



**Universidad del  
Rosario**

Proyecto de optimización de la cadena de suministro del grupo Llobet

Trabajo de grado

Camila Mesía Alpaca

Daniel Ricardo Estupiñan Guzman

Isaac Doncos

Cosme Eningo

Bogotá

2024



**Universidad del  
Rosario**

Proyecto de optimización de la cadena de suministro del grupo Llobet

Trabajo de grado

Camila Mesía Alpaca

Daniel Ricardo Estupiñan Guzman

Isaac Doncos

Cosme Eningo

Tutor: Cesar Castillo Lopez

Administración en logística y producción

Bogotá

2024

### **Declaración de originalidad y autonomía**

Declaro bajo a gravedad del juramento, que he escrito el documento de título “Proyecto de optimización de la cadena de suministro del grupo Llobet”, en la opción de grado realizada en doble titulación y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que este trabajo no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

Daniel Ricardo Estupiñán Guzmán

### **Declaración de exoneración de responsabilidad**

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

Daniel Ricardo Estupiñán Guzmán

## Tabla de Contenido

Declaración de originalidad y autonomía .....	3
Declaración de exoneración de responsabilidad.....	4
Glosario.....	12
Resumen.....	14
Abstract.....	15
1. Introducción .....	16
2. Definición del Marco .....	17
2.1. Marco Teórico Conceptual .....	18
2.1.1. Contexto actual en Sector Supermercados.....	18
2.1.2. Caso Condis .....	20
2.1.3. Caso Makro.....	22
2.1.4. Caso Mercadona.....	23
3. Datos Base de Flujos Físicos y Económicos Llobet .....	31
3.1. Descripción de los Productos o Servicios Ofrecidos .....	31
3.2. Descripción General de la Cadena de Abastecimiento .....	32
3.3. Descripción del Almacén.....	35
3.4. Tiendas.....	38
3.5. Diagnóstico General.....	40
4. Diagnóstico de la Situación Actual: Puntos Débiles y Puntos Fuertes.....	41
4.1. DAFO.....	41
4.2. Analisis de Problemas.....	43

4.3.	Definición de KPIs Logísticos .....	45
5.	Definición del Objetivo y Determinantes .....	47
5.1.	Objetivo General.....	47
5.2.	Objetivos Especificos.....	48
6.	Medidas a Implementar.....	49
6.1.	Planificación General.....	49
6.1.1.	Metodología de planificación propuesta .....	49
6.1.2.	Planificación de órdenes de reposición en tiendas.....	58
6.1.3.	Propuestas de Metodologías de Picking .....	70
6.2.	Almacenes.....	86
6.3.	Propuesta de Mejora de Almacén a Largo Plazo .....	88
6.4.	Propuesta Para Aprovechar la Capacidad Extra .....	88
6.5.	Stocks.....	94
6.5.1.	Políticas y alternativas a la gestión de los stocks.....	94
6.5.2.	Implementación de un Sistema de Gestión de Inventarios (SGI).....	94
6.5.3.	Colaboración con Proveedores y Distribuidores.....	95
6.5.4.	Gestión de apertura de venta al por mayor en el almacén. ....	96
6.6.	Establecimiento de Políticas de Almacén .....	97
6.6.1.	Política de Gestión de Stock .....	97
6.6.2.	Política de Recepción y Almacenamiento .....	98
6.6.3.	Recepción de Mercancías .....	98
6.6.4.	Almacenamiento .....	98

6.6.5.	Política de Control de Inventarios.....	98
6.6.6.	Política de Monitoreo y Reposición de Productos.....	99
6.6.7.	Política de Descuentos y Promociones .....	99
6.6.8.	Política de Devoluciones y Devoluciones a Proveedores.....	100
6.6.9.	Política de Capacitación del Personal.....	100
6.6.10.	Política de Mejora Continua .....	100
6.7.	Metodologías de Trazabilidad de Mercancía.....	101
6.7.1.	Sistemas de Videovigilancia.....	101
6.7.2.	Etiquetas Electrónicas Antirrobo (EAS).....	102
6.7.3.	Tecnología RFID .....	102
6.7.4.	Distribución del Espacio.....	104
6.7.5.	Ubicación de Productos de Alto Valor .....	104
6.7.6.	Capacitación y Concienciación del Personal .....	105
6.7.7.	Control de Acceso y Monitoreo.....	105
6.7.8.	Medidas de Control en las Cajas.....	105
6.7.9.	Participación y Concienciación del Cliente .....	105
7.	Resultados Cuantificados de Estas Medidas.....	106
7.1.	Implementación de ERP Excel .....	106
7.2.	Inventarios Permanentes .....	107
7.3.	Establecimiento de Políticas de Inventarios y Reorganización del Almacén.....	108
7.4.	Metodología Pick by Voice .....	109
7.5.	Alquiler de Espacio Adicional de Almacén.....	110

