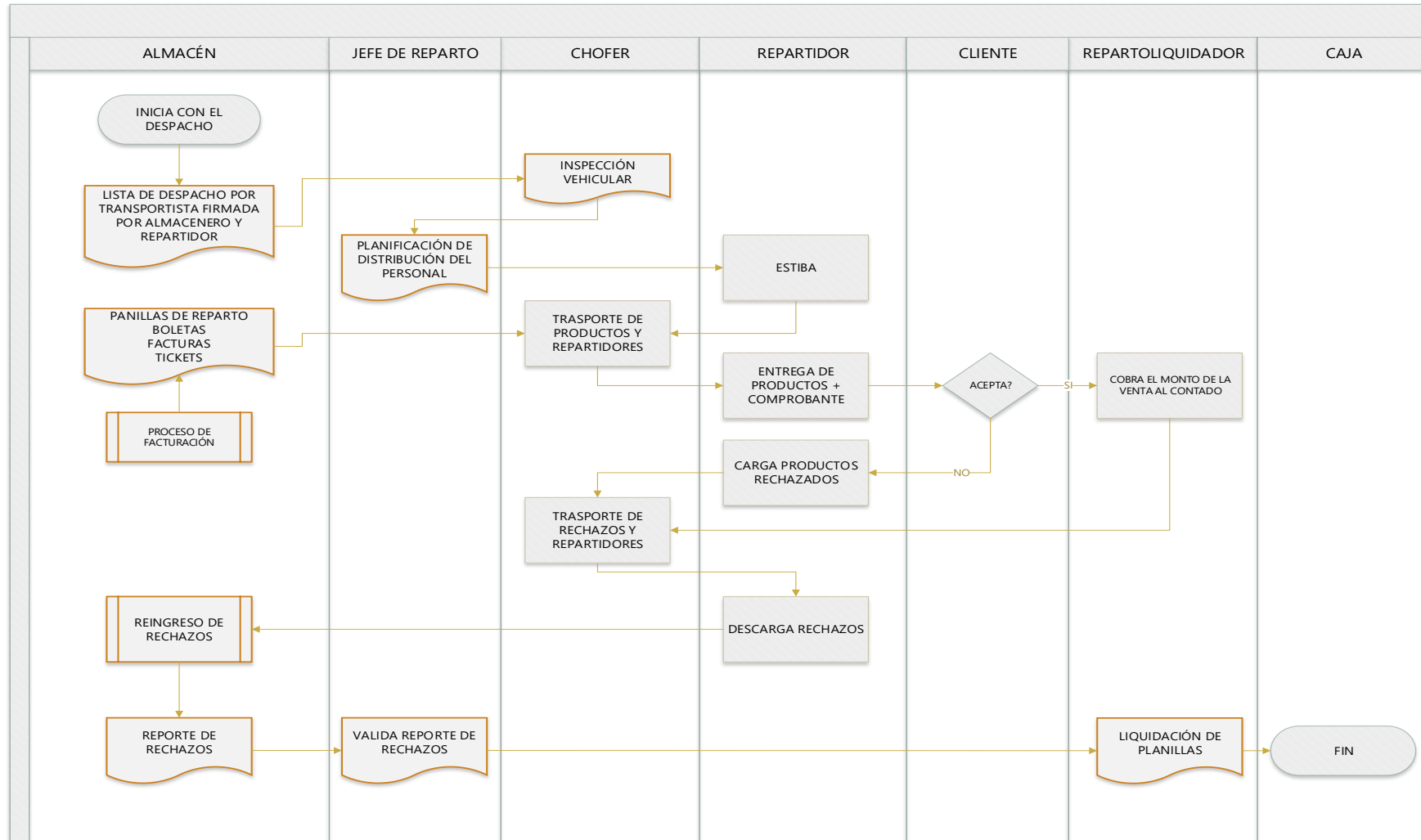
Anexo 5 Análisis de cobertura en productos de la línea Química

