

Trabajo Fin de Grado

Ingeniería de Organización Industrial

Diseño e implementación de un Almacén Industrial

Autor: Elena Sánchez Carazo

Tutor: José Miguel León Blanco

Dpto. Organización y gestión de empresas I
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2023



Trabajo Fin de Grado
Ingeniería de Organización Industrial

Diseño e implementación de un Almacén Industrial

Autor:

Elena Sánchez Carazo

Tutor:

José Miguel León Blanco

Profesor contratado doctor

Dpto. Organización y gestión de empresas I

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2023

Trabajo Fin de Grado: Diseño e implementación de un Almacén Industrial

Autor: Elena Sánchez Carazo

Tutor: José Miguel León Blanco

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2023

El Secretario del Tribunal

A mi familia, gracias por vuestra ayuda incansable.

A mis profesores.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres, por apoyarme y siempre intentar sacar lo mejor de mí en mi toda mi etapa universitaria, guiarme y acompañarme en cada paso que doy y haciéndome ver la importancia del esfuerzo y la constancia. A mi hermana María, un ejemplo de trabajo, organización y bondad.

En segundo lugar, a mis profesores, gracias por abrirme el camino hacia una etapa profesional muy apasionante, dedicando vuestro tiempo y cariño para que todo se hiciese más ameno y práctico.

Por último, a mis compañeros de clase, sobre todo a mi amigo Diego y su infinidad de horas explicándome y brindándome toda su ayuda y cercanía, contigo ha sido como estar en casa.

Elena Sánchez Carazo.

Sevilla, 2023

En el contexto actual, donde la gestión logística desempeña un papel fundamental en la satisfacción del cliente y la competitividad empresarial, se busca constantemente optimizar la eficiencia en todos los procesos operativos.

Este trabajo se sumerge en el ámbito de la logística, proporcionando una descripción detallada de las operaciones generales y específicas llevadas a cabo en dos almacenes. Así mismo, se aborda la problemática actual relacionada con la existencia de dos almacenes distantes y su incapacidad para satisfacer la creciente demanda.

La propuesta central del trabajo consiste en la adquisición de una nueva instalación como almacén único de la empresa. Aquí es donde el proyecto se alinea con las tendencias contemporáneas en logística, ya que la existencia de las dos instalaciones ha sido identificada como un componente esencial para reducir los tiempos de proceso y optimizar los costes. Por tanto, estos cambios no solo conllevan implicaciones económicas, sino que también prometen sustanciales mejoras en términos de productividad y eficacia, logrando así adaptarse a las cambiantes exigencias del mercado.

Abstract

In the current context, where logistics management plays a pivotal role in customer satisfaction and business competitiveness, there is a constant pursuit of optimizing efficiency in all operational processes.

This work delves into the realm of logistics, providing a detailed description of both general and specific operations conducted in two warehouses. Furthermore, it addresses the current issue concerning the existence of two distant warehouses and their inability to meet the growing demand.

The central pursuit of this work revolves around the acquisition of a new facility as the sole warehouse for the company. This is where the project aligns with contemporary logistics trends, as the existence of two facilities has been identified as an essential component for reducing processing times and optimizing costs. Therefore, these changes not only carry economic implications but also promise substantial improvements in terms of productivity and effectiveness, thereby enabling adaptation to the evolving market demands.

Agradecimientos	viii
Resumen	x
Abstract	xi
Índice	xii
Índice de Tablas	xiv
Índice de Figuras	xv
1 Introducción	2
2 La función logística	3
2.1 <i>Concepto de logística</i>	3
2.2 <i>Contexto histórico</i>	3
2.3 Actividades logísticas generales	4
2.3.1 Previsión de la demanda	4
2.3.2 Diseño de redes logísticas	5
2.3.3 Gestión de stocks	6
2.3.4 Gestión de compras y aprovisionamientos	7
2.3.5 Servicio al cliente	7
2.3.6 Logística inversa	9
2.4 <i>Actividades logísticas de almacén</i>	9
2.4.1 Logística de Producción	9
2.4.2 Sistemas de Almacenamiento	10
2.4.3 Picking and packing	10
2.4.4 Sistemas de manejo de materiales	11
2.5 <i>Tecnologías</i>	11
2.5.1 Sistemas de información y código de barras	12
2.5.2 Sistema de gestión del transporte (TMS)	12
2.5.3 Sistema de posicionamiento global.	12
2.5.4 E-Bussines	13
2.5.5 E-commerce	13
2.5.6 Planificación de requerimientos de material: MRP	14
2.5.7 Enterprise Resource Planning: ERP	14
2.5.8 Sistema de gestión de almacenamiento: SGA o WMS	15
3 Descripción del problema	16
3.1 <i>Informe de Situación</i>	16
3.2 <i>Conceptos</i>	18
3.3 <i>Situación de almacenamiento actual</i>	24
3.3.1 Almacén 1	25
3.3.2 Almacén 2	27
3.4 <i>Prevención de Riesgos.</i>	28
3.5 <i>Proyección a futuro</i>	28
4 Análisis de la inversión	38
4.1 <i>Costes de consolidación</i>	38

4.1.1	Ejecución	40
4.1.2	Intralogística	40
4.2	<i>Identificación de ventajas</i>	40
4.2.1	Gestión de inventario	41
4.2.2	Reducción de costes	41
4.3	<i>Indicadores KPI'S. Mejora en el tiempo de proceso.</i>	41
4.4	<i>Indicadores KPI'S. Mejora en la superficie de ocupación.</i>	43
5	Rentabilidad de la implementación	47
6	Conclusión	50
	Referencias	51
	Glosario	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Métodos de previsión de la demanda (Elaboración propia)	5
Tabla 2. Construcciones en metros cuadrados en las naves actuales (Elaboración propia)	17
Tabla 3. Evolución de las ventas de la empresa en estudio 2016-2022. (Gráfico aportado por la empresa)	18
Tabla 4. Clasificación de almacenes según las características de la empresa. (<i>Elaboración propia a partir de información aportada por (Gallego, 2017).</i>)	19
Tabla 5. Tipos de sistemas de almacenes. (Elaboración propia a partir de datos expuestos por Navarro (2021))	21
Tabla 6. Características de los palets más utilizados en el sector textil (Elaboración propia)	24
Tabla 7. Pedidos con retrasos (Elaboración propia a partir de datos de suministrados por la empresa)	25
Tabla 8. Comercialización de las referencias actuales. (Elaboración Propia)	28
Tabla 9. Presupuesto para la construcción de la nave. (Elaboración Propia)	39
Tabla 10. Costes de equipamiento de las áreas del almacén (Elaboración Propia)	39
Tabla 11. Mejoras de la nueva situación propuesta. Tabla comparativa. (Elaboración propia)	44
Tabla 12. Ingresos dedicados a la Inversión por ratio de Empleado. (Elaboración Propia)	48
Tabla 13. Coste de la inversión (Elaboración Propia)	48
Tabla 14. Cálculo del VAN (Elaboración Propia)	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipo de flujo simple en un almacén. (Elaboración Propia mediante el programa Bizagi)	22
Figura 2. Tipo de flujo medio en un almacén (Elaboración Propia mediante el programa Bizagi)	22
Figura 3. Tipo de flujo complejo de un almacén. (Elaboración Propia mediante el programa Bizagi)	23
Figura 4. Proceso de recepción. (Elaboración propia mediante el programa Bizagi)	32
Figura 5 Proceso de preparación de pedidos. (Elaboración propia mediante el programa Bizagi)	33
Figura 6. Proceso de pedidos a producción. (Elaboración propia mediante el programa Bizagi)	35
Figura 7. Proceso de expediciones a los clientes (Elaboración Propia)	36

1 INTRODUCCIÓN

En este documento de trabajo fin de grado se pretende analizar la viabilidad de un nuevo almacén industrial dedicado al sector textil con el objetivo de sustituir a dos almacenes ya existentes.

Se procede a estudiar la viabilidad de la compra de una nueva nave industrial. Dado el incremento de ingresos y ventas en el último año, la empresa contempla la necesidad de ampliar sus opciones de almacenamiento y reducir los costes que soporta en la situación actual.

Actualmente, la empresa dispone de dos almacenes separados entre sí varios kilómetros. Además, estos almacenes resultan insuficientes para satisfacer la alta demanda de productos. Por estos motivos, la adquisición de un nuevo almacén permitiría la sustitución de estos dos anteriores, lo que conllevaría a una reducción de tiempos, de operaciones y, en general, una mayor productividad y eficacia.

La principal opción que se está barajando consiste en la adquisición de una nueva nave que pasaría a usarse como único almacén de la empresa. Es por ello necesario realizar un análisis que permita valorar la conveniencia de llevar a cabo esta inversión. Para dicha evaluación, en el presente proyecto, se procederá a realizar, además de un análisis económico, un estudio mediante indicadores con el fin de evaluar no solo la parte monetaria, sino también, la posibilidad de obtener mejoras que afectan directamente a la productividad y la optimización de procesos.

En el capítulo 1, se proporciona una visión general de la logística y la importancia en las operaciones empresariales.

A continuación, se expone la función logística, explicando su concepto y contexto histórico y se describen las actividades logísticas, en primer lugar, generales, y después aquellas actividades más enfocadas y específicas del almacén. Posteriormente se procede a presentar las tecnologías utilizadas en la logística y sus ventajas debido a la globalización y avance tecnológico.

En el capítulo 3, se describe el problema en cuestión, desarrollando un informe de situación de la nueva nave en cuestión, y describiendo los dos almacenes ya existentes y sus procesos. Para la modelación de los procesos de cada almacén se ha hecho uso del programa Bizagi.

A continuación, se identifican las ventajas del cambio y se desarrolla una simulación con la ayuda de SAP Signavio para proceder a cuantificar la mejora en términos logísticos.

Para terminar, se realiza un análisis de inversión, analizando los costes de la consolidación y la rentabilidad que se obtendría en el proyecto.

2 LA FUNCIÓN LOGÍSTICA

2.1 Concepto de logística

La logística de procesos consiste en la adquisición, transporte y almacenamiento de bienes y servicios, con el objetivo de conseguir que la rentabilidad de una empresa o servicio, tanto actual como futura se maximicen, mediante un procesamiento eficiente de los pedidos y una disminución en los costes de operación (Martin Christopher & Christopher, 2016).

Otra definición muy usada en el ámbito logístico la llamada de las siete erres “La logística trata de conseguir el producto correcto, para el cliente correcto, en la cantidad correcta, la condición correcta, el lugar correcto, en el instante correcto y al coste correcto” (C. John Langley & Coyle, 2018).

Es muy típica la confusión entre cadena de suministro y logística, Michael Hugos, ex trabajador de grandes empresas como Starbucks o Microsoft hace una importante diferenciación en su definición: “La logística se refiere habitualmente al conjunto de actividades que ocurren dentro de los límites de una única organización, mientras que la cadena de suministro se refiere a la red de empresas que trabajan juntas y coordinan sus acciones para llevar un producto al mercado. (Hugos, 2018)

2.2 Contexto histórico

La logística surgió a mediados del siglo XIX en el ámbito militar con el objetivo de distribuir y suministrar municiones y armas. Poco a poco, este concepto fue evolucionando desde un uso militar hasta llegar a la producción industrial, logrando coordinar y organizar todo el proceso de un producto mediante la implementación de nuevas funciones y objetivos.

La logística ha ido evolucionando y pasando por distintas fases que podemos ver de forma cronológica:

- Como se ha comentado anteriormente, en los años 30 y 40, la logística aparece con una finalidad únicamente militar, enfocada en el abastecimiento de todos los suministros necesarios para la guerra.
- En los años 50, surgen los primeros problemas en el ámbito de la industria, dado que la capacidad de producción y la demanda de productos superaba la capacidad de distribución. Es entonces cuando se comienza a diseñar la actividad logística, aunque no reconocida como una disciplina separada dentro de la gestión empresarial. Aquí, los sistemas eran muy básicos y dependían en gran medida de la planificación manual y del seguimiento de la demanda. Sin embargo, surgieron importantes avances logísticos que sentaron las bases para la evolución de la logística en las décadas siguientes, como el desarrollo de sistemas de transportes más eficientes y la mejora de los sistemas de gestión de inventarios.
- Durante los años 60 y 70, la logística se enfocaba en la optimización de la distribución de los productos y se abordaba de manera más general dentro de la gestión de operaciones. En esta época, los sistemas logísticos seguían basándose de una planificación y seguimiento de la demanda de forma manual. En estos años, se introdujo la planificación de la producción y la mejora de los sistemas de gestión de inventarios.
- En los años 80, tras la primera fase de la crisis económica, surge un nuevo impulso en la importancia que se otorga a al cliente y en la reducción de los plazos de entrega. En esta etapa, aumenta la productividad en los almacenes y surgen mejores servicios de transporte. Este momento ha sido clave en la historia de la logística, ya que contribuyó al aumento de la coordinación entre el abastecimiento, la mano de obra y la posterior distribución. Surgieron grandes descubrimientos, como la introducción de la tecnología de radio frecuencia (RF) y desarrollo de sistemas para la gestión y planificación de los inventarios.
- La logística en los años 90 tenía su foco en la optimización de costes y la mejora de la eficiencia en la

gestión de la cadena de suministro. Se utilizaban ya estrategias de planificación y previsión de la demanda, pero aún no existía un desarrollo óptimo para una gestión más avanzada. Es aquí cuando surge en Japón el concepto de Just-In-Time (JIT), desarrollado por Taiichi Ohno, ingeniero industrial de la empresa Toyota, como parte de una filosofía de producción enfocada en la eficiencia. La idea detrás de JIT es producir únicamente lo que se necesita, cuando se necesita y en la cantidad que se necesita, eliminando así el exceso de inventario y los costes que esto conlleva.

Desde entonces, JIT se ha convertido en una práctica común en la industria y ha sido adoptada por numerosas empresas en todo el mundo. La filosofía JIT es ahora vista como una forma eficaz de mejorar la eficiencia y la rentabilidad en la producción de bienes, lo cual sigue siendo relevante en la actualidad.

- Desde comienzos de este siglo se ha producido un salto acelerado en la práctica logística, presentando una curva exponencial. Gracias a la evolución del comercio electrónico y el desarrollo de aplicaciones web, se ha producido un importante avance global a nivel de digitalización de procesos y son ya muchas las empresas que han automatizado todas sus actividades. Con el auge de las TIC, (tecnologías de información y comunicación), la logística ha evolucionado de forma significativa. Se han introducido nuevos sistemas y tecnologías, como el uso del software de gestión logística y la automatización de procesos, lo que ha supuesto una mayor visibilidad y control sobre todas las actividades de la gestión de la cadena de suministro.

Además, la logística se ha expandido también a nuevas áreas, como son la logística sostenible y la logística urbana y se ha vuelto cada vez más importante en un mundo globalizado en el que la cadena de suministros se ha vuelto más compleja y divergente.

A continuación, se van a describir brevemente cada uno de los puntos que componen la actividad logística.

2.3 Actividades logísticas generales

2.3.1 Previsión de la demanda

Para lograr la efectividad dentro de la gestión de una cadena de suministro, se deben eliminar aquellos procesos que no aporten valor, sincronizando todos los procesos existentes con la demanda, con el fin de lograr una integración entre la planificación y el pronóstico. Una falta de visibilidad en la demanda, que puede ser causada por la ausencia de información o la mala calidad de datos referentes a ventas, puede provocar errores de estimación. Por tanto, es importante contar con información de calidad para lograr una gestión efectiva de la cadena de suministro.

Para ello, es fundamental contar con herramientas de pronóstico avanzadas que puedan mejorar la estimación de la demanda y asegurar que los procesos de planificación de la cadena de suministro sean lo más eficientes y precisos posible. Esto requiere de vigilancia continua de los datos para asegurar que se dispone de información actualizada y precisa.

La previsión de la demanda es una parte crítica, ya que permite a las empresas planificar y optimizar sus operaciones para lograr satisfacer las necesidades de los clientes, asegurando de esta forma la disponibilidad de los productos en el momento requerido.

Además, planificando y optimizando su inventario, producción, transporte y entrega, se reducen los costes y se mejora la eficiencia de todo el proceso logístico de la empresa.

Existen varios métodos para realizar la previsión de la demanda, cada uno con sus ventajas e inconvenientes. La elección del mejor sistema depende de diversos factores, como pueden ser la naturaleza del producto, la estabilidad de la demanda y la disponibilidad de datos precisos. Por lo tanto, es importante evaluar cuidadosamente los diferentes métodos y seleccionar el que mejor se adapte a las necesidades específicas de una empresa.

Los métodos de previsión de la demanda se pueden medir en dos grupos: métodos cualitativos y métodos cuantitativos. Las proyecciones cualitativas suelen estar basadas en opiniones y, por tanto, son subjetivas. Sin embargo, las proyecciones cuantitativas son modelos matemáticos basados en el conocimiento de datos históricos. Estas técnicas cuantitativas, se dividen en tres grupos: análisis de series de tiempo, proyecciones causales y modelos de simulación.

A continuación, se presenta una tabla con los métodos más comunes y su técnica de proyección

correspondiente.

MÉTODOS DE PREVISIÓN	TÉCNICA
Encuesta de mercado de consumo	
Consulta a las fuerzas de venta	
Jurado de opinión ejecutiva	
Análisis de analogías históricas	CUALITATIVAS
Método Delphi	
Media móvil	
Ajuste exponencial doble	CUANTITATIVAS. ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO
Método de Holt	
Método de Winter	
Métodos Arima	
Análisis de regresión	
Modelos econométricos	CUANTITATIVAS. CAUSALES
Modelo de insumo-producto	
Métodos basados en el computador	MÉTODOS DE SIMULACIÓN

Tabla 1. Métodos de previsión de la demanda (Elaboración propia)

2.3.2 Diseño de redes logísticas

El diseño de redes logísticas es un proceso clave en la gestión de la cadena de suministro. Su objetivo es encontrar la mejor forma de organizar la infraestructura logística, englobada por los centros de distribución, almacenes y transporte, con el fin de cumplir con los requisitos de servicio y minimizar costes. Una red logística se define como el conjunto de instalaciones y actividades que logran que un producto llegue al cliente final cumpliendo en forma y tiempo con sus necesidad y demandas del propio consumidor.

El diseño de redes logísticas involucra la identificación de las demandas de los clientes, evaluando las opciones de transporte y almacenamiento, la asignación de inventarios y la planificación de la producción. Además, habrá que tener en cuenta ciertas consideraciones de seguridad, cumplimiento regulatorio y sostenibilidad. El diseño de la red requiere normalmente el apoyo de modelos de optimización y simulación, y suele ser necesario la evaluación de soluciones alternativas, considerando aspectos cualitativos que difícilmente pueden incorporarse de manera realista en los modelos matemáticos.

Existen diferentes enfoques y modelos matemáticos que se pueden utilizar para el diseño de una red, buscando el equilibrio entre eficiencia y flexibilidad. Resulta de vital importancia saber que el diseño de una red se trata de un proceso continuo, ya que tanto el mercado como las tecnologías están en constante cambio, por lo que se requerirá de ajustes regulares en la infraestructura logística.

Se puede establecer varios pasos a seguir para el diseño de una red logística:

1. Análisis de la demanda: entendimiento de las necesidades y preferencias de los clientes, así como

patrones de demanda.

2. Identificación de los posibles centros de demanda y de suministro: donde se podrán ubicar las instalaciones de la cadena de suministro.
3. Evaluación de las opciones de transporte: búsqueda del medio más eficiente y económico para transportar los productos desde los centros de suministro a los centros de demanda. Volúmenes por transportar y posibles economías de escala en el transporte.
4. Modelización de la estructura de la red logística: a fin de determinar la ubicación y el tamaño de las instalaciones de la cadena de suministro, así como las rutas más convenientes para el transporte de materias primas, componentes y productos finales.
5. Optimización de la red logística: para mejorar la eficiencia y reducir los costes, a través de la evaluación de diferentes escenarios y opciones.

En general, se trata de un proceso importante que requiere de una planificación cuidadosa y una comprensión profunda de las preferencias y necesidades del consumidor, así como de los costes y la eficiencia de las opciones de transporte y de las instalaciones de la cadena de suministro.