8.	Conclusiones .....	110
9.	Referencias Bibliograficas .....	112

## Indice de Tablas

Tabla 1 Toneladas de materiales recuperados y reciclados (2018).....	25
Tabla 2 Modelos de Gestión de inventarios.....	26
Tabla 3 Detalle y comparativa de proveedores de ERP.....	66
Tabla 4 Paquetes disponibles Odoo .....	68
Tabla 5 Put to light VS Pick to Light.....	75
Tabla 6 Comparativa RFID VS Pick by Voice.....	83
Tabla 7 Matriz de Elección de Proveedores .....	85
Tabla 8 Costo total de la propuesta.....	86
Tabla 9 Comparativa de SGIs .....	94
Tabla 10 Costo total RFID .....	103

## Indice de figuras

Figura 1 Proceso de abastecimiento Llobet .....	33
Figura 2 Flujograma de proceso de abastecimiento.....	34
Figura 3 Distribucion de almacen actual .....	35
Figura 4 Transpalet .....	36
Figura 5 Montacarga .....	36
Figura 6 Almacen antes .....	37
Figura 7 Almacen antes 2 .....	38
Figura 8 Foto de punto de venta .....	40
Figura 9 Arbol de problemas Supermercado llobet .....	44
Figura 10 Diagrama de Ishikawa .....	45
Figura 11 Sistema de Planificación.....	54
Figura 12 Stock de seguridad.....	55
Figura 13 Previsión automática .....	56
Figura 14 Previsión automática 2 .....	57
Figura 15 Previsión automática 3 .....	58
Figura 16 Menu Principal de sistema Llobet de control de punto de venta.....	60
Figura 17 Pestaña Productos sistema Llobet .....	61
Figura 18 Pestaña Ingresos Sistema Llobet .....	61
Figura 19 Pestaña Salidas Sistema Llobet .....	62
Figura 20 Pestaña Movimientos Sistema Llobet .....	63
Figura 21 Pestaña Pedido Sistema Llobet.....	63
Figura 22 Fases de preparación de pedidos .....	71

Figura 23 Fases de preparación de pedidos .....	72
Figura 24 Pedidos en puesto fijo.....	73
Figura 25 Ejemplo de pick to light .....	74
Figura 26 Metodología Pick by vision.....	76
Figura 27 Metodología Pick by vision.....	77
Figura 28 Funcionamiento de pick by voice.....	78
Figura 29 Herramientas de pick by voice .....	80
Figura 30 Ejemplo de Almacén mayorista.....	97
Figura 31 Almacen Llobet antes.....	108
Figura 32 Almacen Llobet despues.....	109

## Glosario

**Cadena de suministro:** Conjunto de procesos involucrados en la producción y distribución de un producto, desde los proveedores hasta los consumidores finales (Chopra y Meindl, 2016).

**Cantidad económica de pedido (EOQ):** Modelo que determina la cantidad óptima de inventario a pedir para minimizar costos de almacenamiento y pedidos (Heizer et al., 2017).

**Catering:** Servicio de provisión de alimentos y bebidas para eventos o grupos, gestionado por una empresa especializada (Cousins et al., 2011).

**ERP (Enterprise Resource Planning):** Software integrado que permite la gestión de los procesos principales de una empresa, como finanzas, producción y recursos humanos (Leon, 2014).

**FIFO (First In, First Out):** Método de gestión de inventarios donde los productos que entran primero son los primeros en ser utilizados o vendidos (Stevenson, 2020).

**KPI (Key Performance Indicator):** Métricas clave que permiten medir el rendimiento y éxito de una organización en la consecución de sus objetivos (Parmenter, 2015).

**Layout:** Diseño o distribución física de los recursos y equipos en una instalación para optimizar los procesos productivos (Slack et al., 2010).