Código	Descripción del Artículo	Cantidad stock	Unid	Costo de lista	Unidades a la semana	Cobertura (semanas)
7903	QRV VANISH LIQUIDO MAX 2X DOYPACK 400ML(219601)	119	UND	S/392,70	5,00	23,80
7402	QRE EASY OFF BANG CRISTAL PISTOLA X 500 ML (191881)	12	UND	S/116,55	0,80	15,00
3345	BIB NINET C/AGARRA RELIEVE AZUL 5OZ(233393)	15	UND	S/114,90	0,50	30,00
4120	VANISH BLANCO PAGUE 2800ML LLEVE 3800ML(260126)	14	UND	S/377,81	0,70	20,00
4881	CHOCOLATE PASTA PURA X100GR(184881)	38	UND	S/106,99	1,03	36,94
4571	PACKL GRIPA C TABX20+MENTHOLATUM 5GX12(257032)	53	PAC	S/554,84	1,62	32,81
7852	QRE EASY OFF BANG MULTUSOS DOYPACK X 500 ML (576451)	24	UND	S/145,35	0,73	32,73
1413	BIB NINET SHREK C/AGARRA ACINTU LILA 9OZ(234128)	18	UND	S/168,47	0,60	30,00
3352	BIB NINET MADAGASCAR ESTANDAR FUCSIA 9OZ(246485)	18	UND	S/155,53	0,71	25,29
7454	EASY OFF CRISTAL DOYPACK 500ML(223162)	33	UND	S/124,73	1,41	23,45
5388	QEL ELECTROLIGHT PIÑA FCO 475 ML (2601903)	314	UND	S/418,49	13,43	23,38
5580	QRE EASY OFF QUITAGRASA NARANJA 500ML(222368)	29	UND	S/114,01	1,36	21,37
2274	ETIQUET JABON 90GR ANTIBACT	669	UND	S/430,63	34,50	19,39
6336	QEL ELECTROLIGHT GRANADILLA FCO 475 ML (2601906)	666	UND	S/887,64	34,46	19,33
7453	EASY OFF CRISTAL C/ALCOHOL DOYPACK 500ML(223161)	43	UND	S/162,53	2,23	19,29
6536	QEL ELECTROLIGHT FRESA FCO 800ML (201004)	445	UND	S/1 119,57	24,68	18,03
4379	QEL ELECTROLIGHT MARACUYA FCO 800ML (134379)	23	UND	S/57,86	1,35	17,08
9412	PIEL TRIPLE SENSACION DISPLAY 8 X3 (255325)	20	DSP	S/315,56	1,26	15,83
6065	QRV VANISH LIQUIDO MAX 2 X900 ML (190728)	35	UND	S/319,42	2,60	13,46
6985	NIVEA JABON ANTIBACTERIAL SUAVE 85GR (562873)	931	UND	S/1 204,90	76,46	12,18
9411	CONDONES PIEL CON ESPUELAS DISP 8X3(185161)	24	DSP	S/378,67	2,18	11,00
9413	SAL DE FRUTAS ENO PVO EFERV 48SOB X5G(119401)	114	DSP	S/2 081,13	10,50	10,86
5066	CARAMELO MENTHOLATUM SOB 4DIS X 24 SOB(258671)	40	DSP	S/615,49	3,82	10,46
4394	QEL ELECTROLIGHT PIÑA FCO 800ML (134394)	11	UND	S/27,67	1,05	10,44
3356	BIB NINET KUNG FU C/AGARRA ACINT NARAN 9OZ(239610)	16	UND	S/138,25	1,59	10,05
6346	QEL ELECTROLIGHT NARANJA FCO 475 ML (2601905)	240	UND	S/319,87	25,89	9,27
5390	QEL ELECTROLIGHT MANDARINA FCO 475 ML (2601904)	162	UND	S/215,91	17,65	9,18
3343	BIB NINET C/AGARRA ACINTU AZUL 9OZ(233369)	17	UND	S/130,22	1,89	9,02
3353	BIB NINET SHREK C/AGARRA ACINTU AZUL 9OZ(234129)	6	UND	S/51,84	0,72	8,29
9410	CONDON PIEL SENSITIVO DS 8X3(172671)	19	DSP	S/299,78	2,31	8,23
6135	QRV VANISH ROSA 30G X 144 SOB (200581)	283	SOB	S/323,01	35,83	7,90
3349	BIB NINET MADAG C/AGARRA B/A NARANJA 10OZ(246831)	12	UND	S/117,12	1,56	7,69
7102	MENTHOLATUM UNGUENTO LAT X 5 G DISX12(8005042)	24	DSP	S/184,34	3,16	7,58
5834	QSA ALGODON COPPON (ZIG-ZAG) 50G (121002)(535414)	30	UND	S/51,14	4,03	7,45
7050	QRH HARPIC POWER PLUS DESINFECTANTE (211502)	45	UND	S/491,80	6,18	7,28
3351	BIB NINET MADAGASCAR ESTANDAR AZUL 9OZ(246484)	10	UND	S/86,40	1,38	7,26
3355	BIB NINET KFP C/AGARRA B/A AZUL 10OZ(246826)	11	UND	S/107,36	1,54	7,13
8042	LECHE DE MAGNESIA PHILLIPS CEREZA FCO X 120 ML FCO X 1 (08005038)	40	FSC	S/289,76	6,00	6,67
7802	VANISH LIQ ROSA 900ML + 400ML ROSA (567343)	110	UND	S/1 116,76	17,74	6,20
6188	QS SAL DE ANDREWS TRIPLE ACCION X 30 UNI (202694)	266	DSP	S/4 982,41	43,09	6,17
6168	QS SAL DE ANDREWS X 30 UNI (202167)	470	DSP	S/6 335,69	79,77	5,89
2797	QPA PILA PANASONIC UM-1SH DISP X24X12DSP (114446)	77	DSP	S/2 014,32	13,66	5,64
5387	QEL ELECTROLIGHT MARACUYA FCO 475 ML (2601902)	82	UND	S/109,28	14,63	5,61
7104	ZZZCUDO LOCION REPELENTE SAC X 7 ML DISP X 24 (8005052)	84	DSP	S/1 243,25	15,23	5,52
7861	COLADO DE BANANO AGU X113GR(188477)	67	UND	S/100,93	12,46	5,38
2759	QPA PILA PANASONIC AA -UN-3SH DISP X20 CH (119276)	391	DSP	S/3 067,51	73,03	5,35
9405	CONDON PIEL C/RETARDANTE: 1DS 8X3 P C/R (179405)	14	DSP	S/303,18	2,75	5,09
2760	QPA PILA PANASONIC TRIPLE AAA METAL X 40 UN CJ X 10 (123806)	80	DSP	S/1 408,64	16,11	4,96
3091	QRH HARPIC LIQUI. POWER PLUS 12X500 ML (188386)	118	UND	S/1 289,61	24,17	4,88
7862	COLADO DE FRUTAS TROPICALES AGUX113GR(188479)	97	UND	S/146,13	20,50	4,73
7352	NIVEA DEO DRY FEMALE DIS.18U(235752)	2113	UND	S/979,79	453,60	4,66
8012	LECHE MAGNESIA PHILLIPS CLASICA X 120ML(159111)	99	FSC	S/756,73	22,46	4,41
3350	BIB NINET MADAG C/AGARRA B/A VERDE 10 OZ(246829)	7	UND	S/68,32	1,64	4,28
7355	NIVEA DEO SILVER PROTECT DISP.18U(235751)	1795	UND	S/832,34	420,69	4,27
2273	QS ETIQUET JABON EXFOLIANTE X90GR(196924)	844	UND	S/543,28	210,51	4,01
6982	NIVEA JABON ANTIBACTERIAL FRESH 85GR (562872)	286	UND	S/370,14	72,59	3,94
4141	VANISH ROSA PAGUE 2800ML LLEVE 3800ML(260125)	5	UND	S/134,93	1,29	3,89
5283	QNJ JABON D GLICERINA NINET X 90 GR (168164)(209058)	106	UND	S/190,20	28,00	3,79
4147	NIVEA JABON CREME CARE 75G(264892)	3192	UND	S/3 299,88	864,00	3,69