2.3.3 Gestión de stocks

La importancia de una buena gestión de stock dentro de toda empresa resulta fundamental, ya que permite determinar de forma precisa la cantidad necesaria de materias primas, insumos y componentes necesarios para la producción de un determinado bien o servicio evitando así roturas de stock y posibles pérdidas. En el libro “Administración de la cadena de suministro: un enfoque integral” (H.Ballou,2004), define la gestión de inventarios como una parte importante de la gestión eficiente de la cadena de suministro. La gestión de inventarios tiene como objetivo equilibrar los costes debidos al stock con la necesidad de asegurar la disponibilidad de los productos para satisfacer la demanda del cliente. El mencionado autor destaca la importancia de una adecuada planificación y control de los inventarios, incluyendo la previsión de la demanda, para garantizar una gestión eficiente de los mismos, remarcando que las tecnologías de la información y la automatización de procesos pueden resultar de gran utilidad para mejorar la precisión y eficiencia en la gestión de la cadena de suministro.

Existen diversas formas de clasificar el stock, lo que permite conocer la situación actual del producto de manera más precisa. Uno de estos criterios se basa en la denominación de stock activo, que se refiere al nivel de inventario que teóricamente cubre la demanda actual del mercado. Se considera este stock en su mayor parte expedido, lo que resulta esencial para mantener la continuidad del negocio.

Es importante destacar dentro del concepto de stock activo dos tipos: el stock máximo y el stock mínimo. El primero de ellos hace referencia a la cantidad del producto que se encuentra en el almacén y resultaría óptimo para cubrir la capacidad total de almacenamiento. En este caso, resulta fundamental buscar nuevas formas de salida del producto para evitar elevados costes de almacenaje y que el producto no se convierta en sobrante.

Por otro lado, el stock mínimo es aquel punto crítico en el que la cantidad de producto disponible podría no ser suficiente para atender una eventual demanda del mercado, lo que puede provocar pérdidas significativas de ingresos. Es por esto la necesidad de monitorear constantemente los niveles de stock y ajustarlos según sea necesario para evitar esta situación.

Muchas empresas trabajan con stocks prácticamente nulos siguiendo la filosofía Just InTime. Toyota fue el gran revolucionario de este método, destacando dentro de sus rasgos que no se aceptan materias primas en la planta de producción si no existe un pedido por parte del cliente, lo que le permitió ahorrar casi totalmente los costes de almacenaje.

En la categoría del stock activo, se enmarca también un el stock de seguridad, término muy usado en logística. Este stock se define como cantidad de productos reservados con el fin de poder sustentar un posible contratiempo, ya sea un retraso en la cadena de suministro, una mala gestión del inventario o un incremento inesperado sobre la demanda prevista.

Existen una serie de modelos utilizados para la gestión de stock. A continuación, se procede a detallar el que se ha usado dentro de nuestro proyecto.

Modelo ABC: este sistema consiste en la clasificación de la mercancía en función del grado de importancia, de su valor y de su rotación. Por tanto, facilita la colocación y fácil acceso de los productos más usados y de

mayor valor económico, independientemente de la cantidad de estos.

Este método se basa en el conocido sistema de Pareto, o la llamada regla de 80/20, que permite asignar un orden de prioridades. Esta regla refiere a que el 20% de los esfuerzos realizados es el responsable del 80% de los resultados. Es decir, desde el punto de vista de la gestión de inventarios, que el 20% de los artículos va a corresponder aproximadamente al 80% de los movimientos.

Niveles:

A: artículos que tienen el mayor grado de rotación, suelen ocupar tan solo el 20% del inventario. Estos productos, de mayor rotación, son fundamentales para el buen funcionamiento de la empresa, por tanto, es crítico tener un buen control del stock para evitar roturas.

Como es lógico, la ubicación de estos EANS deberá corresponder a lugares de fácil y rápido acceso para los operarios reduciendo así la mayor parte de los tiempos de proceso.

B: artículos que suelen venderse con menos intensidad que los productos de mayor rotación A, pero se debe prestar cierta atención a su evolución. Normalmente corresponden a un 30% del inventario. Son ubicados en zonas de altura intermedia.

C: productos de baja demanda, que representan el grupo más numeroso. Corresponden aproximadamente a un 50% del inventario. Sobre estos productos se llevará un control menos exhaustivo y su nivel en almacén se ajusta utilizando stocks de seguridad.

Debido a la poca periodicidad con la que rotan, residen en las zonas más altas y menos accesibles para el uso diario.

2.3.4 Gestión de compras y aprovisionamientos

La interrelación entre el proceso de compras y las actividades logísticas del almacén es fundamental. Las decisiones en la adquisición de productos y servicios pueden tener un impacto significativo en los costes operativos y logísticos. Se requiere de una buena gestión de compra para garantizar una buena logística dentro del almacén.

Sus actividades principales residen en evaluar precios, comparar proveedores y analizar ofertas con el fin de optimizar todos los costes e inventarios. Este proceso debe realizarse de manera permanente, actualizándose constantemente a los cambios de demanda del mercado

Esta planificación también implica el diseño de sistemas de almacenamiento y gestión de inventarios, lo que requiere de un equilibrio entre el coste de almacenamiento y el coste que supone la falta de stock.

Además, existen tecnologías relacionadas con una buena administración y automatización de procesos relacionados con la compra dentro de la cadena de suministro, como es el caso del e-procurement, término que se refiere a la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con el fin de automatizar y mejorar el proceso de compras dentro de una empresa.

El e-procurement permite a las empresas realizar compras de manera más eficiente, teniendo acceso a una amplia variedad de proveedores y productos a través de plataformas electrónicas y sitios web especializados, lo que facilita la comparación de precios y la selección de los mejores proveedores. reduciendo costes, mejorando la precisión y la velocidad de adquisición de materias primas y componentes, y aumentando la transparencia en todo el proceso de compras.

2.3.5 Servicio al cliente

Crear una excelente relación con el cliente es una de las bases sobre la que construir la reputación de la empresa. Actualmente, debido a la gran competencia existente, las compañías deben diferenciarse de la competencia y ganar una posición preferente en la mente de los clientes, por lo que no solo es necesario que sus productos logren impactar sobre ellos, sino también establecer una conexión genuina y duradera con los mismos. En el nuevo paradigma digital, la confianza en la marca, que es clave para la supervivencia de la empresa se establece cuidando y escuchando al cliente. Y, esta confianza, es indispensable para poder liderar en el mercado.

Los clientes valoran a las empresas basándose, sobre todo en conceptos como el precio, la calidad y el servicio.

Si bien el servicio al cliente es un concepto muy amplio, que abarca desde la disponibilidad de un bien hasta la atención tras la venta, se define como un método que, utilizado de forma efectiva, puede tener un impacto importante sobre la generación de demanda y para mantener la lealtad del cliente.

Este proceso incluye la recepción del pedido, ya sea de forma manual o electrónica, administración del pago, recolección y empaquetado de los productos, envío del paquete, entrega de este y proporcionar el servicio al cliente para el usuario final, así como el manejo de posibles devoluciones de los productos.

Aunque es complicado identificar las necesidades del cliente, así como identificar sus comportamientos, existen algunas encuestas y métodos que permiten obtener un mayor conocimiento sobre éste.

La categoría de elementos pre-transacción hace referencia a los elementos que preceden a la realización, definiendo una política de servicio al cliente en la que se indica el tipo de envío, tiempo estimado de entrega y forma de devolución y pago. De tal forma, el cliente conoce el servicio que va a recibir.

Un proceso para medir el servicio al cliente es el *customer planning support*, se basa en un diferencial para atraer a los consumidores que buscan la mejor atención con el objetivo de disfrutar al máximo los productos o servicios que adquieren. Existen diversos estudios que afirman que 9 de cada 10 personas dejarían de comprar la marca por una mala experiencia.

Esto se puede medir de dos formas: mediante la satisfacción del cliente (CSAC), realizando encuestas al final de cada interacción, o a través del Net Promoter Score (NPS), midiendo la lealtad de los clientes de una empresa basándose en las recomendaciones que los propios clientes realizan a partir de su experiencia. Para ello, establece las siguientes métricas:

- Una puntuación de 0-6 indica una crítica a los productos y servicios.
- De 7-8 sería una puntuación neutra, los consumidores tienen una necesidad real.
- De 9-10, clientes excelentes, son reales y lo recomendarán.

Como ya ha sido anteriormente expuesto, la satisfacción al cliente tiene, actualmente, un valor determinante para la supervivencia de la empresa. No existen actuaciones claras acerca de esto, pero sí existen algunos medios que facilitan la puesta en marcha de sistemas para aumentar esta satisfacción y el Modelo Kano es uno de ellos. Esta herramienta se encarga de medir de forma analítica las características de un producto con el nivel de satisfacción correspondiente. (Mejías Acosta et al., 2018)

Se identifican cinco necesidades, cuyo punto en común reside en que todas llegan a la insatisfacción cuando se compara el deseo con la realidad. Hay que tener en cuenta que la ausencia de insatisfacción no provoca satisfacción, ya que la satisfacción ocurre cuando una característica destaca especialmente.

Las 5 necesidades identificadas son las siguientes:

- Calidad requerida: pertenece al grupo de los atributos básicos, estas son las funciones que un cliente da por satisfechas a la hora de comprar el producto. Por tanto, su existencia no llama la atención ni mejora el producto, sin embargo, su ausencia provocaría una clara insatisfacción.
- Calidad deseada o de rendimiento: estas funciones son percibidas de forma directa por los clientes, estos imaginan una utilidad concreta del producto y su ausencia, al igual que ocurría en el caso anterior, provocaría un descenso en la valoración de este por parte de los clientes. Sin embargo, si el producto proporciona más de lo esperado, a diferencia de la calidad requerida, si puede provocar una valoración positiva extra por parte del cliente.
- Calidad motivadora: estas características motivantes son las que pueden sorprender al cliente, ya que no se las espera, por tanto, su ausencia no provocaría un impacto negativo. Estas características son difíciles de percibir, tanto en los consumidores como en el propio fabricante y requiere de gran esfuerzo. Encontrarlas y potenciarlas supondría una clara ventaja competitiva.
- Calidad indiferente: existen atributos que pueden no ser relevantes para la satisfacción del cliente, es decir, su presencia o ausencia no tienen apenas influencia, aunque puedan suponer ventajas.
- Calidad de rechazo: al igual que los básicos, se espera la ausencia de estos ya que es lo normal. Suelen ser fallos del producto.

Existen atributos que, con el paso del tiempo, pueden cambiar de categoría, por tanto, no se pueden clasificar de forma permanente. En productos que permanecen mucho tiempo en el mercado o cuyo uso se ha extendido

como consecuencia de haber tenido gran aceptación, lo que al principio se podría entender como un atributo de entusiasmo puede pasar a ser un atributo de rendimiento, que posteriormente podría pasar a ser un atributo básico.

2.3.6 Logística inversa

La logística inversa es el proceso de administrar el flujo de productos devueltos o reciclados desde el destino final del usuario hasta el punto de origen. Esto incluye la administración de embalajes, transporte, almacenamiento, recolección, procesamiento, reacondicionamiento y disposición de los productos devueltos. Se enfoca en el retorno de productos para su reintegración en la cadena de suministro.

Dentro de la logística inversa existen dos categorías principales: la logística de residuos y la logística de devoluciones. La logística de Residuos se encarga de reciclar los residuos generados por la actividad desarrollada o el consumo del producto, con el objetivo de recuperarlos y preservar el medio ambiente, lo que le permite cumplir con las, cada vez más, leyes y regulaciones ambientales, lo cual favorece al bienestar tanto del consumidor como del compromiso ecológico de la empresa. Las actividades que realiza la empresa como responsable de la gestión de residuos, actividades como la reparación, el reciclaje, la reutilización directa, entre otras.

Este proceso de recuperación y reciclaje consiste en la inspección para un diagnóstico ambiental, el análisis de las fuentes de emisión de residuos y su clasificación, la determinación de la estrategia de tratamiento, el transporte y almacenamiento.

Además de su impacto ambiental positivo, la logística inversa tiene otras ventajas diversas como pueden ser el desarrollo de una imagen de marca que conecta con los intereses sociales, ahorro en materias primas y una reducción de productos sin uso u obsoletos en inventario.

En cuanto a la logística de devoluciones, es un proceso que involucra la gestión de las devoluciones y abarca desde el consumidor final hasta su origen. Tuvo sus inicios con los intercambios entre tiendas y, actualmente con el desarrollo de internet y especialmente del e-commerce se ha intensificado, debido a que ha aumentado la insatisfacción del cliente al no poder ver físicamente el producto. Este hecho ha supuesto que cada empresa debe contar con una política de devoluciones para regular, y en lo posible, simplificar este proceso. La logística de devoluciones es uno de los puntos más relevantes dentro del comercio electrónico y genera problemas y cuellos de botella significativos.

Estas eventualidades están conduciendo a que las empresas ajusten su política de devoluciones a sus propias exigencias y recursos. Con el propósito de establecer un conjunto de pautas eficaces que simplifiquen este proceso, se ha implementado en cada empresa una política de devoluciones que integra los cinco factores esenciales que deben ser comunicados al proveedor antes de proceder a la adquisición del producto. En primera instancia, se debe considerar el periodo de tiempo que el cliente dispone para efectuar la devolución; en segundo lugar, se debe valorar el coste financiero que implica la devolución, es decir, quién asumirá los gastos de envío, ya que estos deben ser trasladados mediante un medio de transporte. El tercer factor es identificar las barreras existentes para hacer efectiva la devolución. El cuarto se basa en el tipo de producto en cuestión, ya que hay productos que no pueden ser devueltos por razones de higiene. Por último, se debe considerar el proceso de reembolso, incluyendo la devolución del importe total de la compra.

2.4 Actividades logísticas de almacén

Un almacén se define como un espacio creado para la ubicación y manipulación de productos. Dentro de este, existen dos funciones con mayor peso: el almacenamiento y el manejo de materiales. Sus objetivos son lograr que el movimiento diario de entradas y salidas de la empresa este en total consonancia con las necesidades de compras. Mantener el stock previsto reduciendo al máximo el coste, adecuado a los criterios de organización, recursos disponibles, control absoluto de los inventarios y por último la facturación y pedidos.

2.4.1 Logística de Producción

La logística de producción en una empresa de retail implica la gestión y coordinación de todas las actividades relacionadas con la producción y entrega de los productos. Consiste en todas aquellas operaciones necesarias para que un consumidor final reciba un producto en el mejor estado posible, incurriendo en el menor coste y minimizando los tiempos de entrega. Principalmente, se basa en cinco pilares: planificación y control de la

producción, la gestión de inventarios, el transporte de mercancías, la gestión de proveedores y la coordinación con las áreas de compras y ventas. Esta logística es esencial para garantizar el flujo constante y oportuno de los productos desde su origen hasta los puntos de venta.

En (*Luís Aníbal, Mora García, 2018*), expone que la logística absorbe entre un 60 y un 80% de cada dólar que vende una empresa y, por tanto, puede ser esencial para su estrategia competitiva y la generación de ingresos. Dado el elevado coste que supone, se procede a analizar, enfocándose en la planificación, organización y control, las distintas actividades logísticas con el fin de estudiar la rentabilidad de un nuevo almacén.

En el marco del presente proyecto, se procede a estudiar las diversas funciones logísticas que desempeña la empresa con el fin de realizar un análisis adecuado. Entre estas funciones, se incluyen el procesamiento de pedidos, la gestión de materiales, el embalaje, el transporte, el almacenamiento y el control de inventarios.

Es importante tener en cuenta que, en la actualidad, en pleno siglo XXI y en un contexto de globalización, es prioritario evaluar los costes que implica el comercio electrónico.

2.4.2 Sistemas de Almacenamiento

Como punto de partida, es necesario entender que las actividades físicas desarrolladas en la fase de almacenamiento son: recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición.

Existen una serie de principios de almacenamiento, con el fin de permitir una operación mínima tanto en coste como en tiempos de procesos y calidad de estos.

En primer lugar, la unidad más grande. Esto implica que el movimiento debe hacerse cogiendo lo máximo posible; cargas paletizadas, unidades de manejo homogéneas y unos métodos de manipulación estandarizados. A medida que vamos aumentando el número de carga a movilizar, se reducen en gran medida los movimientos, afectando en un menor coste de inversión en personal, en equipos y un mayor control de inventarios.

Por otro lado, la ruta más corta. Los desplazamientos constituyen el mayor porcentaje de tiempo de la mano de obra, que usualmente asciende hasta un 80%. Menores distancias en las fases más recurrentes y disminución de los tiempos de operación lograrán un mayor rendimiento del curso.

El espacio más pequeño posibilitará una reducción en el coste de almacén, logrando un stock rotativo mayor, se necesitarán de menos áreas, ahorrando en inversiones de almacenes o arrendamientos.

El tiempo empleado debe ser el menor, equilibrándolo con una correcta calidad y operación de los productos y cumpliendo con las políticas de servicio expuestas.

Se busca minimizar el número de operaciones que tiene un producto, sometiéndose exclusivamente a aquello que le agregue valor, logrando así tiempos inferiores de proceso, un flujo más continuativo y procesos con alta estandarización.

Agrupar y recolectar, manejando de forma conjunta servicios y fases similares.

Y, por último, línea balanceada: realizar actividades de forma secuencial, evitando los tiempos de espera en inventarios, maximizando la cantidad de productos en la cadena de suministro, focalizándose en los cuellos de botella y evitando el desperdicio de la máxima capacidad en aquellos procesos más rápidos.

2.4.3 Picking and packing

Dentro de la gestión de pedidos existen dos procesos fundamentales que si funcionan y se optimizan al máximo pueden sacar grandes beneficios a nivel logístico.

En primer lugar, el *picking* (nombre adoptado del inglés) refiere a la recogida de pedidos mediante la obtención y transporte de pedidos que van a ser enviados en un mismo pedido.

El *packing* tiene su lugar justo después del *picking*, consiste en el embalaje de los productos, la preparación y puesta a punto del pedido.

Para entrar más detalladamente dentro de estas dos funciones, se expone el flujo de salidas diario del almacén.

Dada la cadena de suministro establecida en la empresa, existen dos salidas del producto. En primer lugar, existe la salida por e-commerce (término que se verá más detalladamente en el uso de tecnologías), que consiste en pedidos de web, dentro de estos pedidos existen dos tipos:

- Pedidos monolínea: son pedidos de únicamente un EAN, se define EAN como un código compuesto por una serie de barras digitales y números que es único para cada producto y permite su identificación a nivel global. Tienen menos tiempo de ejecución y se realizan mediante la agrupación de varios pedidos.
- Pedidos multilínea: este tipo hace referencia a aquellas solicitudes de más de un producto, los cuáles requieren de un mayor tiempo de proceso. Son aquellos que en un mismo albarán vienen distintos EANS. Se ejecutan mediante carros y hacen uso de mayor disponibilidad de tiempo y recursos. Estos se trabajan en BATCH de 15 en 15. Un batch se define como un conjunto de productos que se producen en una sola corrida del proceso, es decir, tratando con los mismos recursos y procedimientos en el mismo momento.
- Paralelamente, como ya se ha comentado anteriormente, se realiza la reposición en tienda. Esta reposición está estructurada de forma automática y se rige por una denominada ley de mínimos, la que establece que físicamente debe de haber x unidades de un EAN (producto, color, talla) en cada sucursal, estos mínimos son proporcionados por el departamento de BIG DATA y varían según la rotación y ventas que tiene el producto en cuestión.

2.4.4 Sistemas de manejo de materiales

Una correcta utilización de los materiales resulta de una actividad indispensable en la optimización de procesos, reducción de costes y una gran reducción de riesgos.