**Método ABC:** Sistema de clasificación de inventarios que prioriza productos según su valor, categorizándolos en A (más valiosos), B, y C (Waters, 2013).

**Picking:** Proceso de selección y recogida de productos de un almacén para su posterior envío o distribución (Bartholdi y Hackman, 2014).

**Pick by voice:** Tecnología que utiliza comandos de voz para guiar a los operarios en la recolección de productos en un almacén (Frazelle, 2002).

**SGA (Sistema de Gestión de Almacenes):** Software que optimiza y controla las operaciones diarias en un almacén, como el almacenamiento, picking y envío (Richards, 2017).

**SGI (Sistema de Gestión Integral):** Plataforma tecnológica que integra y coordina los procesos de diferentes áreas de una organización para mejorar la eficiencia operativa (Laudon y Laudon, 2018).

**SS (Stock de Seguridad):** Inventario adicional que se mantiene para protegerse contra la incertidumbre en la demanda o el suministro (Chopra y Meindl, 2016).

## Resumen

La productividad de las empresas hoy en día juega un papel muy importante debido que es el motor de crecimiento y rentabilidad, adicionalmente, es un factor clave para poder adaptarse y sobrevivir en el entorno empresarial actual, que es muy dinámico y competitivo.

En este trabajo se realizó un plan de mejora de la cadena de supermercados catalana Llobet, en el cual analizamos su cadena de suministro brindando un diagnóstico de la situación actual y dando como resultado un proyecto que mejore su cadena de suministro, productividad y por ende su rentabilidad.

### *Palabras clave*

Cadena de suministro, Logística, ERP, Productividad, Supermercados, Planeación, inventarios.

## **Abstract**

The productivity of companies today plays a very important role as it is the engine of growth and profitability. Additionally, it is a key factor for adapting and surviving in today's business environment, which is highly dynamic and competitive.

In this work, we developed an improvement plan for the Catalan supermarket chain Llobet, in which we analyzed its supply chain, providing a diagnosis of the current situation and resulting in a project to improve its supply chain, productivity, and therefore its profitability.

### ***Keywords***

Supply Chain, Logistics, ERP, Productivity, Supermarkets, Planning, Warehousing, Stocks.

## 1. Introducción

El grupo Llobet es una cadena de supermercados catalana , “Grupo Llobet es el grupo alimentario más importante de la Cataluña central, en sus principales comarcas (Berguedà, Solsonès y Bages)” (Llobet, s.f.). El siguiente trabajo de investigación se basa en el análisis de la cadena de suministro del grupo Llobet brindando un diagnóstico de la situación actual y dando como resultado un proyecto que mejore su cadena de suministro, productividad y por ende, su rentabilidad.

El siguiente trabajo de investigación aborda la problemática de gestión de la cadena de suministro del supermercado Llobet , en base a visitas realizadas se diagnostica los principales problemas y se definen KPI's logísticos de importancia. Se establece un análisis y se establece un plan en tres etapas: Planificación, Almacenes y Stocks.

Las propuestas abordan desde metodologías de planificación hasta la elaboración de un ERP propio en Macros Excel para la gestión de pedidos automáticos, en cuanto a los almacenes se plantea una organización de almacén y la utilización del espacio adicional mediante la renta del espacio adicional. Finalmente, se plantea la gestión de stocks mediante el establecimiento de políticas de inventarios basados en modelos logísticos así como metodologías de venta para disminuir obsolescencias.

Se espera que a través de la aplicación de la propuesta la empresa Llobet logre el aumento de su productividad y, sobre todo, la disminución de los costos logísticos de la compañía que aumenten su competitividad.

## 2. Definición del Marco

Para el siguiente proyecto de mejora se establece el trabajar de manera holística en base a todos los procesos que involucran a la Supply Chain.

### Diagnóstico

Se realizará una primera visita al almacén para poder responder, no de manera completa, parte de nuestras preguntas iniciales, así como realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa.

### Análisis

Con base a la visita se plantean 3 puntos de acción:

- **Planificación:** Se busca dar una solución que optimice su planificación de la mano con herramientas de la industria 4.0 con el principal objetivo de levantar KPI's logísticos y mejorar su proceso de previsión de demanda.
- **Almacenes:** Se gestionará la redistribución de su proceso en base a la información de los KPI's logísticos , con el principal objetivo de mejorar la productividad del almacén.
- **Stocks:** Se evaluará una política de stocks con el principal objetivo de disminuir sus roturas y su nivel de averiados.