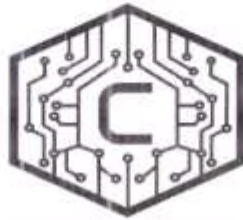
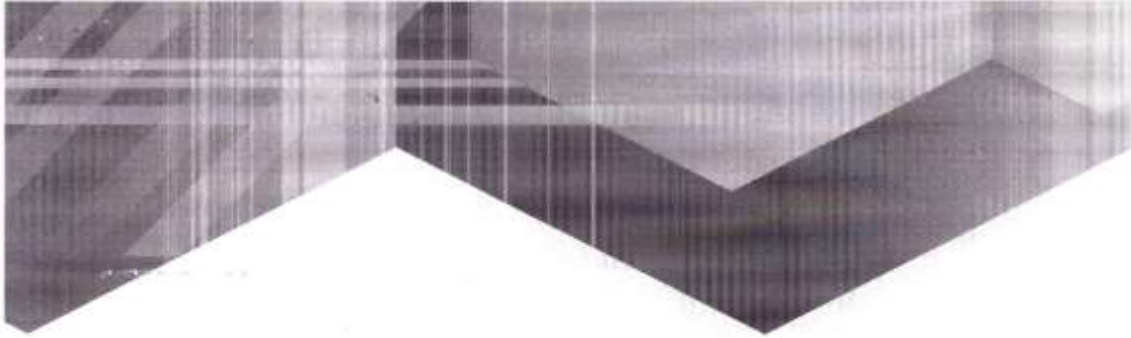
Anexo 5 Análisis de cobertura en productos de la línea Química (continuación)