Existen una serie de principios fundamentales con el fin de obtener un correcto manejo de materiales:

- Principio de planeación: En primer lugar, se deben planificar y definir de forma clara las necesidades, objetivos y especificaciones de los métodos propuestos.
- Principio de estandarización: este refiere a exigir una serie de normas a los elementos del sistema de manejo de materiales, evitando tareas de adaptación de unos elementos a otros.
- Principio de trabajo: se debe intentar reducir y minimizar al máximo el esfuerzo empleado, sin llegar a sacrificar la productividad y el nivel que exige la operación.
- Ergonomía: lograr operaciones seguras y efectivas teniendo en cuenta las capacidades y las limitaciones humanas.
- Principio de carga unitaria: establecer una unidad de carga con un tamaño adecuado que sea capaz de conseguir el flujo de material requerido y el objetivo del inventario.
- Utilización del espacio: aprovechamiento del almacén buscando la eficacia y eficiencia.
- Principio del sistema: todos los procesos deben englobarse tanto a los movimientos como al almacenaje de materiales, integrándose en un sistema operativo el cuál cuente con la recepción, inspección, almacenamiento, producción, packing, envío, transporte y reclamación.
- Principio de automatización: gracias a las nuevas tecnologías, cada vez son menos las personas que intervienen en un proyecto. Con esta automatización se logra la eficiencia operativa, con actividades como el paletizado automático, sistemas de brazos robotizados, AGV'S ...
- Principio ambiental: existen diversos criterios a la hora de selección de materiales, buscando un menor impacto ambiental y una reducción del consumo de energía.
- Principio del coste del ciclo de vida: realización de un análisis económico.

Realmente, no existe ningún equipo que sea el mejor, si no que para cada tipo de actividad existirá uno específico. No será igual el equipo necesario para materiales pesados, para un uso general de almacén o para un almacén con distintos proveedores.

2.5 Tecnologías

El uso y gran desarrollo de la tecnología ha supuesto un antes y un después dentro de los almacenes logísticos, ya que en ellos se realizan actividades que requieren un flujo y gestión de la información muy eficaz.

Debido a esta innovación masiva, se han llevado a cabo la aparición de diseños organizativos con el fin de profundizar en costes, estrategias de diferenciación y en segmentación.

Hoy en día, existen distintos sistemas, ya sean de información, gestión de transporte, posicionamiento global e intercambio electrónico que nos permiten exprimir al máximo todos los recursos y optimizar a grandes escalas todos los procesos. Gracias a estas, existe un mayor grado de competitividad en el sector, todo esto sumado a que ha crecido la productividad destacablemente.

También existen los programas “best of breed”, a diferencia del anterior, se especializan únicamente en un tipo de actividad. Es decir, actúan de forma vertical.

Gracias al gran desarrollo, actualmente se ofrecen grandes oportunidades orientadas a la organización logística dentro de un almacén. A continuación, se procede a numerar y describir brevemente los distintos sistemas que han ido surgiendo en el mercado.

2.5.1 Sistemas de información y código de barras

Actualmente, la tecnología RFID es una de las más frecuentes y potentes dentro del sector. Consiste en la identificación, almacenamiento y recuperación de datos mediante ondas de radio (radio-frequency).

Estas etiquetas, al igual que el resto, suelen ser pequeñas, autoadhesivas y aparentemente normales, lo que facilita la incorporación al producto de forma discreta. En su interior contiene los denominados Inlays, pequeñas antenas capaces de recibir y responder a las peticiones mediante radiofrecuencia por un emisor-receptor RFID.

Además, son pasivas. Esto quiere decir que no necesitan de alimentación eléctrica interna

A pesar de que esta tecnología es bastante avanzada, existen ciertas prendas que no detectan este sistema, como por ejemplo las prendas con tejido Lurex o los líquidos.

2.5.2 Sistema de gestión del transporte (TMS)

Esta tecnología de software hace referencia a la parte de la logística asociada al movimiento del producto, una de las más importantes dentro de la cadena de suministro.

Este sistema nos permite conocer mediante rastreo rutas, tanto locales como globales. Nos garantiza la entrega puntual de las mercancías, optimizando así las rutas y cargas de la entrega, minimizando los costes a ambos lados del servicio.

Además, permite automatizar ciertas actividades, como documentación y facturación, que antiguamente requerían de mucho tiempo.

2.5.3 Sistema de posicionamiento global.

Gracias a este, las empresas tienen el control total de su flota de vehículos, todos ellos en tiempo real, lo que facilita la comunicación el conocimiento y la programación de los procesos con exactitud.

Gracias a esta técnica, las decisiones de logística de la empresa son más sencillas y exactas de tomar. También, ayuda a reducir posibles problemas con robos de mercancía y deterioros de esta.

Algunas de las funciones proporcionadas son:

- Vigilar las paradas realizadas por el transportista, con fecha y horario exacto.
- Tener constancia sobre excesos de velocidades, debido a que localiza el lugar y a la velocidad. Permitiendo disminuir el riesgo de accidentes y posibles deterioros.
- Proporciona una trayectoria a los conductores, evitando que estos se extravíen.
- Controla distancias y tiempo de funcionamiento del motor. De tal forma y dado la gran subida de combustible actual, nos permite planificar una inversión de este.
- Conocimiento acerca de cuándo se abandona el itinerario, lo que evita posibles extravíos.

Este sistema permite transmitir documentos varios, los más usados y efectivos dentro del sector tratado son:

- Previsión de pedidos y confirmación de estos.
- Avisos de expedición.
- Albaranes de salida.
- Bonos para la recepción.
- Facturas y documentos de contabilidad.

Gracias a esta tecnología, existe un ahorro destacable de tiempo y costes. Dentro del sector logístico, ha supuesto grandes innovaciones como son una reducción de niveles de inventario, una mejora dentro del almacén en relación con espacio y una gran disminución de roturas de stock al estar todo más digitalizado

2.5.4 E-Bussines

El concepto de E-bussines Hace referencia a todo el proceso comercial, desde su planificación, negociación y ejecución de ventas. Se basa en la venta de productos, bienes y servicios, ofreciendo muchas oportunidades para las empresas.

Este negocio reside en diferentes agentes del mercado, divididos en tres grandes grupos, los cuáles pueden proveer y demandar productos: empresas, consumidores y administraciones públicas.

Debido a la capacidad de realizar ambas actividades surgen nuevas concepciones de relaciones:

Relaciones dentro de E-commerce:

- B2B: Business to Business.
- B2C: Business to consumer.

Relaciones dentro de -e governments:

- A2C: Administration to consumer.
- A2B: Administration to Business.
- A2A: Administration to administration.

Las funciones de este comercio son diversas, destacando su tarea más importante: ofrecer un valor añadido digital, que suele distinguirse entre varias formas, mejorando:

- Selección: fácil acceso a información de una base de datos bajo petición.
- Estructura: mejor visión de información global en una oferta online.
- “Matching”: una oferta digital da fácil acceso al conocimiento más eficiente de las peticiones de los compradores.
- Transacción: negocio más eficiente. *
- Coordinación: permite una mayor vinculación de los proveedores con su oferta de servicios.
- Comunicación: facilita la comunicación entre clientes. Pudiendo establecer reseñas y opiniones.

Hoy en día no existe una clara definición fijada, por lo que muchas veces tienden a confundirse con el E-commerce, la diferencia clave entre ambos reside en que E-commerce solo se dedica, por así decirlo, al fin de estos productos, es decir, la comercialización de productos y servicios en internet mientras que E-bussines, como ya se ha expuesto anteriormente, refiere a todo el proceso de ventas y mejora de eficiencia.

2.5.5 E-commerce

Como ya se ha expuesto en el apartado anterior, el E-commerce pertenece a una rama del E-businness. La idea es pensar en el comercio electrónico como parte de este negocio.

Dentro de este, se realizan diversas funciones:

- Creación, mantenimiento y actualización de una página web para vender en línea, estableciendo una amplia venta de productos accesibles, notificaciones de disponibilidad y novedades, diferentes formas de pago y un correcto servicio al cliente, mediante chats o centros de ayuda, para satisfacerlo.
- Nuevas ofertas informativas adicionales, como páginas de comparación de vuelos.
- Desarrollo del marketing online, analizando el comportamiento del mercado o datos del cliente con el fin de llegar a un gran público.

A pesar de que el comercio online está en constante crecimiento y ha experimentado un gran salto, sobre todo, dada la crisis del COVID. Existen diversos problemas a los que debe enfrentarse. El más grande de ellos reside en los procesos logísticos, todos ellos derivados de los pedidos, ya que hoy en día el cliente está acostumbrado a la inmediatez.

Esto no afecta únicamente al cliente final, si no que para la empresa en cuestión es un gran obstáculo, ya que un problema de distribución puede frenar toda la cadena de suministro y cancelarnos las transacciones cargadas con tarjeta de crédito (ya que la ley así lo autoriza).

Existen ciertas diferencias entre la logística online y la tradicional. El punto más diferenciado se encuentra en la complejidad y alcance de ambas.

En la logística tradicional, la cual hace referencia a las empresas y tiendas físicas, se cuenta con un flujo más regular, más previsible y estándar.

Sin embargo, la e-logística trabaja con mayor complejidad, con mercancías irregulares y de difícil precisión.

Una de las grandes ventajas que nos ofrece la digitalización y los clientes valoran es la gran trazabilidad de pedidos, esta trazabilidad hace referencia a conocer en todo momento el estado de un pedido, es decir: si este pedido está en el almacén, si lo están preparando, si ya salido del centro logístico y está en reparto o si ya ha sido entregado.

Sin embargo, proporcionar esta trazabilidad no es tan sencillo desde el punto de vista logístico, ya que requiere de un control del producto y del almacén bastante exhaustivo.

Las grandes claves de este éxito han sido bastante claras desde sus inicios:

Se dispone de enormes catálogos en un mismo lugar a tan solo un clic de distancia, existe disponibilidad absoluta, lo que implica que se puede entrar y ordenar la compra en cualquier momento que lo desee, sin horarios ni restricciones. Las compras son rápidas y premia la comodidad, no importa desde donde las realices ni que estés haciendo ya que el proceso es bastante sencillo.

Además, permite observar mediante reseñas las opiniones de otros consumidores, factor bastante influyente debido a el refuerzo de confianza por parte del cliente.

2.5.6 Planificación de requerimientos de material: MRP

Además de todas las tecnologías expuestas anteriormente, existe un software denominado MRP (Material Requirements Planning), que sirve de gran ayuda dentro de este sector logístico, sobre todo en grandes almacenes que deben monitorizar cantidades muy elevadas de inventario y/o tienen números procesos en su cadena de producción.

La función de este sistema está en la planificación de materiales, el control del inventario y la producción. Esta herramienta permite la realización de un seguimiento en tiempo real de todos los procesos implicados.

Estos sistemas se basan en datos de procesos anteriormente realizados. Para su funcionamiento, responde a una serie de preguntas en función de su orientación: qué producto se debe producir o clasificar, en qué cantidad, en qué momento y de qué recursos dispone.

Este sistema tiene una gran serie de ventajas dentro de una empresa, ya que permite alcanzar una serie de objetivos que son fundamentales dentro de las empresas de logística: fácil realización y control del inventario, reduciendo gastos y maximizando los recursos disponibles.

Además, posibilita una mayor planificación y simulación del proceso de producción, mejorando y optimizando los funcionamientos de este.

2.5.7 Enterprise Resource Planning: ERP

Los softwares ERP (Enterprise Resource Planning), ya nombrados anteriormente, son programas diseñados para la gestión, posterior análisis y automatización de todos y cada uno de los procesos internos de una empresa. De esta forma, todos los integrantes de la empresa tienen acceso desde una única interfaz a numerosa información en tiempo real.

La principal discrepancia frente a un sistema MRP reside en que estos automatizan el círculo completo de la producción, comunicando de forma transversal todos los departamentos. Entre ellos, automatiza la

contabilidad, facturación, logística, inventarios, finanzas, recursos humanos...

2.5.8 Sistema de gestión de almacenamiento: SGA o WMS

Para la coordinación, control y optimización de los movimientos y operativas de un almacén logístico, se hace uso de un Software de Gestión de almacenes o lo que resumidamente se llama, un SGA.

Sus funciones principales son: gestión de entradas y ubicación, gestión de control de stock y gestión del control de las salidas. Dentro de la gestión de entrada destacan las operaciones de recepción, captura de datos y etiquetado de mercancía.

En las funciones de ubicación, destacan las operaciones ya vistas anteriormente como son: la ubicación mediante estrategias, el cross-docking y la reposición.

Además, el SGA tiene la capacidad de proporcionar información sobre el stock del producto: mediante visualización del almacén mediante mapas, gestión de las ubicaciones y gestión del estado actual del stock, facilitando de tal forma consultas y permitiendo la modificación en caso de roturas, bloqueos o pérdidas.

Asimismo, también puede realizar cálculos de rotación de artículos, muy útil para realizar una rotación A-B-C y proceder a su actualización considerando lo más eficiente. También está compuesto por funciones indispensables para el stock, como son el recuento y el inventariado, permitiendo programar un inventario en el almacén, ya sea global o de un artículo o zona específica.

Los sistemas SGA y ERP trabajan en sintonía, pero son softwares diferentes. No cumplen con la misma función y, además, no se usan en la misma interfaz. Para que convivan en el mismo ecosistema, se requiere de la integración de ambos.

Además de todas estas funciones, también se encarga de administrar y controlar la salida de los productos. Dentro de estos procesos destaca la preparación de la carga, ya que ofrece información acerca de cómo ejecutar los pedidos y su encargado correspondiente, horarios y asigna los muelles de operación a utilizar.

Dentro de este, se gestionan de forma muy detallada todos los procesos de picking, optimizando el proceso para minimizar el número de movimientos y tiempo invertido.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo con el estudio realizado sobre la problemática que presenta la empresa se pudo detectar que, no cuenta con un espacio adecuado para su normal funcionamiento, lo que se traduce en una mala operación dentro del almacén, que a su vez produce pérdidas a la empresa ya que el espacio de almacenamiento con el que cuenta es muy reducido para el nivel de demanda que posee. A continuación, se describen los problemas que ha presentado la empresa:

- El área de almacenamiento con el que actualmente cuenta es muy reducida, y no se adapta a las necesidades de espacio que necesita la empresa para atender la demanda.
- La ubicación de los actuales almacenes no es del todo estratégica para la empresa, ya que estas se encuentran separadas entre sí con una distancia de 10 kilómetros, lo que dificulta la gestión del inventario, falta de organización en la mercancía y demora en las expediciones, entre otros.
- El espacio y altura de 4 metros con que cuenta el almacén actual es inadecuado para el volumen de demanda que actualmente presenta la empresa.
- Cuenta solamente con una rampa compartida para la zona de carga y descarga, lo que dificulta aún más la adecuada operación del almacén.
- Además, el espacio con el que cuenta para la preparación de las ordenes es muy reducido, así como el de las oficinas y servicio técnico.

En resumen, debido las problemáticas presentadas los almacenes estos no cubren las necesidades actuales de la empresa, además que incurre en más gastos operacionales debido a que se debe optar por el alquiler de otros almacenes externos, servicios de transporte, y los almacenes no se encuentran ubicados estratégicamente.

Por lo que la viabilidad de un nuevo almacén puede ser muy factible para la empresa, puede reducir sus costes, la operatividad en el almacén y toda la logística experimentará mejoras significativas, puede contar con un espacio que pueda ser más aprovechado, tener una mejor organización de la mercancía y evitar errores en el picking. Además, cabe destacar que la preparación de las órdenes contaba con un espacio muy limitado lo que generaba un cuello de botella, es decir, un punto ineficiente y con bajo nivel de productividad, lo que se traduce en la cancelación de pedidos por entregas tardías.

En este mismo contexto, dado la evolución, crecimiento de la empresa y la globalización del sector textil que en los dos últimos años se ha posicionado dentro del mercado online ha provocado un aumento en la internacionalización de los productos, lo que se traduce en un incremento de las ventas y a su vez representa un reto logístico que debe ser transformado para poder cubrir las necesidades de la demanda tanto de los consumidores nacionales como internacionales, el contar con almacenes más operativos y eficientes debe ser uno de los principales objetivos de la empresa para poder reducir el plazo de manipulación de los productos y la optimización de la entrada y salida de la mercancía.

Por los motivos antes expuestos, el crecimiento de la empresa y sus nuevos objetivos de expansión a nivel internacional, se plantea la implementación de un nuevo almacén, que permita mejorar la problemática antes mencionada, tanto a nivel económico como de productividad y eficiencia, que permita disminuir los problemas de inventarios, una mejor organización de los layouts, lograr una optimización del tiempo y disminución de los costes.

Con esta nueva implementación del almacén se logrará unificar el stock de la mercancía, para su posterior venta tanto de manera online como en las tiendas físicas, lo que permitirá un mayor control de operaciones del inventario que pueda cubrir las necesidades actuales de la demanda de manera eficaz y en el tiempo acordado.

3.1 Informe de Situación

Como se mencionó anteriormente en el apartado de la descripción del problema, la empresa presenta dificultades en su sistema de almacenaje debido a la globalización y nuevas demandas de los productos, lo que ha ocasionado retraso, pérdida de tiempo, dificultades de operatividad, cancelaciones, devoluciones y aumento

de los costes, entre otras problemáticas de la situación actual de los almacenes.

En este apartado se pretende exponer la situación actual y las características que presentan los almacenes para dar solución a la problemática de la empresa. Como ya ha sido mencionado, ambas naves actuales se encuentran en diferentes puntos con una distancia entre ellas de 10 kilómetros lo que dificulta su operatividad, asimismo la distribución del espacio no es la ideal ni se encuentra adaptada a las necesidades actuales que presenta hoy en día la empresa.

Los almacenes actuales con las que cuenta la empresa disponen de 35.600,00 metros cuadrados, dentro de esta existen ya edificaciones realizadas que conlleva una superficie de 9.860 metros cuadrados y de una única planta con tres zonas construidas. A continuación, se muestra las construcciones en los almacenes existentes:

Construcciones existentes	Superficie construida
Planta Baja	
Espacio Nave Industrial	9.757 m ²
Almacén	120 m ²
Oficinas	83 m ²
CONSTRUIDA TOTAL	9.860 m²

Tabla 2. Construcciones en metros cuadrados en las naves actuales (Elaboración propia)

Como bien se ha mencionado la empresa presenta una problemática a nivel logístico de espacio que impide una correcta operatividad de los almacenes actuales, que además solamente cuenta con una rampa que es compartida tanto para cargas y descarga dificultando aún más la entrada y salida de las mercancías. Que para un correcto funcionamiento y de cara al nuevo almacén, se diseñaría como se muestra en la imagen a continuación:



Ilustración 1. Diseño de Almacén con sus áreas más complementarias (Elaboración de <https://www.polypal.com>)

Sumado a ello la evolución de los pedidos, que han ido aumentando significativamente gracias a la globalización del mercado y a los nuevos modelos de negocios online creciendo con respecto años anteriores significativamente.

A continuación, se exponen la evolución de ventas de la empresa:

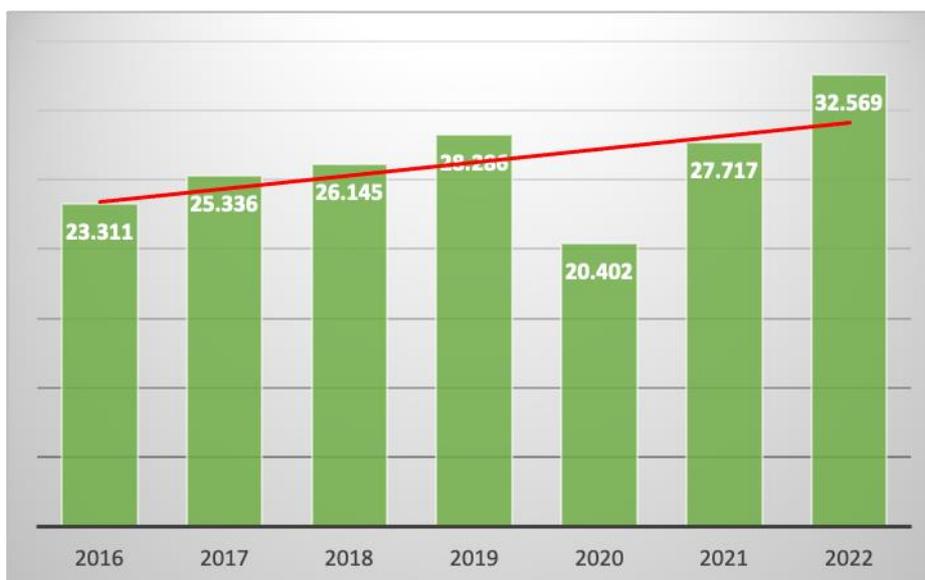


Tabla 3. Evolución de las ventas de la empresa en estudio 2016-2022. (Gráfico aportado por la empresa)

Como se puede observar en el gráfico la evolución de las ventas en la empresa viene aumentando desde el año 2016, aunque hay que resaltar que en el 2020 las ventas y demandas de los productos tuvieron un descenso debido a la situación de la crisis sanitaria y económica originada por el COVID-19 y el confinamiento a nivel mundial, sin embargo las ventas pasaron de 23.311 a 32.569, lo que equivale a un aumento del 40 %, al aumentar las ventas también aumenta la demanda de los diferentes productos que ofrece la empresa, por lo que las condiciones de almacenamiento no se encuentran acorde a las demandas que actualmente presenta la empresa.