### Implementación

Se detallará a la empresa el plan de mejora para que analicen la posibilidad de implementación y se realizará un seguimiento de los resultados obtenidos.

## 2.1. Marco Teórico Conceptual

Se establece para el marco teórico una serie de conceptos que ayudan a la comprensión del posterior proyecto:

### 2.1.1. Contexto actual en Sector Supermercados

- Análisis del sector

El sector de supermercados en España muestra una notable resiliencia frente a la desaceleración económica general. La recuperación del consumo privado, impulsada por la estabilidad del empleo y el aumento salarial, ha favorecido un crecimiento sostenido en las ventas de alimentos desde mediados de 2023 (Food Retail, 2023). Las principales cadenas como Mercadona, Carrefour y Lidl siguen dominando el mercado, mientras Aldi expande su presencia con nuevas aperturas. Las empresas están enfocándose en estrategias de recomposición de márgenes unitarios y en la adopción de tecnologías avanzadas para mejorar la experiencia del cliente (Food Retail, 2023).

Supermercats Llobet, una cadena de supermercados catalana, ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos años, consolidándose como un actor relevante en el sector de la distribución alimentaria en Cataluña. Fundada en 1923 y con sede en Manresa, esta empresa familiar se ha expandido a través de la adquisición de otras cadenas locales, como Supermercats Sebastian en 2022, ampliando así su presencia en la comarca barcelonesa de Anoia (InfoRetail, 2022).

Llobet se distingue por su enfoque en la proximidad y la calidad, buscando ofrecer una experiencia de compra adaptada a las necesidades cotidianas de sus clientes. Este enfoque

incluye la promoción de productos frescos y locales, apoyando así a productores regionales y fomentando una alimentación saludable y equilibrada. Además, la cadena ha implementado una plataforma de venta en línea, lo que permite a los clientes realizar sus compras de manera conveniente desde casa (Grup Llobet, 2024).

En cuanto a su estrategia comercial, Supermercats Llobet se ha centrado en diversificar su oferta, incluyendo una amplia gama de productos que van desde alimentos frescos hasta opciones veganas y ecológicas. Esta variedad de productos responde a las tendencias actuales de consumo que valoran la sostenibilidad y la salud. También han desarrollado una línea de productos propios y ofrecen servicios de catering y entrega a domicilio, lo que refuerza su compromiso con la comodidad del cliente (Grup Llobet, 2024).

En términos de sostenibilidad, Llobet ha adoptado varias iniciativas ecológicas, como el uso de tiques digitales y programas de reciclaje, alineándose con las expectativas de los consumidores modernos que buscan reducir su impacto ambiental (Grup Llobet, 2024). La adquisición de Supermercats Sebastian y la continua expansión de su red de tiendas son indicativos de un plan estratégico orientado a fortalecer su presencia en el mercado catalán y a mejorar continuamente la experiencia del cliente (InfoRetail, 2022).

En resumen, Supermercats Llobet ha sabido combinar tradición e innovación, logrando un equilibrio entre el respeto por sus raíces locales y la adaptación a las nuevas demandas del mercado. Esto les ha permitido mantenerse competitivos en un sector dinámico y en constante evolución (Grup Llobet, 2024).

- Contexto actual Llobet

Supermercats Llobet, una empresa familiar catalana fundada en 1923, cuenta actualmente con 40 tiendas ubicadas principalmente en la región central de Cataluña. La empresa, gestionada por el Sr. Ramon Llobet y su hijo Ignasi Llobet, se enfoca en ofrecer productos alimentarios seleccionados basados en los pilares de salud, sabor y proximidad (Grup Llobet, 2024).

La principal competencia de Supermercats Llobet en el sector de supermercados en Cataluña incluye varias cadenas locales y nacionales. Destacan especialmente Bon Preu y Esclat, que forman parte del Grup Bon Preu. Esta cadena ha tenido un notable crecimiento en los últimos años, con una facturación que alcanzó los 2.259 millones de euros en 2023, lo que representa un aumento del 8,8% respecto al año anterior. Bon Preu y Esclat son conocidos por su amplia oferta de productos y servicios, así como por su fuerte enfoque en la proximidad y la calidad, similar al modelo de negocio de Llobet. Además, otras competidoras relevantes en la región incluyen cadenas como Caprabo y Condis, que también tienen una significativa presencia en el mercado catalán y se enfocan en la oferta de productos locales y frescos, un segmento en el que Llobet también compite intensamente.