Código	Descripción del Artículo	Cantidad stock	Unid	Costo de lista	Unidades a la semana	Cobertura (semanas)
5703	VANISH LIQUIDO BLANCO DOYPACK 450ML(257010)	400	UND	S/896,08	112,97	3,54
7801	VANISH LIQ BLANCO 900ML+400ML BLANCO(257827)	51	UND	S/517,77	14,42	3,54
6054	QRV VANISH BLANCO 30 GR X 144 SOB (200634)	197	SOB	S/224,85	56,21	3,50
1550	HARPIC POWER ULTRA ORIGINAL 200ML(240550)	369	UND	S/1 234,78	108,80	3,39
3334	BIB NINET C/AGARRA CILIND AZUL 9OZ(233362)	19	UND	S/113,24	5,63	3,38
6244	QRV VANISH LIQ. MAX 2 X 100 ML X 72 UNI (202658)	240	TIR	S/2 758,36	71,32	3,37
9407	CONDON PIEL CON AROS DS 8X3(172672)	22	DSP	S/347,12	7,20	3,06
3342	BIB NINET C/AGARRA ACINTU ROSA 9OZ(233367)	8	UND	S/61,28	2,66	3,01
7865	COLADO DE MELOCOTON AGUX113GR(188478)	77	UND	S/116,00	28,21	2,73
7866	COLADO DE PERA AGU X113GR(188476)	75	UND	S/112,98	28,15	2,66
1914	NC NIVEA CREME 30ML (80101)(100395)	130	UND	S/396,14	49,09	2,65
1452	HANSAPLAST STANDARD TRANSPARENTE 100UN(162097)	79	UND	S/320,90	29,94	2,64
6344	QSA ALGODON COPPON FAMILIAR 25G (535415)	112	UND	S/105,85	48,57	2,31
3340	BIB NINET C/AGARRA CILIND AMARILLO 9OZ(233363)	13	UND	S/77,48	5,68	2,29
5572	QRE EASY OFF QUITAGRASA DOYPACK LIMON 500ML(215572)	3	UND	S/11,79	1,52	1,98
5392	QEL ELECTROLIGHT FRESA FCO 475 ML (2601901)	638	UND	S/850,32	323,77	1,97
5431	QRH HARPIC POWER PLUS CITRUS 12X500 ML (188387)	38	UND	S/415,29	19,63	1,94
6874	QS TOALLA HUM XGRUESAS FANCY BB 80(240551)	179	UND	S/1 105,46	110,63	1,62
9406	CONDON PIEL CLASICO DS 8X3(172659)	12	DSP	S/189,33	9,00	1,33
3357	BIB NINET KFP C/AGARRA B/A ROJO 10OZ(246827)	5	UND	S/48,80	3,87	1,29
7452	QRV VANISH LIQUIDO BLANCO 100ML X72 (216452)	84	TIR	S/965,42	70,15	1,20
5702	VANISH LIQUIDO ROSA DOYPACK 450ML(257041)	121	UND	S/271,06	113,31	1,07
3354	BIB NINET SHREK C/AGARRA ACINTU VERDE 9OZ(234130)	11	UND	S/95,04	12,00	0,92
7354	NIVEA DEO BLACK&WHITE POWER DISP .18U(235720)	1512	UND	S/701,11	3392,29	0,45
7353	NIVEA DEO BLACK&WHITE CLEAR DISP .18U(235753)	930	UND	S/431,24	2690,97	0,35
2879	QRN NUGGET PASTA NEGRO 65 GR. DISP X 12 LATAS (533273)	2	DSP	S/81,25	6,00	0,33
5643	VANISH LIQ ROSA 100MLX6UND(12 DE 14)(257474)	14	TIR	S/157,60	43,48	0,32
5430	QEL ELECTROLIGHT MANDARINA FCO X 800 ML (205608)	1	UND	S/2,51	3,26	0,31
6308	QRV VANISH LIQUIDO BLANCO 2 X900 ML (190725)	1	UND	S/9,12	5,42	0,18
3413	QS ALGODON COPPON FAMILIAR 100G ZIGZAG (535413)	61	UND	S/177,68	588,00	0,10
3339	BIB NINET C/AGARRA CILIND ROSA 9OZ(233361)	13	UND	S/77,48	306,00	0,04
7863	COLADO DE MANZANA AGU X113GR(188475)	1	UND	S/1,50	24,64	0,04
Total		91		S/55 366,39	215	2,77