3.2 Conceptos

De acuerdo con Laguna (2021), en su estudio realizado explica que, hoy en día existen dos grandes tipos de empresas y sus características o diferencias se enfocan en la naturaleza de su negocio, estas son las siguientes:

- **Las empresas comerciales:** este tipo de empresas son las que su actividad se enfoca en vender a sus clientes productos obtenidos a través de sus principales proveedores, y que generalmente no se encuentran sometidos a ningún tipo de transformaciones. Entonces se puede mencionar que su rentabilidad se determina de acuerdo con las ventas de sus productos a un precio determinado que cubra tanto el precio que ofrece el proveedor y los costes en los que incurre la empresa por dicha actividad.
- **Empresas Industriales:** en cuanto a las empresas industriales se destacan por poseer inputs para sus procesos de materias primas para luego ser sometido a un proceso productivo, que luego es transformado en un producto final para su posterior venta. La rentabilidad de este tipo de empresas radica en que pueden vender sus productos a mayor precio de los costes incurridos por “la obtención de materia prima y los costes de fabricación”.

En este mismo contexto, y de acuerdo con lo que plantea Lara (2020), las empresas comerciales e industriales tienen en común el poder ofrecer a sus clientes potenciales sus productos en un momento determinado, lugar y cantidad deseada, por lo que ambas deben contar con una buena estructura de almacenamiento y un sistema de logística donde se gestionen los procesos y la gestión de almacenaje.

En este mismo orden de ideas el anterior autor menciona que la gestión de almacenes es un proceso que comprende diferentes subprocesos que deben ser llevados a cabo con total eficiencia como son:

- Área de recepción.
- Áreas de almacenamiento o posicionamiento de las mercancías.
- Áreas de control de las mercancías.

- Areas de preparación de pedidos.
- Áreas de despacho de mercancía.

La gestión de almacenaje tiene como principal objetivo cumplir con el suministro eficiente de materias primas y mercancías requeridas para el buen funcionamiento de la empresa. Además los bienes que se encuentren almacenados deberán tener un movimiento rápido de salida y entrada de manera rotativa, Asimismo, se debe tener en cuenta el coste, manejo y almacenamiento de materias primas y mercancías, ya que suele ser un factor que eleva el coste del producto final, aunque sin agregarle valor, por ello se debe considerar tener el mínimo o lo necesario en existencia con el “mínimo faltante y el menor coste posible de operación”.

Por otra parte Gallego (2017), menciona que dentro de un almacén se debe tener en cuenta el espacio debidamente dimensionado para la correcta manipulación y ubicación de manera eficiente de las materias primas y mercancías, es decir, que debe existir una “maxima utilización de volumen de los costes operacionales mínimos”, en resumen debe existir:

- “Correcto diseño de almacenes (Lay-Out)”.
- “Tratamiento eficiente y eficaz de los procesos operativos de los mismos (flujos de entrada y salida de productos)”.

En este mismo orden de ideas el anterior autor también menciona que el almacén debe contar con ciertas características que van a depender de las necesidades de las empresas entre ellas se destacan las siguientes:

- “El grado de protección que ofrecen contra los agentes atmosféricos.
- “La actividad empresarial y características de las mercancías almacenadas”.
- “La función logística de distribución o lugar de ubicación”
- “El grado de mecanización que ofrecen las instalaciones”.
- “La titularidad o propiedad del local destinado al almacén”.

A continuación, se muestra una tabla donde se clasifican los almacenes de acuerdo con las características de la empresa:

Según las características de la empresa	Según su clasificación
Por actividad empresarial	1. Empresa industrial: “Almacén de materias primas, materiales diversos y productos terminados”. 2. - Empresa comercial: “Almacén de mercancías”
Por grado de automatización	1. “Almacenes convencionales” 2. “Almacenes automatizados” 3. “Almacenes automáticos”
Por estructura o construcción	1. Almacenes a cielo abierto 2. Almacenes cubiertos
Por propiedad o titularidad	1. “Almacenes en propiedad” 2. “Almacenes en alquiler” 3. “Almacenes en régimen de leasing”
Por función logística	1. “Plataformas logísticas o almacenes centrales” 2. “Almacenes de tránsito o de consolidación” 3. “Almacenes regionales o de zona y locales”

Tabla 4. Clasificación de almacenes según las características de la empresa. (Elaboración propia a partir de información aportada por (Gallego, 2017).)

Uno de los principales problemas que presentan las empresas hoy en día es que no saben aprovechar el espacio con el que disponen sus almacenes, y adecuarlo según las necesidades actuales que presenta la empresa. De acuerdo con Navarro (2021), algunos de los principales problemas que presentan los almacenes son:

- “Procesos inadecuados y gestión de la información en el área logística”
- “Problemas en la gestión de aprovisionamientos”
- “Poca disposición física del almacén”
- “Poca disponibilidad y fiabilidad de la información debido a la introducción manual de datos”

A continuación, se muestra algunos tipos de sistema almacenamiento, sus ventajas y desventajas:

Tipo de sistema de almacenaje	Características	Ventajas	Desventajas
Estantería fija	Este tipo de sistema de almacenaje permite el acceso de manera directa a las mercancías y materias primas que se encuentran almacenadas en diferentes pasillos, cabe destacar que el ancho de los pasillos dependerá del medio de manipulación que utilice la empresa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puede ser ampliado 2. La localización de la mercancía es factible. 3. Permite el almacenamiento de diferentes tipos de unidades. 4. se puede acceder a todas las mercancías almacenadas. 	El espacio del almacén no es aprovechado al máximo, ya que la ubicación de las estanterías por pasillos requiere de mucho espacio.
Dinamica	Este tipo de sistema de almacén se encuentra compuesto por “túneles o alvéolos”, que se encuentran parcialmente inclinados y provistos de rodillos, en cuanto a introducción y extracción de las palets esta se realiza por extremos diferentes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se trata de un sistema relativamente rápido. 2. Se emplea sistema FIFO (first-in, first-out) es decir, el lote de stock que primero entra es el primero que sale. 3. Aprovecha muy bien el espacio del almacén, ya que solo se requiere de dos pasillos. 	Se requiere de un alta inversión y la mercancía debe ser homogénea.
Almacenamiento en bloque	Se caracteriza por colocar las mercancías una encima de la otra, en manera de bloques, es un sistema de almacenamiento en el que se utiliza palets como para mercancía sin palets	No es necesario contar con una gran infraestructura y la manipulación de la mercancía puede realizarse de manera manual o maquinarias como; carretillas, contrapesadas, y apiladores.	<p>Este sistema es uno de los que presenta el mayor número de ventajas;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La mercancía se puede deteriorar fácilmente. 2. se aplica el sistema LIFO (last-in, first-out), lo que quiere decir que la mercancía no es renovada muy seguido. 3. No se puede aplicar con mucha altura, ya que se desperdicia espacio.
Sistema robotizado	Este tipo de sistema es uno de los más factibles,	1. Se reduce el tiempo de manipulación de la	La inversión para este tipo de sistema de

	ya que se suele aprovechar al máximo las capacidades del almacén, y los movimientos son automatizados.	mercancía. 2. Reduce los costes de personal. 3. Se optimiza el tiempo de manipulación de la mercancía. 4. Se reducen los errores y accidentes.	almacenamiento es muy costosa y los palets deben estar estandarizados, es decir las medidas deben ser estándar.
Estanterías móviles	Se trata de estanterías que se encuentran montadas sobre rieles, que hacen su desplazamiento más fácil, se puede acceder a las mercancías de manera manual o motorizada	1. Muy factible para mercancías homogéneas, 2. Buena distribución del almacén al no utilizarse pasillos	El funcionamiento de este sistema de almacenaje es muy lento en comparación con el resto ya que para acceder a cualquier mercancía se debe tener que desplazar estantes y se requiere una inversión muy elevada.
Sistema Drive in	Se trata de un sistema que no cuenta con pasillo, en el que se eliminan los "travesaños de las estanterías", por lo que se puede introducir las carretillas dentro de las mismas.	1. Es de menor inversión 2. Solo se necesita de un pasillo 3. Permite almacenar en muy buenas alturas	La mercancía debe ser homogénea, los palets utilizados en el almacén deben tener la misma dimensión, es de funcionamiento lento y muy poco selectivo, y por último solo permite que se emplee el sistema LIFO.

Tabla 5. Tipos de sistemas de almacenes. (Elaboración propia a partir de datos expuestos por Navarro (2021))

En un estudio realizado por Izquierdo (2023), explica que las características de logística en el sector textil han variado a medida que lo ha hecho la globalización del mercado, algunas de las más importantes son:

- Gracias al crecimiento que han tenido los modelos de negocios y la compra online, el sector textil se ha visto en la necesidad de modificar su gestión operativa, convirtiéndose en más compleja logísticamente, surgiendo la necesidad de crear grandes almacenes o centros de distribución que les permita satisfacer las demandas de sus consumidores tanto nacionales como internacionales en un corto plazo de tiempo.
- El sector de la industria textil presenta ventas variables, es decir, que suelen variar de acuerdo con la estacionalidad y de los bruscos picos de la demanda. Un ejemplo de ello son las rebajas, por lo que los procesos de logística deben ser modificados cada año.
- El sector de la industria textil se caracteriza por ser un sector que distribuye una cantidad de mercancía considerada de "consumo masivo" por lo tanto, tiene gran relevancia a nivel mundial en materia económica y de generación de empleo.
- Hoy en día las empresas textiles deben contar con almacenes optimizados y eficientes en los que exista una correcta rotación de la mercancía, será de gran importancia para ser competitivas dentro del mercado y cumplir con el principio de "Just in time", es decir, que la mercancía sea producida y entregada en cantidades justas "sin excesos ni carencias" en el tiempo estimado, este factor marca el "modelo de gestión de stock de un almacén".
- *"Las últimas etapas de la cadena de suministro del sector textil se caracteriza por la necesidad de sistemas de almacenaje manual o de picking, es decir seleccionar y extraer de almacén la mercancía que ha sido demandado por los clientes"*
- *"El sector textil es una de las industrias más exigentes y competitivas del mercado a nivel"*

internacional, y se caracteriza por estar globalizado, por un ciclo de vida del producto corto, con muchos cambios de tendencias y con un importante componente de compra impulsiva”. (Pág. 22).

Otro factor importante dentro de los almacenes es el tipo de flujo que es utilizado de acuerdo con Arenal & Guevara (2022), los tipos de flujos más comunes son los siguientes:

- **Flujo simple:** es uno de los flujos más sencillos y se caracteriza por la función de las unidades de carga, lo que quiere decir que no existe ningún tipo de modificación de la mercancía, de igual manera como entra se almacena y posteriormente es entregada al cliente final. Un ejemplo de este tipo de flujo es de la imagen a continuación:

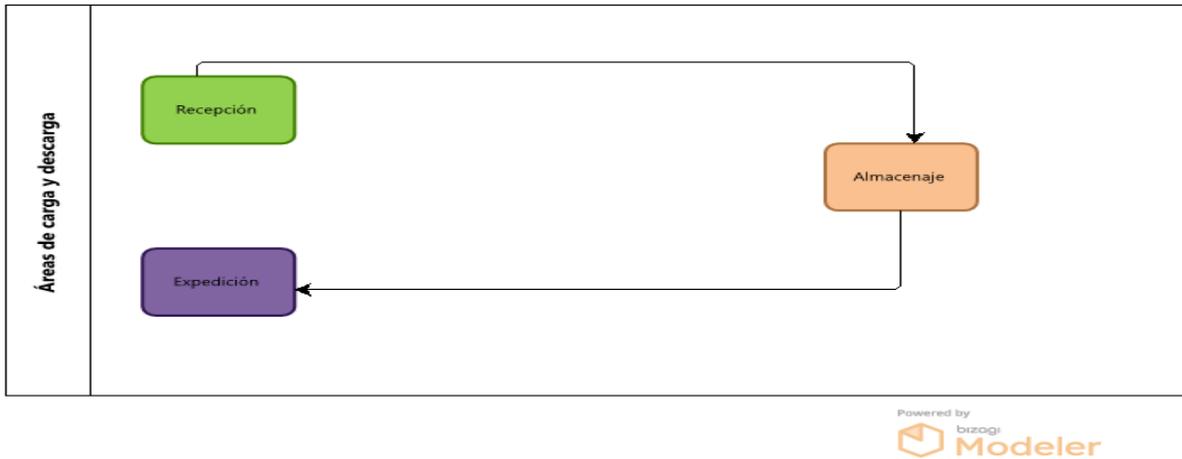


Figura 1. Tipo de flujo simple en un almacén. (Elaboración Propia mediante el programa Bizagi)

- **Flujo medio:** en este tipo de flujo las actividades a realizar dentro del almacén varían en comparación con el flujo anterior, el movimiento de la mercancía suele ser circular aún más dentro del almacén, este tipo de flujo se encuentra presente en empresas que presentan almacenes con operaciones sencillas de “picking o combinadas” y generalmente, con el suministro de palets completos. A continuación, se muestra un ejemplo del tipo de flujo medio:

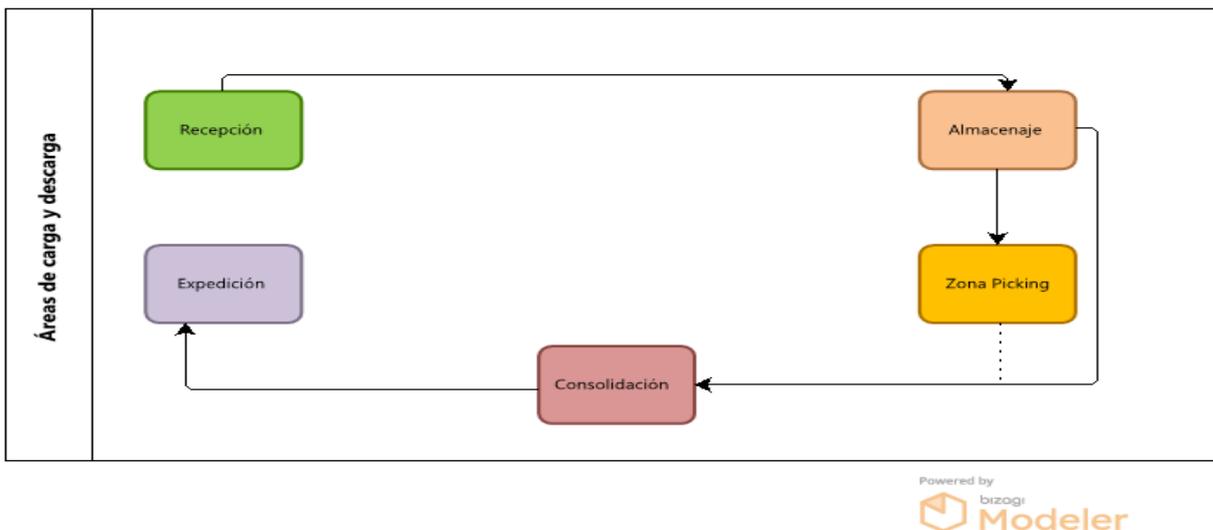
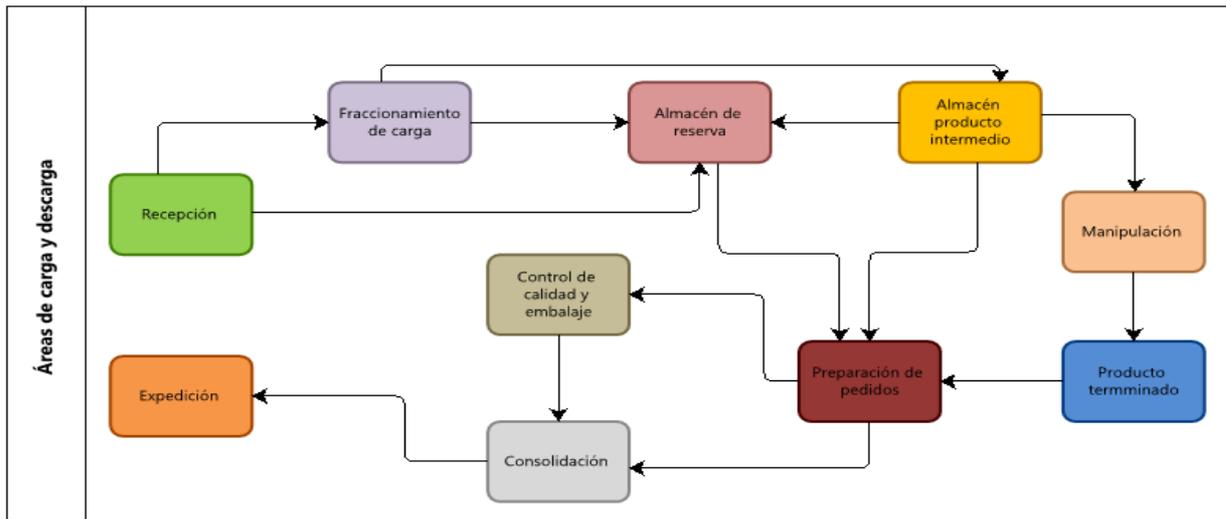


Figura 2. Tipo de flujo medio en un almacén (Elaboración Propia mediante el programa Bizagi)

- **Flujo complejo:** este tipo de flujo lo compone diferentes áreas dentro del almacén de acuerdo con el tipo de mercancía/producto y consumo, generalmente cuenta con zonas de manipulaciones intermedias y puede requerir diferentes operaciones donde es necesario contar con flujos de gran complejidad. A continuación, se muestra un ejemplo del tipo de flujo complejo y los diferentes

movimientos de cargas que pueden producirse en este flujo:



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 3. Tipo de flujo complejo de un almacén. (Elaboración Propia mediante el programa Bizagi)

Otro punto importante dentro de los almacenes es el transporte interno de las mercancías, que no es más que el movimiento físico de la mercancía/productos en las diferentes zonas del almacén como; áreas de carga, descarga, zona de preparación de pedidos, almacenaje entre otros. la transportación de la mercancía puede ser de manera manual con transpaletas, en carretillas, o de manera más automatizada y sofisticada. De acuerdo con Flamarique, (2019) la transportación más común en los almacenes es:

- “Transpaletas, utilizadas para el movimiento físico de pallets. Podemos distinguir las siguientes; transpaletas manuales dirigidas a pie con un mando timón, transpaletas eléctricos dirigidas a pie con mando timón para evitar el esfuerzo del operario, transpaletas autopropulsados”.
- “Caminos de rodillos, cuyo movimiento puede ser por tracción manual, por gravedad o motorizados”.
- “Cintas o cadenas transportadoras, movidas por tracción mecánica”
- “Carretillas autodirigidas”.