### **2.1.2. Caso Condis**

- Transformación Tecnológica

Una de las claves del éxito de Condis ha sido la adopción de tecnologías avanzadas como el software de gestión de almacenes (WMS), la automatización de procesos y el uso de big data para la toma de decisiones. Estas tecnologías han permitido una mayor precisión en la gestión del inventario, reducción de errores y una mejor previsión de la demanda. Además, la implementación de sistemas de seguimiento en tiempo real ha facilitado una mayor visibilidad de la cadena de suministro, permitiendo a Condis responder rápidamente a las necesidades cambiantes del mercado.

- Optimización de Procesos

Condis también ha realizado una revisión exhaustiva de sus procesos logísticos para identificar áreas de mejora. Esto incluyó la reorganización de sus centros de distribución, la optimización de rutas de entrega y la mejora en la coordinación con proveedores. Estos cambios han resultado en una reducción significativa de los costos operativos y un aumento en la eficiencia de las entregas. Además, Condis ha adoptado prácticas de logística inversa para gestionar mejor los retornos de productos, lo que ha contribuido a reducir el desperdicio y mejorar la sostenibilidad (S.A Industrias Celulosa Aragonesa, 2022).

- Sostenibilidad y Responsabilidad Social

En línea con las tendencias globales hacia la sostenibilidad, Condis ha integrado prácticas verdes en su cadena logística. Esto incluye el uso de vehículos eléctricos para las entregas en áreas urbanas, la implementación de programas de reciclaje en sus centros de distribución y la colaboración con proveedores que comparten su compromiso con el medio ambiente (Condis, 2020). Estas iniciativas no solo han reducido la huella de carbono de la empresa, sino que también han mejorado su imagen corporativa y su relación con la comunidad.

- Resultados y Beneficios

Los resultados de estas iniciativas han sido notables. Condis ha reportado una mejora en la satisfacción del cliente, una mayor eficiencia operativa y una reducción en los costos logísticos. Además, la empresa ha logrado diferenciarse en un mercado altamente competitivo, consolidando su posición como líder en el sector de distribución minorista en España (Álamo, 2023). La capacidad de Condis para adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y su enfoque en la innovación tecnológica han sido factores clave en su éxito logístico.

- **Conclusión**

El caso de éxito de Condis en el ámbito logístico demuestra la importancia de la innovación y la optimización de procesos en la cadena de suministro. A través de la adopción de tecnologías avanzadas y la implementación de prácticas sostenibles, Condis ha logrado no solo mejorar su eficiencia operativa, sino también fortalecer su compromiso con la responsabilidad social y ambiental.

### **2.1.3. Caso Makro**

Makro, como cadena de distribución mayorista, ha consolidado un modelo de negocio robusto centrado en ofrecer una amplia gama de productos a precios competitivos para clientes comerciales y minoristas. Su enfoque principal es la venta al por mayor, lo que significa que sus clientes pueden adquirir productos en grandes cantidades, permitiéndoles obtener economías de escala y precios más bajos por unidad. Makro se destaca por su extenso surtido de productos, que abarca desde alimentos frescos y no perecederos hasta artículos de electrónica, textiles y cuidado personal, entre otros. Además, Makro se diferencia por su compromiso con la calidad y frescura de sus productos, así como por su atención personalizada a las necesidades de sus clientes. A través de alianzas estratégicas con proveedores y una eficiente gestión logística, Makro garantiza un suministro constante de productos y una experiencia de compra satisfactoria para sus clientes. En resumen, el modelo de negocio de Makro se basa en la oferta de productos al por mayor a precios competitivos, respaldado por una amplia selección de productos, calidad, atención al cliente y eficiencia operativa.

Makro gestiona su inventario de manera eficiente y precisa mediante el uso de tecnología avanzada y prácticas de gestión logística. Para optimizar su inventario, Makro emplea sistemas de gestión de inventario computarizados que rastrean las ventas en tiempo real y pronostican la

demanda futura. Estos sistemas utilizan algoritmos sofisticados que tienen en cuenta factores como tendencias de compra, estacionalidad y datos históricos de ventas para prever con precisión las necesidades de stock. Además, Makro mantiene una estrecha relación con sus proveedores para asegurar un suministro constante de productos y minimizar los tiempos de espera. La empresa también utiliza técnicas de almacenamiento eficientes, como el almacenamiento en estanterías y la rotación de inventario, para maximizar el espacio disponible y garantizar la frescura de los productos. En resumen, Makro implementa un enfoque integral de gestión de inventario que combina tecnología, análisis de datos y colaboración con proveedores para mantener un inventario óptimo y satisfacer las necesidades de sus clientes de manera eficiente.