Anexo 6 Flujograma del proceso de reparto

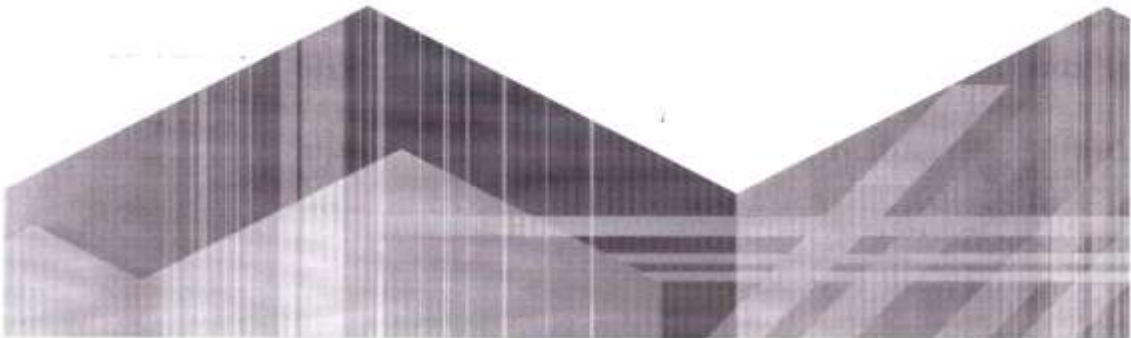


Anexo 7 Cotización rediseño del Software



CYBER MANAGEMENT S.A.C.

Cotización General:
SOLUCIÓN DE MINERÍA DE DATOS
Predicción de abastecimiento de suministros
Chiclayo, 15 de mayo del 2019



I. Introducción.-

Actualmente, el análisis predictivo se hace más importante en el entorno de las cadenas de suministro. Gracias a éste, se logra llevar a cabo procesos más eficientes, con operaciones más precisas y fiables; además, de que los costos se ven reducidos.

A nivel internacional, las empresas se encuentran enfrentando nuevos desafíos; entre ellos el mantener una demanda estable, una oferta amplia de productos, un consumidor más exigente con los plazos de entrega, entre otros.

Para enfrentar dicho cambio, durante el último lustro, las empresas han consolidado sus sistemas de planificación y pronóstico con la finalidad de facilitar el acceso de las diversas áreas de la empresa y por ende se pueda acompañar los cambios que acaecen en relación con los clientes.



II. Objetivos.-

La solución de minería de datos permitirá:

1) Control de ventas

- ☛ Es importante saber cuánto estamos vendiendo, qué servicios están siendo más adquiridos, cuál es el flujo que requiere el cliente sobre un producto, etc.