Tipos de Palets utilizado en el sector textil:

- **Palet europeo:** De acuerdo con Arenal & Guevara (2022), las empresas del sector textil organizan las mercancías dentro del almacén en palets europeos colocados en estanterías, de manera que la mercancía que se encuentra empacada ocupa un menor espacio, optimizando así el espacio de almacenamiento. Cabe destacar que los palets europeos tienen mucho uso en el “sector del transporte de mercancías, y en el almacenamiento en naves industriales y almacenes”, por consiguiente, los palets más utilizados son los de madera y plásticos que poseen unas medidas de 1.200 x 800 milímetros. Cabe también mencionar que el uso y preferencia de los palets europeos se debe a su versatilidad al momento de transportar la mercancía y porque “maximizan la capacidad de carga de la mayoría de los camiones”.
- **Palet americano:** Tal como menciona el anterior autor, este tipo de palet es uno de los más utilizados en el mercado americano y japonés, se encuentra estandarizado bajo la Organización Internacional de Normalización (ISO 3676), lo que ha permitido la facilidad del comercio y la exportación de productos a nivel mundial.

características del Palet europeo y americano:

Palet	Europeo	Americano
Estandarización	UNE -EN	ISO 3676
Países con frecuencia de uso	Europa	Estados Unidos y Japón
Dimensiones	1200 MM X 800 MM	1200 MM X 1000 MM

Tabla 6. Características de los palets más utilizados en el sector textil (Elaboración propia)

Como se puede visualizar en la tabla una de las principales diferencias que presentan el palet europeo con el palet americano son las dimensiones que presentan, este último es más ancho lo que facilita su uso también para el transporte de cargas líquidas, además, ofrece mayor estabilidad. En cuanto a el palet europeo o también denominado “Asociación Europea de Palets” (EPAL), es el tipo de palet más utilizado en Europa y se encuentra regulado por la “Normalización Española” UNE-EN 13698-1, aunque sus dimensiones son menores que el palet americano se adaptan muy bien a las cajas de cartón y plástico de tamaño estándar, por tanto, facilita el agrupamiento de las mercancías.

Otras de las diferencias encontradas en estos tipos de palet, es que el americano se encuentra regulado por la normativa “International Organization for Standardization”, mientras que el europeo por la normativa “Especificación para la producción de paletas. Parte 1: Especificación para la construcción de las paletas plana de madera de 800 mm x 1.200 mm”.

En Torres & Prado (2021) también resalta sobre los palets europeos lo siguiente:

- *“El europalet es el modelo más extendido en Europa y puede utilizarse en cualquier sistema de almacenaje, siempre que sus patines se apoyen perpendicularmente a los largueros de las estanterías. Este modelo de palet soporta cargas de hasta **1.500 kg en movimiento (y, de manera estática, hasta 4.000 kg)**. El europalet puede ser **manipulado por cualquier tipo de carretilla o equipo de manutención**, por lo que resulta idóneo para almacenes automáticos”.*
- *“Las medidas del palet europeo contribuyen a un transporte de mercancía estandarizado: en un camión tipo tráiler, por ejemplo, se pueden ubicar hasta 33 palets, mientras que en el transporte marítimo en contenedores caben menos palets porque el espacio es más pequeño”.*
- *“Los europalets deben tener marcado el símbolo **EUR** en uno de los laterales, un sello identificativo que indica que se han fabricado de acuerdo con ciertas normas de calidad. La ausencia del logotipo oficial puede provocar que la carga se rechace o, incluso, que las autoridades competentes sancionen al proveedor o receptor de la mercancía”.* (Pág. 479).

3.3 Situación de almacenamiento actual

La situación del almacenamiento actual no corresponde con las necesidades actuales de las empresas y de las demandas de los productos, las ventas han aumentado en 40%, lo que equivalente al aumento de la demanda de los productos, encontrándose los almacenes incapacitados para atender el volumen de pedidos y entradas de mercancía debido al poco espacio que presentan los almacenes. Sumado a ello, se encuentran separados por una distancia considerable de 10 kilómetros, lo que no es factible para una buena gestión y operatividad del almacén.

Además, la empresa no tiene en consideración el uso de un sistema de gestión de almacenes, en su lugar trabaja con el módulo ERP, por lo que la trazabilidad no es factible de las mercancías existentes en el almacén, las de entrada y de salida. A continuación, se expone las dificultades que ha presentado la empresa dada la mala gestión y operatividad del almacén:

Año	Pedidos dentro de plazo	Pedidos fuera de plazo	Pedidos antes de plazo
2016	6.830	4.700	5.000
2017	7.900	6.300	5.800
2018	7.700	7.100	6.000
2019	8.100	6.000	6.500
2020	8.400	4.000	4.600
2021	9.800	2.700	2.000
2022	10.500	4.150	3.700

Tabla 7. Pedidos con retrasos (Elaboración propia a partir de datos de suministrados por la empresa)



Gráfico 1. Comparación de los pedidos con retrasos en los últimos años 2016-2022. (Elaboración propia a partir de datos de suministrados por la empresa)

Como se puede visualizar en el gráfico la empresa viene presentando problemas en los pedidos desde el 2016 y aún no han tomado las medidas correctivas para la solución de esta problemática para los pedidos fuera de plazo, lo que ha ocasionado en distintas oportunidades una compensación monetaria al cliente por dichos retrasos, esto genera una pérdida para la empresa y no solo tiene ese efecto negativo sino, también una mala imagen debido a la falta de organización y espacio en el almacén.

3.3.1 Almacén 1

En este primer almacén se realiza la recepción de la entrada de la mercancía, control de calidad de la mercancía recibida y la comprobación del pedido que se ha recibido, luego se da entrada en el ERP y en el almacén de acuerdo con las características del producto.

En cuanto a la estructura que posee este almacén, la altura es de 4 metros, lo que la hace inapropiada para la cantidad de demanda de mercancía que tiene la empresa, esta dispone estanterías de altura, aunque no son suficiente para almacenar las cajas.

Para las prendas colgadas el almacén dispone de 61 módulos pequeños que no son suficientes para la cantidad de mercancía que se debe almacenar, aunque se debe destacar que la gestión del almacén hace uso de la regla de FIFO “el lote de stock que primero entra es el primero que sale”, con ello se logra darle rotación al inventario evitando el colapso y estancamiento del almacén.

Además, cabe destacar que la gestión del almacén tiene en consideración que el tiempo de duración de una mercancía es de 5 meses ya que se trabaja con ropa estacional, una vez se ha incumplido este periodo la mercancía que se encuentre en el almacén se dispone su venta a un menor precio.

A continuación, se muestra la distribución de las zonas A y B que corresponden a la zona de almacenaje, el espacio de almacenamiento cuenta con las siguientes dimensiones 6 metros de largo 5 metros de ancho, 4 de alto, para almacenar cajas con dimensiones de 35 cm de largo x 16 cm de ancho x 24 cm alto. Para conocer la cantidad de las cajas almacenadas se procede a realizar la siguiente formula:

Cálculo del área de la caja:

$$35 \text{ cm} = 0,35 \text{ m}$$

$$16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$$

$$24,5 \text{ cm} = 0,24 \text{ m}$$

Calcular el volumen de las cajas:

$$V = (0,35 \text{ m}) (0,16 \text{ m}) (0,24 \text{ m}) = 0,0134 \text{ m}^3$$

Volumen del almacén:

$$V = (6 \text{ M}) (5 \text{ M}) (4 \text{ M}) = 120 \text{ M}^3$$

Entonces tenemos que: $V1 = \frac{120}{0,0134} = 8.955$ cajas

$$V = 0,01344$$

Este almacén también dispone de una estructura para el almacenamiento de la cuelga. Se define mediante módulos, un módulo se refiere a la estructura de almacenamiento o cualquier elemento utilizado para organizar y almacenar, en este caso, los módulos hacen referencia al número de estanterías. Estas estanterías, se encuentran divididas por travesaños, lo que refiere a una barra dispuesta de forma horizontal dedicada a soportar prendas con el fin de mantenerlas organizadas y norias, que, al igual que los travesaños, facilitan la organización, pero dispuesto de forma vertical y suelen moverse de forma circular o rotativa.

De media, en cada travesaño se estima una capacidad de 55 unidades, mientras que en cada burra se almacena un cierto porcentaje más, alrededor de 70 unidades. Se define como burra una estructura móvil, con barras horizontales dispuesta para colgar prendas, además, consta de ruedas para facilitar el transporte dentro del propio almacén.

MÓDULOS		NORIAS	
2 TRAVESAÑOS	4	NORIAS	3
3 TRAVESAÑOS	57	BURRAS/NORIA	12
TOTAL MÓDULOS	61	TOTAL, BURRAS	36
TOTAL TRAVESAÑOS	358		

Ilustración 2. Descripción Zona B Almacén 1. (Elaboración Propia)

Los desplazamientos de un almacén a otro dificultan la trazabilidad de la mercancía, la correcta gestión, y eficiencia del almacén, como se ha mencionado en los apartados anteriores estos poseen una separación de 10 kilómetros, lo que equivale entre 16 a 18 minutos de recorrido, por lo que se requiere de transportistas para el movimiento de la mercancía, esto a su vez supone un gasto adicional, y pérdida de tiempo para la empresa. Por

lo que se propone la venta de estos dos almacenes que se encuentran estratégicamente ubicados para las medianas empresas que se encuentran a escasos kilómetros del almacén o comercializadora que perfectamente se adecua y se ajusta a sus necesidades, con su venta se cubriría la totalidad o parte de la inversión requerida para la nueva nave, con esta inversión se podrá obtener una mayor optimización los procesos de almacenamiento, una gestión eficiente, reducción de costes y la efectividad en la entrega de pedido, por ende la empresa reduciría muchos gastos operativos del almacén, se atenderían todas las demandas, y la efectividad y eficiencia de todas las áreas que la conforman.

3.3.2 Almacén 2

La capacidad del almacén 2 es mucho menor que el primer almacén, en este se encuentran las prendas que no han salido a la venta debido al cambio de temporada y al ingreso de nueva mercancía, este almacén se encuentra distribuido en 3 zonas, las zonas A y B corresponde almacenamiento de ropa doblada y colgada no vendida que se encuentra almacenada en cajas, la zona C corresponde al packaging que es donde se encuentran los productos embalados para su protección hasta el momento de su transporte.

A continuación, se muestra la distribución de las zonas A y B que corresponden a la zona de almacenaje de prendas no vendidas, el espacio de almacenamiento cuenta con las siguientes dimensiones 5 metros de largo 3 metros de ancho, 2 de alto, para almacenar cajas con dimensiones de 35 cm de largo x 16 cm de ancho x 24 cm alto. Para conocer la cantidad de las cajas almacenadas se procede a realizar la siguiente formula:

Cálculo del área de la caja:

$$35 \text{ cm} = 0,35 \text{ m}$$

$$16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$$

$$24,5 \text{ cm} = 0,24 \text{ m}$$

Calcular el volumen de las cajas:

$$V = (0,35 \text{ m}) (0,16 \text{ m}) (0,24 \text{ m}) = 0,0134 \text{ m}^3$$

Volumen del almacén:

$$V = (5 \text{ M}) (3 \text{ M}) (2 \text{ M}) = 30 \text{ m}^3$$

Entonces tenemos que: $\frac{V1}{V} = \frac{30}{0,0134} = 2.238$ cajas

$$\frac{V1}{V} = \frac{30}{0,0134}$$

En cuanto a la zona C que pertenece al packaging, se mide mediante palets que se encuentra comprendida por estanterías convencionales de 30 metros de largo y 1,5 metros de ancho, cada una de estas tiene la capacidad de almacenar 120 palets. Cabe resaltar que las estanterías se encuentran dispuestas de dos en dos dejando entre ellas un pasillo de dos metros para la manipulación y maniobras de los palets. En este almacén pretende comercializar las siguientes referencias:

Referencia	Lote de pedido	Stock de seguridad	Capacidad requerida
A	10	4	14
B	100	10	110
C	200	15	215
D	50	20	70
E	10	3	13
F	100	25	125

G	60	10	70
----------	----	----	----

Tabla 8. Comercialización de las referencias actuales. (Elaboración Propia)

De acuerdo con la tabla anterior el almacén debe tener la capacidad de requerida para albergar 617 palets, entonces como en cada estantería solo cabe 120 palets se necesita de:

Requerimiento de estanterías $=617/120 =5, 14$ es decir, 6 estanterías (cabe destacar que es sistema de posicionamiento es fijo por tanto sea por lo que se ha utilizado la formula:

Capacidad fija =lote de pedido + stock de seguridad, en el caso de ser aleatoria sería capacidad aleatoria = (lote de pedido/2) + stock de seguridad).

3.4 Prevención de Riesgos.

Las medidas de previsión de riesgo que lleva a cabo la empresa en sus almacenes son las siguientes:

- El almacén posee buena iluminación y ventilación.
- Los pasillos considerablemente amplios, por tanto, facilita el manejo y transporte de la mercancía.
- Dispone una vía para el desplazamiento de personas.
- Posee señalización de las zonas de carga y descarga de mercancía, y fácil acceso a los extintores y alarmas.
- Las salidas de emergencia se encuentran libres de obstáculos.

También cabe destacar que el almacén tiene conocimiento sobre la Normativa de Seguridad y Prevención en Riesgo en el almacén, aunque si bien el objetivo de esta normativa es garantizar la integridad de todos los trabajadores del almacén estos deben cumplir con ciertas características que garanticen el “cumplimiento del reglamento de seguridad de acuerdo con tipo de almacén y el producto almacenado”

El almacén no cumple con todas las medidas preventivas de riesgo, ya que el cruce de pasillos que se encuentran en el almacén es excesivo para el espacio con el que esta cuenta, lo que en ocasiones ha causado accidentes “choques” entre los operarios que manipulan la mercancía, teniendo en cuenta que las vías para el desplazamiento de personas son muy reducidas en proporción con la cantidad de trabajadores que operan en el almacén.

En este mismo contexto, también se debe considerar para la prevención de riesgos laborales en el almacén los siguientes aspectos:

- La empresa se debe encargar de orientar a los trabajadores y mostrarles las normativas del almacén y lo que debe cumplir dentro de ella, es decir, debe tener un comportamiento preventivo, ya que, si no toma las medidas necesarias que indica la empresa esta propenso a sufrir enfermedades profesionales, accidentes que pueden repercutir no solamente en la empresa sino, también en trabajador, como en “su puesto de trabajo, economía y su profesionalidad”.
- “Las mutuas de accidentes tienen que cumplir una función social que lleva implícita la acción preventiva”.
- La empresa como tal tiene la obligación de elaborar normas preventivas para cada acción que se realice en distintas áreas del almacén, de esta manera podrá reducir las pérdidas derivadas de accidentes y enfermedades profesionales.
- El almacén debe seguir las siguientes normativas;
 1. “La Constitución Española”
 2. “El estatuto de los trabajadores”
 3. “La Prevención de Riesgos Laborales”

3.5 Proyección a futuro

Dado la situación actual que presentan los dos almacenes, el incremento de las ventas en los últimos años y los

CUADRO DE SUPERFICIES. Estado reformado.	
PLANTA BAJA	
Almacén (nave diáfana)	8.291,00 m ²
Área administrativa - planta baja	
Acceso a oficinas	08,35 m ²
Zona de trabajo Victoria	130,00 m ²
Almacén	05,40 m ²
Aseos	10,45 m ²
Espacio de trabajo 8 puestos	37,00 m ²
Taller de trabajo	40,50 m ²
Escaleras	09,90 m ²
Total sup. Área administrativa - planta baja	242,10 m²
Acceso y vestuarios almacén	
Vestibulo entrada	04,85 m ²
Distribuidor vestuarios	19,70 m ²
Entrada almacén	04,95 m ²
Comedor personal de almacén	41,65 m ²
Zona de taquillas masculino	14,45 m ²
Zona de taquillas femenino	14,45 m ²
Vestuario masculino	27,65 m ²
Vestuario femenino	19,50 m ²
Aseo exterior	03,75 m ²
Instalaciones	36,65 m ²
Total sup. Acceso y vestuarios almacén	187,60 m²
Total sup. útil PLANTA BAJA	8.720,70 m²
Total sup. construida PLANTA BAJA	8.885,40 m²
PLANTA PRIMERA	
Área administrativa	
Vestibulo escaleras	17,95 m ²
Sala de Rack	05,45 m ²
Aseos	10,45 m ²
Recepción	26,15 m ²
Espacio de trabajo abierto	108,30 m ²
Despacho 01	14,85 m ²
Sala de reuniones 01	12,35 m ²
Sala de reuniones 02	13,80 m ²
Oficina 4 puestos de trabajo	15,80 m ²
Office	21,90 m ²
Escaleras	09,90 m ²
Total sup. útil PLANTA PRIMERA	256,92 m²
Total sup. construida PLANTA PRIMERA	266,00 m²

Ilustración 4. Zonas de la nueva nave. (Elaboración propia)

Al tratarse de una empresa de productos textil, se debe tener en consideración al momento de implementación del almacén los niveles de temperatura y humedad de manera constante y se debe tener en cuenta una humedad relativa “máxima de 65% y mínima de 45%” y una temperatura entre los 18 a los 21 grados centígrados. Por tanto, en el diseño presentado se ha considerado tanto la temperatura como la correcta distribución de los espacios de las diferentes áreas operativas y que permite tener como resultados ahorro de costes y una mejor eficiencia en la operatividad.

En esta primera fase se pretende llevar a cabo un estudio a profundidad sobre la situación actual de la empresa, de esta manera obtener y presentar la solución más adecuada y ajustada, el cual se desarrollará en dos partes primero un estudio sobre el modelo del almacén y la mercancía que entra y sale del mismo, los procesos que se llevan a cabo en almacén y las actividades, para luego analizar las necesidades de los trabajadores que interactúan de manera directa con el almacén.

Almacenamiento de los productos:

Al tratarse de una empresa textil los productos que están destinados a pasar por el almacén son los de materia prima como telas, fibras naturales y sintéticas, hilados, y los productos terminados para cliente final como los diferentes tipos de prendas colgadas y dobladas, así como los distintos productos de mantenimiento para el funcionamiento del almacén. Algunos de los productos de la empresa son:

- **Fibras artificiales:** es un producto natural, que generalmente se obtiene de la pulpa de la madera, de proteína animal o vegetal, que luego es sometida a un proceso químico y es tejida con otro material para la fabricación de ropa interior, deportiva, trajes, chaquetas, bañadores entre otros.
- **Fibras sintéticas:** es un producto que deriva del petrolero, es decir que no procede del entorno natural como el nylon, y el poliéster, tienen un aspecto similar al de las fibras naturales, suelen ser muy ligeros, suaves, no suelen arrugarse tan fácilmente, este producto está destinado para la elaboración de diferentes tipos de ropa como camisas, vestidos, ropa para dormir, ropa para bebe entre otros.
- **Fibras naturales:** este tipo de fibras es procedentes de animales y vegetal que no son más que lana, la seda, el pelo de algunos animales, el algodón, el follaje, abacá, lino, entre otros, estos son algunos de las materias primas sostenibles de la empresa, para la producción de ropa como franelas, pantalones, vestidos, trajes entre otros.
- **Producto terminado:** en cuanto a los productos que elabora la empresa, se debe destacar que esta también se encarga de generar el propio etiquetado de cada una de las piezas confeccionadas, y al generar el propio etiquetado ya se está colocando la información del producto de manera automática en el sistema ERP, por lo que se tiene un control de los productos terminados y pasan a estar en el almacén.

- **Productos de mantenimiento:** dentro de almacén también se albergan diferentes productos de mantenimiento como piezas, repuestos para las diferentes maquinarias y vehículos necesarias para el buen funcionamiento del almacén, que generalmente suelen ser piezas de desgastes, discos para maquinarias, filtros, entre otros. Cabe destacar que los productos de mantenimiento se encuentran en un área diferenciada de la zona de almacenamiento de los productos terminados y materias primas. Para estas piezas se utilizan una sección del almacén que disponga de estanterías para apoyar las piezas y repuesto, estas piezas es necesario tenerlas a la disposición en almacén ya que son piezas de desgastes y repuestos que generalmente se suelen cambiar una vez al año para ser renovadas, dependiendo de la vida útil de la maquinaria. También cabe resaltar que la información de los productos de mantenimiento igualmente queda registrada en el sistema de ERP.