2) Control de inventario

- ☛ Permite estar al día de lo que necesitamos en almacén. El sistema nos advertirá de los productos con más salida que están agotados y podremos controlar las salidas internas del mismo.

3) Ingreso de productos

- ☛ Permite registrar el ingreso de productos a almacén, ya sean nuevos o un aumento de algún producto que ya se ha tenido en stock.

4) Kárdex

- ☛ Permite vislumbrar los flujos de ingresos y egresos de la empresa.

5) Reportes

- ☛ Esta sección mostrará consolidados de información importante que será de mucha utilidad para la administración y gerencia de la empresa.



III. Nuestra propuesta. -

Pensando en la situación actual del mercado y lo que la empresa desea lograr, se plantean los siguientes módulos:

- ☛ Productos: Todos los productos de la empresa diferenciados por sus tipos.
- ☛ Ventas: para controlar las ventas de los servicios realizados con todos los datos que pueden ser importantes para la empresa.
- ☛ Compras: para controlar las compras que realiza la empresa para poder abastecer el almacén.
- ☛ Inventario: para controlar los ingresos y salidas de los productos.
- ☛ Clientes: Permite registrar a los clientes para mantenerse informado de los consumos de éste, tendencias, gustos, frecuencia de asistencia etc.
- ☛ Personal: Permite registrar al personal a cargo de la empresa para poder trabajar con dicha información.
- ☛ Seguridad: Este módulo controla los accesos y permisos que se tienen para el sistema.
- ☛ Reportes: permite mostrar ciertos reportes que son útiles para la empresa los cuales se definirán en el transcurso de la etapa de pruebas. Es en este módulo en el que se mostrará los resultados obtenidos por el algoritmo de predicción.



IV. Costos.-

Nº	Módulo	Descripción	Costo PIV
1	Usuario	Gestión de usuarios	S/ 500.00
		Gestión de Permisos	
2	Clientes	Gestión de Clientes	S/ 500.00
		Gestión de Personal	
3	Personal	Gestión de Servicios	S/ 500.00
		Gestión de Productos	
4	Productos	Registro de Ingresos (Ventas)	S/ 500.00
		Registro de Egresos (Gastos Administrativos, otros)	
5	Movimientos	Balanceo de Productos	S/ 500.00
		Registro de Compras	
6	Compras	Solución de minería de datos (algoritmo de predicción)	S/ 3500.00
			S/ 10, 000.00



V. Material:

Materiales			
N°	Material	Descripción	Costo
1	Hosting	Hosting de 1 GB para web interna Anual	\$ 45.00
2	Dominio	Dependiendo del dominio que se desee escoger	\$20-40
TOTAL:			\$65.00

VI. Cortesía:

Adicionalmente por la adquisición del sistema y el hosting se ofrece:

- ↪ 3 Correos corporativos de 250 MB c/u por 1 año.

VII. Tiempo de Desarrollo:

Tiempo de desarrollo total del sistema 3 meses

VIII. Plataforma:

La plataforma que se recomienda como idónea para la realización del sistema es:

1. La plataforma pactada para el Sistema Interno será:
 - ↪ MySQL: Costo de licencia aproximado para el proyecto es de: \$ 0.00
 - ↪ Apache Web Server versión 2.2.8 cuyo costo aproximado para el proyecto es de: \$ 0.00
 - ↪ PHP Script Language versión 5.2.6 cuyo costo aproximado para el proyecto es de: \$ 0.00



IX. Forma de Pago:**

- I. El costo del sistema puede ser pagado en 2 formas:
 1. 50% adelante 50% final.
 2. En porcentajes mensuales en razón de la duración del proyecto.

- II. El costo de los materiales y las licencias podrá ser cancelado en 3 formas:
 1. En su totalidad 5 días hábiles antes de la fecha requerida en el cronograma.
 2. 50% adelante 50% final.*
 3. En porcentajes mensuales en razón de la duración del proyecto.*

** Bajo coordinación de ambas partes.*

*** Propuesta válida por 7 días calendario. Cualquier cambio o requerimiento conlleva la generación de una nueva propuesta.*



Anexo 8 Determinación de Alpha

The image shows an Excel spreadsheet with a data table and a Solver dialog box. The data table contains weekly sales and forecast data. The Solver dialog box is configured to minimize the value of cell \$G\$1, which contains the value 0.2987. The constraints are set to \$G\$1 >= 1 and \$G\$1 >= 0. The Solver Options are set to GRG Nonlinear.