Todos estos productos antes mencionados giran en torno a la producción del producto final de la empresa dedicada a la actividad textil, cabe destacar que la empresa ha ido creciendo, desarrollándose, y ampliando su mercado a nivel internacional gracias a los nuevos modelos de negocios digitales que hoy en día han abarcado todos los sectores económicos. A continuación, se muestra la administración del nuevo almacén:

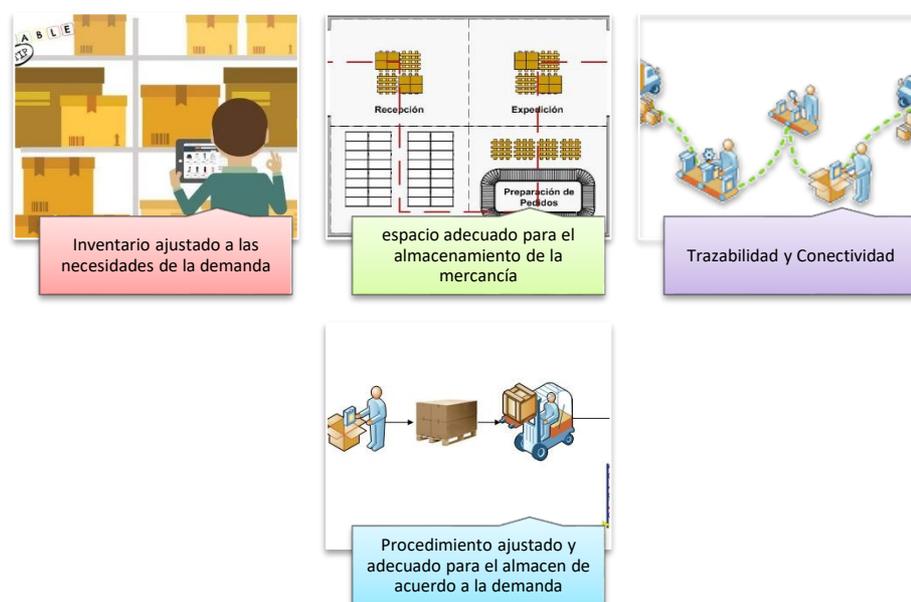


Ilustración 5. Administración del nuevo almacén ajustada a las necesidades y demanda de la empresa. (Fuente: elaboración propia)

En cuanto a la ubicación del almacén es fundamental analizar las diferentes estrategias que puedan determinar el éxito del almacén al momento de cumplir con los tiempos de despacho de la mercancía y costes, para determinar la ubicación del nuevo almacén se ha considerado los siguientes factores para la toma de decisiones de la ubicación de los productos terminados y materia prima, que fueron:

- Coste.
- Producción.
- Nivel competitivo en comparación con el resto de las empresas del mismo sector.
- Tiempo.
- Demanda de los productos.

También se debe mencionar que se ha tenido en consideración los criterios fundamentales que son:

- El económico y comercial.
- El producto por tipología, es decir tipos de prendas dobladas y colgadas, por cantidad producida de acuerdo con la demanda de ciertos productos.
- Análisis de los costes como transporte, manipulación de los productos, ubicación del almacén, tipo de infraestructura, posibles seguros que se deban adquirir, mano de obra.

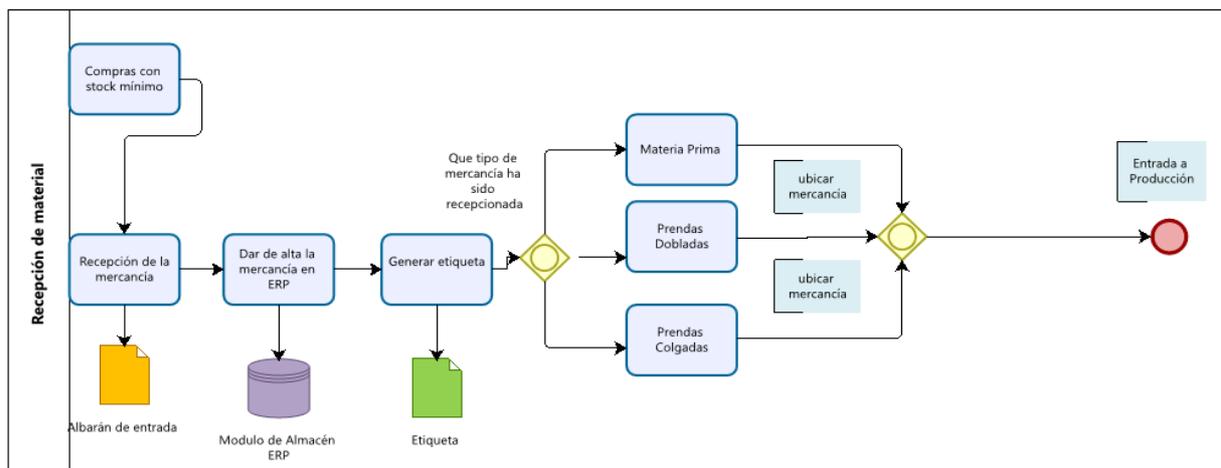
- También se ha considerado la rotación de los productos de acuerdo con la demanda de los clientes, esto con el objetivo de tener una mayor rapidez a la hora de la preparación de los pedidos, garantizar la eficiencia y competitividad.

Si bien la ubicación interna del almacén es un tema que ha presentado diferentes cambios en los últimos años debido a las nuevas necesidades, requerimientos y demandas de los clientes, ya que sus preferencias han venido cambiando y por lo tanto la producción también ha sido transformada de acuerdo con la demanda, lo que ha hecho que hoy en día los productos se encuentren ubicados de acuerdo con las etiquetas. Para la implementación del nuevo almacén se pretende que este posea una capacidad de rotación de pallet por lo menos de un 100%, ya que se continuará trabajando con el pallet europeo, ya que estos poseen la misma medida de 1200 x 800 x 145 milímetros, su peso es alrededor de los 25 kilos y puede transportar 1.000 kilogramos y de manera estática pueden soportar los 4.000 kilogramos.

Para el diseño del almacén, se ha analizado cada una de las áreas y actividades que estarán presentes en la operatividad del almacén, cabe resaltar que esta área depende de diferentes aspectos tanto organizativos como físicos y que deben estar delimitadas para cumplir con la eficiencia y el éxito del almacén, estas son las siguientes:

- **Zona de descarga:** este debe contar con las dimensiones adecuadas y un espacio destinado solo para descargas, “recepción de la mercancía” que llega al almacén y la cual debe estar correctamente identificada, la zona de descarga se ubicará en la parte exterior del almacén y serán diseñadas de acuerdo con las particularidades de los camiones de carga, esta área es muy importante ya que, permite optimizar los tiempos y mejorar la productividad del almacén. Además, se ha considerado adoptar prácticas de control al momento de la descarga esto garantizará una ventaja y estrategia competitiva para la empresa, los beneficios de la adoptar prácticas de control son:
 1. Disminución en de la perdida de mercancía.
 2. Reducción de gastos.
 3. Mejorar la productividad de los empleados y a su vez del almacén.
 4. Mejorar, optimizar y acelerar los tiempos de descarga de las mercancías.

Zona de recepción: en esta fase se lleva a cabo la entrada de la mercancía, cabe destacar que en esta fase el material (clasificación de mercancía, control de calidad y ubicación) interactúa con diversas áreas de logística, debido a que el ERP se encuentra interconectado con todas las áreas. A continuación, se muestra el proceso de recepción de material.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 4. Proceso de recepción. (Elaboración propia mediante el programa Bizagi)

Como se puede observar en esta fase intervienen directamente el departamento de compras y logística, en principio es el departamento de compra quien se encarga de realizar los pedidos, y tiene en consideración un

stock mínimo para el procesamiento del pedido, esta información es comunicada a través del ERP al área de logística, cabe destacar que la información sobre los pedidos queda en responsabilidad del director de operaciones y el jefe de logística o almacén, seguido de esto los operarios se encargan de recibir la mercancía comprobando el pedido y sellando el albarán de entrada, para luego dar entrada de la mercancía en el ERP, de esta manera quedara actualizado en el sistema en los diferentes módulos, por ejemplo si se reciben 10.000 prendas dobladas en el sistema ERP tanto como en el módulo del almacén y de producción se encontrara como disponible las 10.000 prendas dobladas.

Y, por último, se procede al etiquetado de la mercancía que consiste en darle un “numero de secuencia de series propios a cada mercancía”, esto con el fin de llevar la trazabilidad de la mercancía durante todo su proceso en el almacén, para luego ser ubicado en lugar correspondiente dentro del almacén.

- **Proceso de preparación de pedidos:** esta fase es uno de los procesos más costosos e importantes dentro del almacén y que más evolucionado en los últimos años, debido al aumento de las ventas online y de las nuevas necesidades y exigencias de los clientes. En este mismo contexto la estrategia que se pretende llevar en la nueva nave para la preparación de pedidos es:
 1. **Picking:** la recolección de la mercancía se realizará dentro del mismo almacén, se procederá a dar alcance a los pedidos de los clientes y su correcta planificación, teniendo en cuenta si existe algún tipo de modificación en los pedidos para la actualización de los pedidos semanales y posteriormente se procede a la hoja de recogida de los pedidos.
 2. **Clasificación de los pedidos:** esta fase comprende la recolección e identificación de la mercancía para su posterior orden y organización.
 3. **Embalaje de la mercancía:** luego de la clasificación se procede con el embalaje de los productos para garantizar su correcta manipulación, para facilitar su manipulación y el transporte de estas.
 4. **Preparación del pedido:** en esta fase se trata de comprobar los pedidos su “peso total, escanea de la etiqueta”, para de esta manera garantizar la trazabilidad de las mercancías enviadas.

A continuación, se expone el proceso que se pretende llevar a cabo en la preparación de los pedidos en la nueva nave.

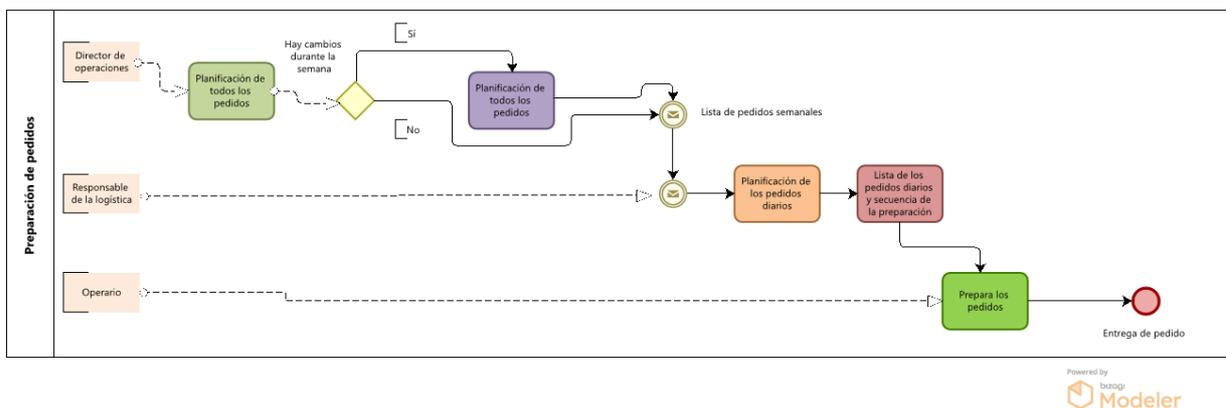


Figura 5 Proceso de preparación de pedidos. (Elaboración propia mediante el programa Bizagi)

Así mismo cabe destacar que para una mayor gestión del almacén se ha considerado la incorporación del sistema de gestión de almacén (SGA), el cual es uno de más utilizados en el mercado, ya que permite centralizar y automatizar los procesos del almacén, además de hacer seguimiento a la mercancía en tiempo real, de esta manera tener un mayor control de los que sucede dentro del almacén.

De acuerdo con Arenal & Guevara (2022), la SGA puede ocuparse de tareas variadas que ocurren en cada una de las áreas del almacén, las más habituales son

- “Entrada y salida de mercancía. El SGA registra la recepción de productos y sintetiza toda la información relevante (lote, número, peso, serie, entre otros). También organiza las expediciones”
- “Generación de etiquetas necesarias para la identificación de productos y según el tipo de etiquetado implantado en la empresa (código de barras, código SKU, RFID”.
- “Gestión de las ubicaciones. El SGA distribuye los productos de forma que se optimice el espacio disponible en el almacén”
- “Control del stock en tiempo real, fundamental para sintetizar las tareas de inventario y reducir los errores en el cómputo de la mercancía”
- “Gestión del *crossdocking*, cuando la mercancía se recibe y se expide, minimizando el tiempo de estancia en el almacén”.
- “Coordinación de las tareas de *picking* y *packing*, previas a la expedición de mercancía.

Además, se debe destacar que el sistema SGA se encontrará integrado al ERP para lograr una mejor coordinación de los procesos del almacén y su correcta gestión, optimizando los procesos y actividades operativas del almacén. A continuación, se muestra la integración del SGA con el ERP:



Ilustración 6. Integración del sistema SGA y el ERP. (Elaboración propia)

Zona de almacenaje: es considerada una de la más importantes, es aquí donde se dispone de la mercancía que será ubicadas en estanterías metálicas y sistemas de paletización para la organización de las prendas dobladas y colgadas, para el diseño de esta zona se aprovechará todo el espacio posible, garantizando la seguridad de los operarios y minimizando los costes. También se debe mencionar que el control sobre esta zona debe ser muy minucioso tanto para la mercancía almacenada como su ubicación, dentro de la zona de almacenaje se encontrarán las siguientes subáreas: área de selección y recogida de las mercancías, mercancías especiales, áreas de las mercancías con rotaciones altas y bajas y las reservas de seguridad. En este mismo orden de ideas, para la zona de almacenamiento no será necesario seguir la regla FIFO, ya que se utilizará el almacenamiento de mercancía por el método de ubicación fija esta permitirá a cada

producto asignarle un número fijo, o zona para su almacenamiento, al contar con un espacio de almacenaje mayor el espacio será adecuado para las épocas de altas demandas. Además de aprovechar al máximo los espacios de la nueva nave, también se reducirán los movimientos y los pedidos se realizarán con mayor rapidez.

En cuanto a los criterios básicos para la optimización del almacenaje el primordial será el coste, para que la empresa sea competitiva, mantenga una buena imagen y se mantengan los niveles de demanda en el tiempo, siempre adaptándose a las necesidades que presente el almacén, teniendo en consideración la disminución de los costes asociadas con las operaciones del almacén.

Zona de expedición a la producción: en esta zona se encontrará dividida por dos procesos la primera es la zona de expedición de materias primas para la zona de producción y el otro proceso es el de la expedición del producto terminado al cliente final. A continuación, se muestra

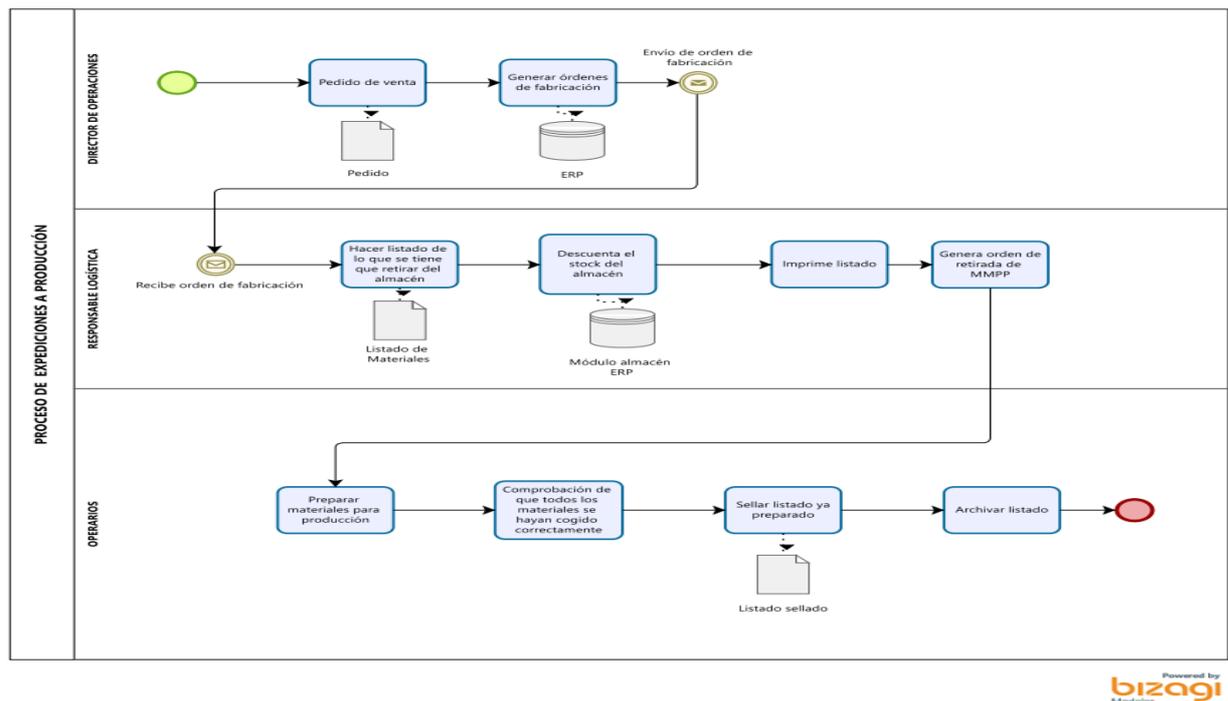
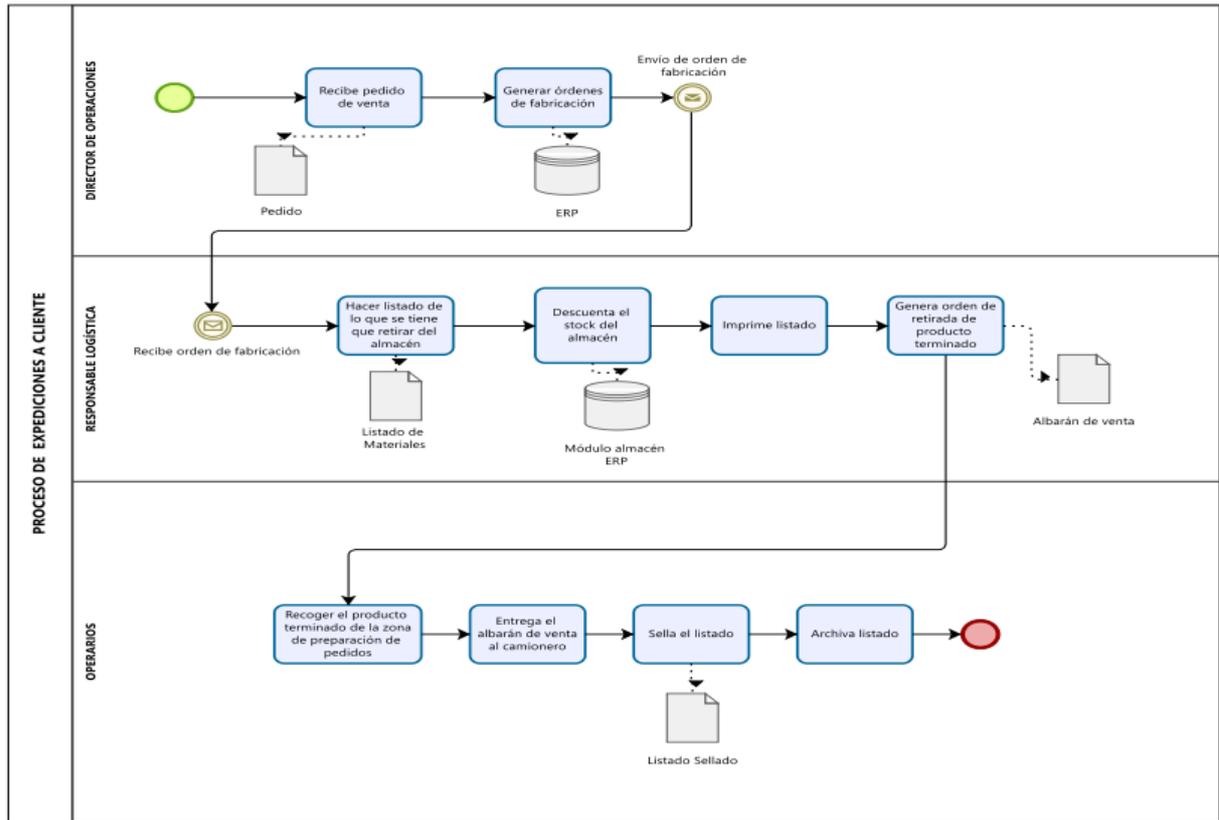


Figura 6. Proceso de pedidos a producción. (Elaboración propia mediante el programa Bizagi)

Como bien se muestra en la anterior ilustración en el proceso de expedición a producción se resalta lo que ocurre en esta zona desde la ubicación de la materia prima que se encuentra en almacén hasta la zona de producción, en el que se involucran el director de operaciones, el responsable de logística y los operadores. Como se puede visualizar es el director de operaciones es el encargado de recibir el pedido de las ventas, para su posterior orden de fabricación identificadas en el ERP, como bien se ha mencionado el ERP funciona de manera automática, por lo que las órdenes son enviadas de manera instantánea a la persona responsable de la logística. En este mismo orden, el responsable de la logística realiza el listado de las mercancías que deben ser retiradas del almacén y se descuentan en el stock de manera automática.

Una vez retirada la mercancía es descontada y se imprime nuevamente el listado generando una orden para avisar que ha sido retirada en el módulo del almacén y en el ERP, luego se comprueba que todo se haya realizado de manera correcta para ser sellada por el operario, dando por terminada la retirada de material.

Zona de expedición al cliente: este es uno de los últimos procesos que se realiza en el almacén. Este proceso tiene el control sobre el producto final que es destinado al cliente, su proceso es similar al que se realiza en la zona anterior de expediciones a producción, se genera de manera automática un albarán de venta en el ERP, que debe ser impreso para ser entregado al transportista, y de igual manera se debe comprobar que el proceso se ha realizado de manera correcta para luego ser sellada la lista de retirada del producto final de expedición a cliente.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 7. Proceso de expediciones a los clientes (Elaboración Propia)

Si bien la evolución de la tecnología ha venido creciendo en los últimos años, así como las ventas en el comercio electrónico, no se descarta que el aumento de la demanda de productos en un futuro provoque una subida significativa, haciendo que la necesidad de la entrega sea aún más rápida. Por tanto, se debe considerar posibles soluciones futuras, que permitan mejorar eficiencia y automatización de los procesos del almacén.

Por tanto, se ha considerado para mejorar el proceso de las mercancías la inclusión a futuro de soluciones GTP, un “método de procesamiento de pedidos que combina el almacenamiento y la recuperación automatizadas, con progresos de picking precisos y ergonómicos”.

Una de las principales características de la “automatización de bienes a persona” GTP, o también denominada Goods-to-Person, se refiere a que el transporte de los productos es de manera autónoma, es decir, que los productos son llevados automáticamente a los operarios, mejorando la eficiencia y el proceso de manipulación de las mercancías.

A continuación, se muestra un ejemplo de la automatización de bienes a persona Goods-to-Person (picking system)

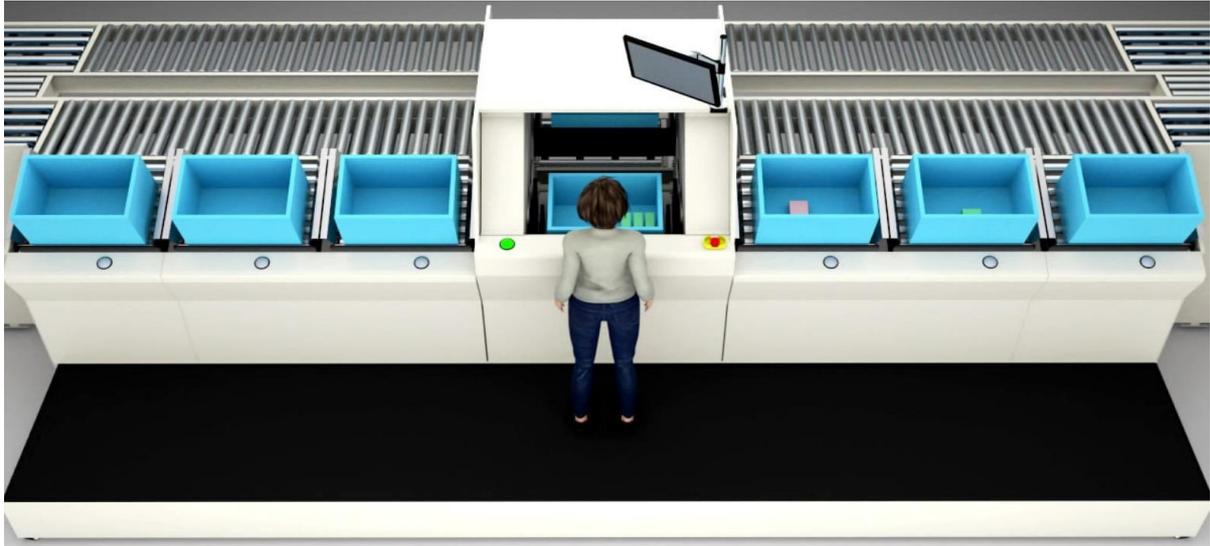


Ilustración 7. Automatización de bienes a persona del sistema GTP. (Fuente <https://www.daifuku.com>)

El Picking de mercancías a persona (GTP), es un sistema que puede resultar muy factible para la empresa debido a todo el sistema e implementación que ofrecen para la automatización. Este sistema suministra automáticamente un contenedor de existencia y uno de recolección de pedidos, el operario solo debe de seguir las instrucciones que se muestran en la pantalla y luego recoger la cantidad de productos requeridos.

Con esto se consigue que el operario sea menos propenso “a las diferencias de productividad según el nivel de habilidad del trabajador, en comparación con la selección de carritos, no hay necesidad de caminar buscando estantes, lo que mejora la eficiencia del trabajo y alivia la carga física de los trabajadores”.

Si bien es algo que se plantea para que sea instalado en un futuro, se debe estudiar con más profundidad si merece pena una inversión de este tipo de sistema ya que es bastante elevada, y aunque son muy productivas dentro del almacén se debe considerar que cualquier accidente mecánico que presenten o de software, provocaría un nulo acceso a la información contenida lo que causaría un fallo en el almacén que pudiera afectar el cumplimiento de los pedidos, además de afectar de manera negativa la rentabilidad de la empresa.

4 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

Para el análisis de la inversión de la construcción de la nueva nave, se plantea realizar la venta de los dos antiguos almacenes que posee la empresa con el fin de equilibrar los costes de la inversión, ya que la valoración de una inversión no corresponde a resultados económicos de la empresa, sino a necesidades requeridas por esta y los volúmenes de demanda que ha experimentado en los últimos años, es decir, que la implementación de la nueva nave no se basa en los criterios de rentabilidad sino, más bien a una decisión estratégica que favorezca la gestión operativa del almacén.

Si bien el tiempo de construcción de una nave industrial oscila entre los 6 meses y un año, las ventajas de inversión son muy altas ya que la industria del sector textil es un sector de continuo crecimiento y gran demanda, suele ser muy rentable, las prendas son vendidas fácilmente y es de rápida expansión física, es decir que a medida que la empresa vaya creciendo la nave también se irá expandiendo, ya que es muy fácil redistribuir el espacio y añadir nuevos módulos. En materia de rentabilidad a construcción de naves requiere de una inversión de mucha rentabilidad entre un 6% y 8% anual, lo que quiere decir que la inversión en una nave industrial es una idea muy rentable.

La inversión que se realice en la nave contará como un activo de alto valor ya que debido a las altas demandas que tiene en el mercado puede venderse con facilidad en caso de que la empresa requiera de ingresos urgentes. Además, contará con la particularidad de estar ubicada en un sitio estratégico cerca de la ciudad y autopistas. Sumado a ello, la nave es considerada el local ideal para manejar el e-commerce, siendo este un mercado que se encuentra en constante crecimiento.

En el próximo apartado, se analizarán los costes de consolidación, espacios y recursos necesarios para llevar a cabo la implementación de la nave. En este mismo contexto, la construcción total de la nave se realizará sobre 2000 m², aparte de los costes de construcción, terreno y costes de equipamientos que serán desglosados en apartados siguientes

4.1 Costes de consolidación

El coste medio para la construcción de una nave industrial en España se encuentra en los 350 €/m² para un área de 2000 m² que es el número de metros cuadrados que se pretende utilizar para la construcción de la nave. Se muestra el presupuesto para la construcción de la nave, a ello se le suma el coste del terreno, el cuál será de 1.400.000 €.

Descripción	Importe
Obra civil	500.000
Movimiento de tierra	9.250,30
Cimentación	38.900,45
Solera	34.700,90
Estructura	96.400,20
Cubierta	54.800,10
Revestimiento	2.060,90
Cerrajería	2.860,30

Sistema de evacuación de aguas pluviales	2.432,20
Instalación eléctrica	3.670,15
Instalación de protección contra incendios	70,00
Gestión de residuos	545,60
Seguridad y Salud	910,30
Control de Calidad	178,40
Presupuesto	804.380
13% de gastos generales	104.596,35
6% de beneficio industrial	48.262,78
Total	957.239
21% de IVA	201.020,19
Presupuesto de ejecución para la construcción de la nave	1.004.252,19

Tabla 9. Presupuesto para la construcción de la nave. (Elaboración Propia)

A continuación, se muestran los costes en los que se pretende incurrir de acuerdo con cada zona de almacenaje, cabe destacar que se ha tenido en consideración los precios medios en el mercado español:

	Equipamiento	Unidad	Precio Unitario	Total
Zona de recepción	Carretilla retail	3	8.400,00	25.200,00
Zona de almacenaje	estanterías	13	640,00	8.320,00
Zona de almacenamiento de material auxiliar	estanterías plataformas	13 y 5	640 -240	9.520,00
Zona de pedidos	estanterías	16	640,00	8.320,00
Zona de expediciones	Carretilla retail	3	8.400,00	25.200,00
Otras zonas	Materiales de oficina, componentes informáticos y materiales auxiliares	6	20.000, 45.000 y 10.000	125.000,00
Total				201.560,00

Tabla 10. Costes de equipamiento de las áreas del almacén (Elaboración Propia)

4.1.1 Ejecución

Para llevar a cabo la implementación y ejecución de la nave, se ha considerado para los gastos de implementación del almacén contar con inversores o en su defecto el sistema bancario en donde reposan las cuentas de la empresa. Esto con el fin de que la empresa no realice sola el gasto total de la inversión, por lo que la empresa aportará un 80 % y el 20 % será por parte de los inversores o mediante un crédito bancario, en este mismo, orden de ideas en un principio la empresa necesitará para la construcción del almacén un total de 2.605.812 €.

Una vez conocido el presupuesto para la construcción de la nave, se procede a establecer la ejecución de esta, por lo que las maniobras iniciaran el 10 julio y culminaran para el próximo mes de marzo, la ejecución de la nave tomará 8 meses para su construcción, un tiempo bastante considerable. Por lo general se tarda entre 6 meses a un año.

4.1.2 Intralogística

Esta fase también considerada importante el almacenamiento de las mercancías, será una de las estrategias fundamentales a implementar en la nave industrial abarcando todos los procesos desde la recepción del material hasta la entrega del producto final, la optimización de las mercancías, materias primas, prendas dobladas y colgadas serán una de las estrategias para la gestión del flujo.

Por lo que se ha considerado Las siguientes características en la logística interna de la nave industrial:

- La unificación del EPR y el sistema SGA contribuirá a gestionar las operaciones internas en el almacén, además, facilitará los datos de las mercancías para la toma de decisiones.
- Establecer formaciones de manera periódica para que los operarios se conviertan en piezas claves para mejorar la competitividad.
- Garantizar el buen funcionamiento de los equipos y maquinarias utilizados en la logística interna.
- Asignar operarios exclusivamente para los pedidos del e-commerce, de esta manera garantizar el cumplimiento de los pedidos a tiempo, y atender de manera eficiente la demanda en este sector.
- Digitalizar y automatizar algunos procesos de la logística para agilizar los trabajos.
- Analizar y valorar los riesgos que puedan afectar a la logística
- Utilizar la inteligencia artificial para mejorar los procesos.

4.2 Identificación de ventajas

En este apartado se pretende dar conocer las ventajas sobre la implementación de la nueva nave, cómo va a beneficiar a la empresa, y los posibles cambios que presentará la empresa:

- La empresa podrá responder a la cantidad de demanda, que gracias a la globalización del mercado y a los cambios en el mercado online se mantiene en constante crecimiento.
- La implementación de una nave propia suele ser muy rentable, debido a que las naves industriales en alquiler están aumentando considerablemente, al igual que la demanda de los productos textiles. ([Naves industriales metalo-textiles: todo son ventajas - Vall \(grupvall.com\)](#)).
- En caso de que la empresa decida no continuar en el mercado, estas naves pueden ser vendidas con gran facilidad.
- Se posee un mayor control sobre la estructura, por lo que se pueden realizar reformas y cambios de acuerdo con las necesidades de la empresa.
- La inversión en la nave industrial con los años obtendrá una mayor revalorización.
- La inversión que se realizará en la nave Industrial a largo plazo es posible que con todos los costes operacionales resulte ser más económico y la empresa obtendrá un activo empresarial.

4.2.1 Gestión de inventario

Como se ha mencionado en apartados anteriores la gestión de inventario ha sido uno de los principales problemas de los almacenes actuales de la empresa, por lo que se pretende implementar una gestión de inventario siguiendo una optimización y control en cada uno de los procesos

Algunos de los objetivos principales que la empresa debe plantear y seguir es:

1. Obtener una mayor eficiencia en cumplimiento de los pedidos, garantizar que las materias primas necesarias se encuentren disponibles, contar con un mínimo de stock para que esto no repercuta en retraso para los pedidos o genere faltas importantes para la empresa.
2. Mejorar los procesos de la compra mediante el sistema ERP Y SGA para optimizar la gestión del inventario, con los proveedores, fechas, distribución y pedidos.
3. Gestionar y facilitar el cálculo de rotación de las mercancías.
4. Mantener una gestión de inventario mucho más eficiente.

Dentro de la gestión del inventario se seguirá llevando a cabo el método FIFO “las primeras mercancías que entran son las que deben de salir”, para mantener una gestión eficiente de la mercancía ya que la empresa trabaja con prendas estacionales.

4.2.2 Reducción de costes

La nueva implementación de la nave ayudará a reducir los costes que se venían presentando en los antiguos almacenes, el poco espacio para almacenamiento se traducía en la mala ubicación y falta de espacio para las mercancías, problemas y retrasos con los pedidos debido a la alta demanda que en los últimos años viene presentando la empresa, fue una de las principales problemáticas que influyo la propuesta de implementación de la nave industrial.

A continuación, la reducción de coste que se obtendrá con la nueva nave:

1. Anteriormente debido al poco espacio de los almacenes la empresa tenía que incurrir en el alquiler de espacios para el almacenamiento de las mercancías, ahora con la nave la empresa dispondrá de espacio suficiente para el almacenamiento de las materias primas, los productos terminas (prendas dobladas y colgadas).
2. Los almacenes con los que contaba la empresa se encuentran separados en una distancia relativa de 10 kilómetros, lo que también ocasionaba costes contratación de servicios de trasporte para el traslado de las mercancías de un almacén a otro.
3. Para la reducción de los costes se plantea que las fases de los procedimientos de las mercancías sean acordes a las necesidades de la empresa ni tan excesivo ni tan reducido.
4. Realizar el debido control y supervisión de manera periódica para garantizar las cantidades de materiales en el almacén.
5. Implementar herramientas tecnológicas necesarias y complementarias entre sí para una mayor automatización de los productos

4.3 Indicadores KPI'S. Mejora en el tiempo de proceso.

Como bien se conoce la gestión de un almacén puede ser desafiante para la empresa, de allí la importancia de contar con indicadores KPI'S como clave de rendimiento para que las áreas de almacén puedan realizar sus procesos de manera optimizada. Para cuantificar esta mejora, se procede a usar como KPI el tiempo de proceso.

Para medir este tiempo de proceso, se ha hecho uso del SAP Signavio. SAP Signavio es una herramienta para modelar y simular procesos empresariales.

Ha sido usada para crear un modelo y poder realizar una simulación de su ejecución, con el fin de poder comparar y reflejar la gran mejoría que supone el cambio en tiempos de proceso, lo que se traslada directamente a un ahorro en costes.

A continuación, se muestra el diagrama de los dos almacenes anteriores y su funcionamiento:

En primer lugar, se expone el diagrama BPM al contar con dos almacenes, como se puede observar, se pierde bastante tiempo en revisar cada pedido en cada almacén en el ERP, sumado a que existe una mayor probabilidad de que el stock no se encuentre disponible en el almacén indicado debido a la existencia de ambos y los fallos respecto a duplicados, error muy común al contar con dos ubicaciones.

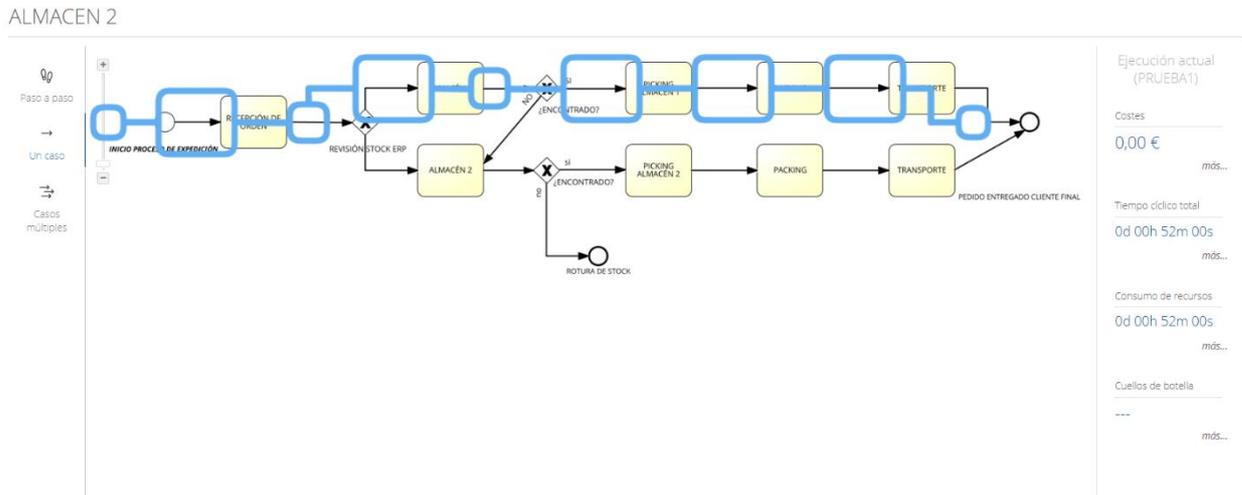


Ilustración 8. Diagrama BPM. Proceso de expedición (Elaboración propia)

Como se puede ver en la figura en el proceso de expedición el contar con dos almacenes donde se encuentra la mercancía resulta ser un poco tedioso ya que los operarios deben trasladarse de un almacén a otro cuando la mercancía no se encuentra disponible en alguno de los almacenes, lo que se traduce en una pérdida de tiempo para la empresa ya que se encuentra en ubicaciones diferentes.