Nº Semana	Ventas	Pronóstico	Error	Error Absoluto
Semana 1	1 056	1056		
Semana 2	1 256	1056	200	200
Semana 3	1 380	1116	264	264
Semana 4	1 668	1195	473	473
Semana 5	1 000	1336	-336	336
Semana 6	1 356	1236	120	120
Semana 7	1 441	1272	169	169
Semana 8	1 700	1322	378	378
Semana 9	1 126	1435	-309	309
Semana 10	1 280	1343	-63	63
Semana 11	1 380	1324	56	56
Semana 12	1 670	1341	329	329
		1439		
		Error medio		117
		Error absoluto medio		245

Parámetros de Solver

Establecer objetivo: \$G\$1

Para: Máx Mín Valor de

Cambiando las celdas de variables: \$G\$1

Sujeto a las restricciones:

\$G\$1 >= 1

\$G\$1 >= 0

Convertir variables sin restricciones en no negativas

Método de resolución: GRG No lineal

Método de resolución

Seleccione el motor GRG No lineal para problemas de Solver no lineales suavizados. Seleccione el motor LP Simplex para problemas de Solver lineales, y seleccione el motor Evolutionary para problemas de Solver no suavizados.

Botones: Ayuda, Resolver, Cerrar

Anexo 9 Cotización de Capacitación



LUIS FERNANDO PÉREZ BAUTISTA

Curso – Taller

**MANIPULACIÓN Y CUSTODIA DE
MERCADERÍA**

Chiclayo - Perú

1. OBJETIVO

Transmitir a los participantes los conceptos, fundamentos, técnicas y herramientas básicas utilizadas para incrementar la eficiencia y eficacia de las operaciones en Almacén.

2. PARTICIPANTES

Personal de almacén y reparto de la empresa

3. METODOLOGÍA

- Curso teórico-práctico con solución de casos en clase
- Ayuda audiovisual
- Distribución de separatas
- Trabajo en equipo y exposición de resultados

4. DURACIÓN

24 horas / 06 sesiones / 4 horas por sesión

5. DESPLIEGUE DEL PROGRAMA

Sesión #1:

- 1.1 Reingeniería humana
- 1.2 Conciencia de la calidad
- 1.3 Lo que la calidad es y lo que no es
- 1.4 Estándares personales de calidad
- 1.5 Las opciones I-P-D- de la calidad
- 1.6 Las tres C de la calidad
- 1.7 Ciclo infinito de comunicación con calidad

Sesión #2:

- 2.1 Conceptos, objetivos y funciones básicas del almacén
- 2.2 Principios básicos del almacén
- 2.3 Definición de los conceptos “administración” y control
- 2.4 Tipos de almacén
- 2.5 Plan de trabajo para la planeación y la organización de los almacenes
- 2.6 Las áreas del almacén
- 2.7 Análisis estadístico de un almacén



Sesión #3:

- 3.1 Sistemas y procedimientos
- 3.2 Sistemas de codificación y numeración
- 3.3 Sistema de doble propósito
- 3.4 El mapeo de procesos

Sesión #4:

- 4.1 Medios para el almacenamiento y manejo de materiales y productos
- 4.2 Sistema electrónico de código de barras
- 4.3 Evaluación tecnológica del sistema de bonos
- 4.4 Aplicaciones prácticas

Sesión #5:

- 5.1 Planificación para la toma física de inventarios
- 5.2 Proceso de toma de inventarios
 - 5.2.1 Corte documentario
 - 5.2.2 Conteo físico
 - 5.2.3 Recuento físico
 - 5.2.4 Pre-conciliación
 - 5.2.5 Conciliación
 - 5.2.6 Análisis de diferencias

Sesión #6:

- 6.1 Manipulación de cargas con enfoque en la seguridad del personal.
- 6.2 Manipulación de cargas con enfoque en la preservación de la mercadería.
- 6.3 Procedimiento y Políticas de rechazos.
- 6.4 Sistemas y procedimientos

6. EXPOSITOR

Ing° MBA Manuel Zúñiga Espejo


- Ing° Industrial
- Magister en Administración
- Diplomado en Marketing
- Especialista en Sistemas de Calidad Total (TQM) - JAPÓN.
- Ex Gerente de Logística y Planeamiento en Compañía Industrial Perú Pacífico - FAL.
- Ex Coordinador General del Proceso de Calidad Total en alicorp - Grupo Romero.
- Gerente de Operaciones – Consult Zar SAC
- Profesor de la Escuela de Post Grado MBA - USIL

7. INVERSIÓN

$$\begin{aligned}\text{Costo bruto} &= \text{S/ } 3\,690.00 \\ \text{Costo Total} &= \text{S/ } (3\,690.00 * 1.18) \\ &= \text{S/ } 4\,248.00\end{aligned}$$

Anexo 10 Dimensiones elementos Flat Storage

MAESTRO / PRODUCTOS / FIERRO Y HIERRO / PERFILES DE HIERRO / PERFILES ESTRUCTURALES (METALCON)



RIEL 90 X 25 X 0.45 X 3.00 GAL

Riel 90 X 25 X 0.45 X 3.00 Gal

Ver precio y stock por Tienda:
Chiclayo ▼

S/ 9.20
sku: 1592416

Precios y stock actualizados el 21/06/2019 7:15am
Precios referenciales y sujetos a variaciones.
Stock sujeto a disponibilidad de cada tienda. Consultar precio y stock en tienda.
Imágenes referenciales, los productos no incluyen accesorios excepto lo indicado en la descripción del producto.

Ficha Técnica

Atributos	Detalles
Características	"Son los componentes estructurales de una construcción en drywall, con los cuales se puede aprovechar al máximo el espacio disponible de una edificación residencial."
Marca	Tupamesa
Espesor	0.45 mm
Medidas	90 x 25 mm x 3 m
Material	Acero galvanizado
Usos	"Tabiques, muros, techos, cielos rasos, entrepisos y fachadas."
Recomendaciones	Tener cuidado en el transporte del material a obra.
Categoría	Complementos pisos

Fuente: Maestro



BASE RODANTE PARA CAJAS EUROBOX DDHC-45024



Base rodante de plástico para cajas Eurobox - Dim. plataforma 610 x 410 mm - Ruedas de nylon Ø100 mm - Rojo

largo exterior (mm): 610	largo plataforma (mm): 603
ancho exterior (mm): 410	ancho de plataforma (mm): 403
alto exterior (mm): 170	alto de plataforma (mm): 148
material / acabado : Plástico	Ø rueda (mm): 100
peso (kg): 3	color : Rojo oscuro
carga máxima (kg): 300	rueda material : Nylon

Zoom

Inicio > Cajas > plásticas Eurobox > empujables y apilables > BCCM-46828



CAJA PLÁSTICA CÓNICA NORMA EUROPA BCCM-46828



Caja plástica empujable y apilable norma Europa - Dim.: 600x400x300 mm - Gris oscuro

- Apilable y encajable con un giro de 180°.
- Fabricada en PP (Polipropileno) virgen de 1ª inyección.
- Térmicamente estable desde -40 °C a +90 °C.
- 100% Reciclosa.
- Cumple con todos los requisitos dimensionales para el almacenamiento alimentario.
- Estabilidad dimensional y resistencia a la compresión y a los impactos.
- Especialmente diseñada para sistemas de almacenamiento de pescado.
- Asas ergonómicas abatibles permiten agarrar cómodamente la caja.

largo exterior (mm): 600	peso (kg): 2
ancho exterior (mm): 400	material / acabado : Polipropileno
alto exterior (mm): 300	paredes : Lisas
largo interior (mm): 454	fondo : Liso
ancho interior (mm): 339	asas : Abiertas
alto interior (mm): 297	color : Gris oscuro
capacidad (lit): 46	

Zoom



Fuente: Comercial de manutención S.A.C