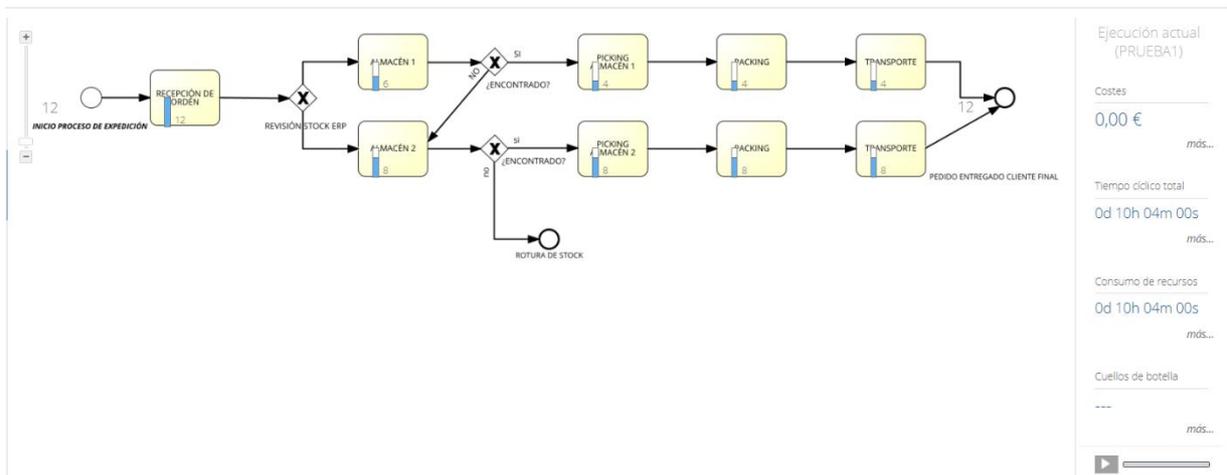


Ilustración 9. Proceso de expedición. (Elaboración Propia)

A continuación, se simula cuánto sería el tiempo medio estimado del escenario dos, contando con un único almacén.

Nuevo Proceso

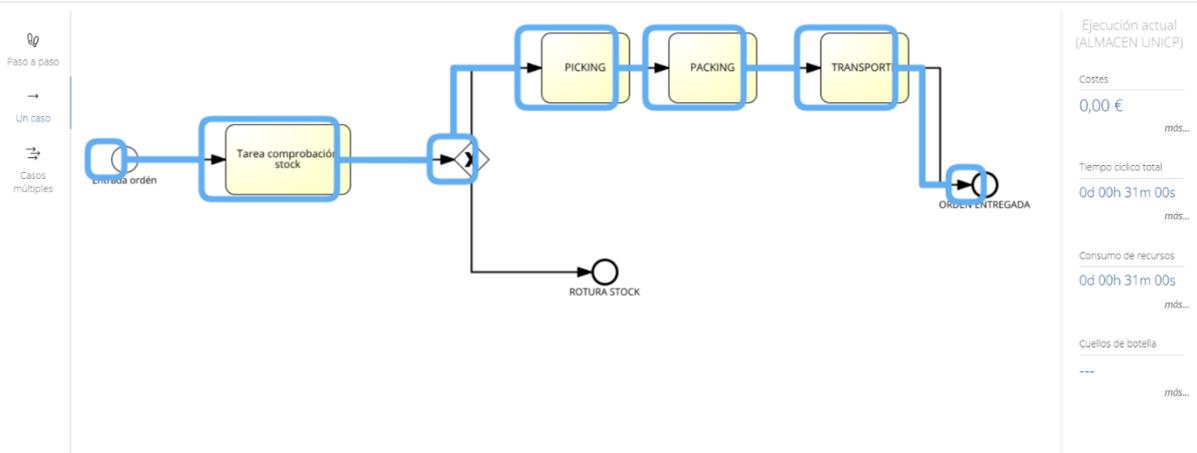


Ilustración 10. Proceso de expedición en el nuevo almacén (Elaboración Propia)

4.4 Indicadores KPI'S. Mejora en la superficie de ocupación.

Para poder cuantificar la mejora, se establece un indicador para medir el porcentaje de ocupación de los dos almacenes antiguos y del nuevo.

Para ello, se establece como medida para la situación actual, la suma de las cajas que hay almacenadas, entre la suma de los metros cúbicos disponibles entre los dos almacenes.

Como ya ha sido expuesto en los dos apartados anteriores, se cuenta en el almacén 1 con 8.955 cajas, y en el almacén dos 2.238, y en total disponen de 8.000 m³, por tanto, quedaría un porcentaje de ubicación, teniendo en cuenta las tres alturas de:

$$\% \text{ de ocupación} = \frac{(8.955 + 2.238)/3}{8.000} = 46,67\%$$

Sin embargo, si se tiene en cuenta el almacenamiento necesario en el nuevo almacén, cuyos layouts ya están establecidos para almacenar 20.000 cajas, suponiendo que este estuviese también a tres alturas, (para que sea comparable). Nos quedaría en el nuevo almacén una superficie de ocupación de:

$$\% \text{ de ocupación} = \frac{20.000/3}{9.860} = 67,61\%$$

Por tanto, es claramente demostrable que el nuevo almacén va a ser más rentable ya que si este porcentaje lo traducimos en cantidad monetaria, suponiendo que el coste de los dos almacenes nos costaba al mes unos 80.000 euros/mes y que este nuevo nos costará (como ya ha sido indicado anteriormente) 2.605.812 euros entre 20 años que va a ser amortizado y dividiendo a su vez entre doce meses, nos quedaría al mes 10.857,55 euros. Por tanto, el valor de almacenar una caja en la nueva situación será bastante más económico.

A continuación, se expone una tabla con las dos diferencias cuantificadas de realizar la inversión. Se debe comentar que, en la situación ideal de pasar a un único almacén (situación propuesta), no existe bajo ninguna circunstancia la situación pesimista en el proceso de expedición ya que no se procederá a buscar el artículo en otro almacén antes de llegar a la rotura.

PROCESO DE EXPEDICIÓN		
	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROPUESTA
Sit.favorable	52 minutos	31 minutos
Sit.desfavorable	10 horas y 4 minutos	-

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN		
	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROPUESTA
	46,67%	67,61%

Tabla 11. Mejoras de la nueva situación propuesta. Tabla comparativa. (Elaboración propia)

Por otra parte, la gestión del inventario también va a verse bastante mejorada, con una mayor precisión en el seguimiento y una mejor capacidad para predecir la demanda en la producción.

Para cuantificarlo, vamos a establecer una serie de indicadores:

Nivel de servicio al cliente: refleja la capacidad del almacén para cumplir a tiempo la demanda del almacén. Para medirla, se calcula el porcentaje de pedidos que se entregan en su totalidad y tiempo. Se va a establecer una línea base en la que, todos los pedidos realizados y dentro del sistema antes de las 14:00 h, deben salir en su mismo día.

$$\text{Pedidos completados} = \frac{\text{nº de pedidos que salen en totalidad y tiempo}}{\text{número de pedidos realizados}}$$

En el caso actual de los dos almacenes, como hemos establecido en el diagrama BPM, el nº de pedidos que salen a tiempo y en su totalidad va a ser inferior al nuevo almacén, ya que tenemos, según la simulación del SAP Signavio, un tiempo de proceso de 52 minutos, frente al nuevo almacén en el que se estima un tiempo de proceso de 31 minutos.

Rotación de inventario: según el crecimiento de la empresa, se estima que durante este período el stock va a crecer un 20%, además al pasar a un único almacén se reducirán las roturas de stock, indicador que también se medirá y comparará una vez el nuevo almacén este en marcha.

$$\text{Rotación} = \frac{\text{coste de unidades vendidas}}{\text{valor promedio del inventario}}$$

$$\text{Stock Out} = \frac{\text{nº de pedidos con roturas de stock}}{\text{nº de pedidos realizados}}$$

La consolidación de un nuevo y único almacén permitirá un acceso más fácil y rápido de los empleados al inventario. Esto se traduce en una reducción importante de tiempos de proceso, una disminución de errores y una mayor coordinación entre los departamentos.

Para la medición de la consolidación del ERP, se evalúa como se ha mejorado la eficiencia y la productividad de la empresa.

Para un único almacén, será más sostenible la automatización de procesos y la coordinación de los datos, reduciendo así errores de inventario dada su mala ubicación y duplicación de datos.

A continuación, se exponen los indicadores para medir cada una de las ventajas que supondría tener una única ubicación dentro del sistema ERP.

Reducción de errores: en la entrada de datos y su duplicación. Por ejemplo, al dar de entrada en el sistema una cantidad recibida de proveedor, no establecer confusiones en que almacén ha sido recepcionado, evitando sus duplicados. Otro error muy común el cuál se erradicaría con una nave sería los movimientos de packaging, ya que si un almacén necesitaba cajas o cualquier elemento no puesto a la venta esto no quedaba registrado en ningún lado, debido a su frecuencia. Llegando así a roturas de packaging, lo que es un error bastante grave ya que deriva a una falta de actividad en el almacén.

Para esto, se mide la proporción de inventario real de packaging, estudiando las diferencias entre lo teórico y lo real, y, dando por hecho, que en la nueva nave esto coincidirá al 100%. Un día a la semana, se procede a hacer un inventario exhaustivo de este, con el fin de realizar el ajuste en el ERP, de media en un mes, realizado este inventario cuatro veces (como he comentado, una vez a la semana), suele existir una diferencia de un 20% inferior a lo esperado, lo que puede llevar a errores en cuánto a punto de pedido y stock.

5 RENTABILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN

En este punto se pretende evaluar la viabilidad y factibilidad de implementación de una nave industrial, cuándo será el año de retorno de la inversión o en su defecto, si existen riesgos en materia de la inversión empresarial, este análisis permitirá conocer por parte de la empresa y de los inversores los posibles riesgos asociados a la inversión.

Como ya ha sido comentado anteriormente, la Compañía ha visto incrementada sus ventas como consecuencia de la estrategia de crecimiento en nuevos mercados y nuevas líneas de negocio. Por ello, es necesario plantear la realización de un nuevo almacén industrial que permita desarrollar la estrategia de la Sociedad. En este apartado analizaremos la viabilidad económica de dicha inversión. Para ello tomaremos como referencia los últimos datos conocidos de la Sociedad obtenidos de la base de datos SABI (2021). A partir de ellos se han realizado estimaciones y proyecciones de crecimiento tanto de la Compañía como del sector.

El método utilizado para el análisis de inversiones es el VAN (Valor Actual Neto). Este método nos permitirá determinar la viabilidad económica del proyecto de inversión en la nueva nave. El VAN es el valor actual de todos los flujos de caja al momento inicial actualizados a un coste medio de capital denominado WACC (. El “VAN” positivo nos indicará que el proyecto de inversión de la nueva nave industrial va a crear valor. La fórmula del VAN es la siguiente:

$$VAN = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1+I)^1} + \frac{CF_2}{(1+I)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+I)^n}$$

En primer lugar, calcularemos el tipo de descuento de los flujos de caja que va a generar la inversión de la nueva nave industrial. Este tipo de descuento es el “WACC” (Weighted Average Cost of Capital) cuya fórmula es la siguiente:

$$WACC = k_d * (1 - t) * \frac{D}{E + D} + k_e * \frac{E}{E + D}$$

donde:

“Kd” es el coste de los recursos ajenos empleados en el proyecto, estimado según datos del SABI en un 6%.

“Ke” es el coste de los recursos propios empleados en el proyecto, estimado según datos de SABI en un 37%,

“t” es el tipo impositivo aplicable a los beneficios brutos de la Sociedad por el Impuesto de Sociedades. Esto es el 25%.

“D/(E+D)” representa el porcentaje de financiación ajena (bancos) del proyecto. En este caso suponemos el 80%.

“E/(E+D)” representa el porcentaje de financiación propia del proyecto. En este caso suponemos el 20%.

Aplicando estos valores tenemos un “WACC” = 11,04%

Para medir los ingresos que se van a generar por la inversión de la nave y exponer la cuenta de explotación, se obtiene del SABI las últimas ventas que tiene publicada la empresa. Se establece una premisa dividiendo la facturación obtenida en el último año publicado entre el número total de trabajadores de la empresa y teniendo en cuenta el crecimiento esperado. La empresa cuenta con 1300 empleados en su totalidad. Si dividimos las ventas totales obtenidas del SABI entre el número total de empleados, nos quedaría un ratio de ventas por empleado de 77.937 euros. Dado que la adquisición del almacén es por motivos de crecimiento, se va a contar con un número mayor de trabajadores. Anteriormente, se contaba con 150 trabajadores en el almacén 1 y 50 en el almacén dos, existiendo mucho trabajo duplicado por la convivencia de ambos almacenes. Como ha sido estimado anteriormente, se prevé un crecimiento en ventas de un 40%, por tanto, inicialmente se contarán con un total de 280 trabajadores, cantidad la cuál, a pesar de ser bastante mayor (un 40%) que la anterior, va a ser mucho más efectiva debido a que dado la convivencia de dos almacenes, existían muchos trabajos duplicados y desplazamientos que ocupaban recursos para el traslado de mercancía de un almacén a otro, hecho que se va

a erradicar por completo.

Obteniendo el ratio de facturación por trabajador, y sabiendo que en el nuevo almacén, al ser el distribuidor inicial de toda la empresa va a contar con un total de 280 trabajadores, se va a producir un incremento de empleados de 80 personas, que incrementarán las ventas de la empresa según el siguiente cuadro:

INGRESOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas (TOTALES. OBTENIDAS SABI)		101.317.803	111.449.583	122.594.542	134.853.996	148.339.395
Ratio de ventas por empleado		77.937	85.730	94.303	103.734	114.107
Ventas dedicadas a la inversión(280 empleados)		21.822.296	24.004.526	26.404.978	29.045.476	31.950.024
Ventas dedicadas al incremento de empleados (80 empleados)		6.234.942	6.858.436	7.544.279	8.298.707	9.128.578
TOTAL		28.057.238	30.862.962	33.949.258	37.344.183	41.078.602

Tabla 12. Ingresos dedicados a la Inversión por ratio de Empleado. (Elaboración Propia)

Por otro lado, para el cálculo del coste total de la inversión, se tiene en cuenta el valor total de lo que supone la adquisición del nuevo almacén, sumando el coste del terreno, los costes de ejecución y los costes referidos anteriormente a cada zona de almacenaje. Dichos datos, expuestos anteriormente, nos darían un total de costes de 2.605.812 €.

A estos costes de la inversión, se restan los ingresos obtenidos de la venta del almacén antiguo, cuya cantidad va a ir directamente destinada a la inversión. Debido a que no se conoce el dato exacto de la venta de dicho almacén, se estima un valor promedio conservador de 10 euros por caja, teniendo en cuenta, como ha sido comentado anteriormente, que este almacén albergaba 8.955 cajas, nos quedaría un precio estimando de venta de 89.550 €.

A continuación, se representa cuál sería el total de la inversión

INVERSIÓN EN LA NAVE	
Terreno	1.400.000
Ejecución	1.004.252
Gastos Zonas	201.560
TOTAL GASTOS	2.605.812
Costes de almacenamiento caja	10 euros/caja
Cantidad de cajas	8.955
Venta del Nuevo Almacén	89.550
COSTE TOTAL INVERSION	2.516.262

Tabla 13. Coste de la inversión (Elaboración Propia)

Para el cálculo del EBITDA, necesario para obtener los Cash Flow y un valor del VAN que permita analizar la inversión, se ha establecido la misma premisa, usando el ratio de empleados y contando con un incremento de 80 personas.

En cuanto a la amortización, se obtiene de la tabla de coeficientes de amortización lineal [artículo 12.1.a] de la LIS donde los edificios de almacenes y depósitos tienen un coeficiente lineal máximo del 7%.

6 CONCLUSIÓN

En este proyecto, se han estudiado y cuantificado paso por paso las mejoras conseguidas gracias a la consolidación de un almacén dedicado al sector industrial.

Estas mejoras han sido estudiadas desde dos perspectivas: por una parte, describiendo la nueva distribución en planta y sus nuevos procesos y de forma paralela, analizando el coste que supondría la inversión.

Por otro lado, se ha analizado el coste que supondría la inversión y la mejora económica que conllevaría disponer de un solo almacén más moderno, reduciendo los costes de desplazamiento y con más posibilidades de crecimiento. Este análisis se ha basado en datos recogidos en la base de datos pública SABI. También se ha recurrido a un software avanzado como es SAP Signavio para poder modelar los procesos logísticos de manera más precisa y efectuar soluciones para cuantificar la potencial mejora.

Como ha sido expuesto anteriormente, la inversión es favorable desde dos perspectivas: desde el punto de vista estratégico, ya que la empresa dada su situación actual no dispone de mayor crecimiento; desde el punto de vista económico, ya que obtenemos un resultado del VAN bastante positivo. Además, gracias a la inversión de la nave industrial se consigue generar un ahorro en los costes debido a las mejoras de gran impacto que puede presentar el almacén.

En definitiva, en el actual entorno empresarial, donde la logística sigue siendo un factor crítico, este estudio presenta una estrategia actualizada para abordar los retos logísticos, potenciando la competitividad en el sector textil. La adopción de nuevas metodologías y la consolidación de los almacenes se revelan como medidas esenciales en la búsqueda de la excelencia operativa en la logística contemporánea.

Todas las aplicaciones realizadas en este trabajo han sido aprendidas durante el grado en ingeniería de Organización Industrial, aplicando conocimientos de distintas asignaturas como son Gestión de Empresa y Reingeniería de procesos, entre otras. A todo ello se le suma la experiencia y el conocimiento adquirido gracias a mi convenio en prácticas dentro de una empresa textil, especialmente en las áreas de gestión logística y cadena de suministro.

REFERENCIAS

- Automatización de bienes a persona del sistema GTP. [GTP utilizado para optimizar sustancialmente la preparación de pedidos | Innovación | Plaza DAIFUKU | DAIFUKU](#) [Último acceso 15 02 2023]
- Arenal, C., & Guevara, M. (2022). *Diseño y organización de almacén*. La Rioja: EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN.
- BOE: LIS [artículo 12.1.a] [BOE-A-2014-12328 Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades](#). [Último acceso: 05 09 2023]
- Carro, L. (2019). *Operaciones auxiliares de almacenaje*. Madrid: Editorial Cep
- Diseño de Almacén con sus áreas más complementarias (<https://www.polypal.com>)
- Doctker, J. E. (2000). Basics of Fulfillment. Proceedings of the Council of Logistics Management (Nueva Orleans, LA: Council of Logistics Management, 24-27 de septiembre de 2000), pág. 356.
- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Barcelona: Marge Books.
- Gallego, S. (2017). *Una metodología para el diseño estratégico de almacenes de reserva basada en la selección de tecnologías y políticas de gestión*.
- H Ballou. (2004) Administración de la cadena de suministro: un enfoque integral. Pearson Prentice Hall.
- Izquierdo, F. (2023). *Provisionamiento y almacenaje en la venta*. Málaga: IC EDITORIAL
- Laguna, F. (2021). *Diseño de implantación de un sistema de gestión de almacenes utilizando la realidad aumentada como mejora continua para una empresa del sector de alimentación*.
- Lara, C. (2020). *Mejora del almacén de una empresa comercializadora de equipos industriales*. Recuperado el 09 de junio de 2023, de Scholar:
- LaLonde, B.J. and Zinszer, P.H., Customer Service: Meaning and Measurement, (1976). National Council Of Physical Distribution Management.
- Larissa S. Kyj y Myrosław J.kyj, “Customer service: Differentiation in international Markets”. Editorial Esmeralda.
- Luís Aníbal, Mora García, (2018). *Gestión logística integral*. Eco Ediciones.
- Navarro, E. (2021). *Problemas y soluciones en la gestión logística y de almacenes*.
- ¿Cuáles son las ventajas de alquilar una nave industrial en lugar de comprarla? [Naves industriales metalotextiles: todo son ventajas - Vall \(grupvall.com\)](#), (s.f)
- Sabi, (2021). Available: [Sabi - Inicio \(bvdingo.com\)](#) [Último acceso: 07 09 2023]
- Torres, M., & Prado, M. (2021). *Logística Inbound para el siglo XXI*. Madrid: Ediciones Díaz Santos

GLOSARIO

ISO: International Organization for Standardization

UNE: Una Norma Española

ERP: “Enterprise Resource Planning” (Planificación de Recursos Empresariales)

SGA: Sistema de Gestión de Almacenes

SAP: “Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung” (Sistemas, Aplicaciones y Productos en procesamiento de Datos)

SABI: Sistema de Análisis de Balances Ibéricos.