#### ***2.1.4. Caso Mercadona***

En el contexto de Mercadona, la logística se define como las operaciones necesarias para llevar un producto desde la obtención de materias primas hasta la entrega al consumidor. La empresa valenciana ha destacado por su innovación en los centros logísticos y en el sistema de reparto, considerado uno de los más modernos del mundo. Con un enfoque en la eficiencia y minimización de esfuerzos, Mercadona ha desarrollado almacenes del siglo XXI con máquinas automatizadas que procesan pedidos para más de 1600 supermercados.

El proceso logístico inicia con la descarga de mercancía en almacenes, donde las máquinas, siguiendo órdenes de un ordenador, preparan los pedidos de los supermercados. Se realiza un escáner de recepción, desembalaje, y división en unidades más pequeñas. El sistema anticipa el trabajo según el historial de pedidos y empaca los productos, colocando los más resistentes en la parte baja del palet. El pedido finalizado está listo para el transporte.

En cuanto al transporte, Mercadona ha implementado estrategias para optimizar recursos y reducir su impacto ambiental. Esto incluye la contratación de una flota de tráileres con mayor

capacidad de carga, estudio de productos para aprovechar al máximo el espacio y reducir peso, uso de transporte intermodal (tren y barco), y la realización de transportes nocturnos para evitar la congestión de tráfico y reducir el número de viajes. Estas medidas no solo buscan eficiencia operativa, sino también la sostenibilidad medioambiental, alineándose con el plan de sostenibilidad de Mercadona.

Mercadona, cuenta con 1639 tiendas, 115 bloques logísticos, y 3 almacenes satélite en España. Su cuota de mercado en superficie de venta alcanza el 15.5%, abarcando 5.4 millones de hogares. La empresa opera con 3074 proveedores comerciales y 1400 "totales", una categoría que engloba tanto a interproveedores como a proveedores especializados. La compañía ha decidido unificar a estos socios bajo la denominación de "totales", abandonando el modelo de contratación exclusiva para ser suministrada producto a producto (Álvarez Pérez, 2022).

La evolución de Mercadona comenzó en 1993 con la estrategia de Precios Siempre Bajos y el modelo de Gestión de Calidad Total, que abarca aspectos logísticos, físicos y humanos para crear valor y satisfacer a clientes, proveedores, empleados, sociedad y capital. Esta filosofía ha consolidado a Mercadona como una empresa líder en alimentación en España y un referente en distribución.

La empresa demuestra un fuerte compromiso medioambiental en su estrategia de Precios Siempre Bajos y Gestión de Calidad Total. Centrándose en la logística, gestión de recursos y consumo energético, Mercadona busca reducir impactos ambientales. Adopta la Economía Circular, destacando la logística inversa en la "Estrategia del Ocho". Esta estrategia optimiza rutas al hacer que los camiones que transportan productos también lleven envases para reciclaje. Es un proceso cíclico que evita desplazamientos innecesarios y optimiza la logística.

Desde 2006, Mercadona ha sustituido cajas de plástico rígidas por envases plegables y reutilizables, reduciendo el espacio de transporte y almacenamiento en un 80%. Esto equivale a 38.000 vehículos y 10.000 toneladas menos de CO2. La empresa ha mejorado su infraestructura con roto compactadoras para recoger y reciclar envases al finalizar su uso, asegurando su reutilización y evitando que terminen en vertederos. Este enfoque sostenible se refleja en un índice medio de llenado del 90% y la optimización del 65% de los trayectos para la devolución de Elementos Reutilizables de Transporte (ERT).

**Tabla 1**

*Toneladas de materiales recuperados y reciclados (2018)*

<b>Toneladas de cartón</b>	213.167
<b>Toneladas de plástico y poliespán</b>	16.296
<b>Toneladas de madera</b>	3.479
<b>Toneladas de materiales recuperados</b>	232.942
<b>Toneladas de materiales generados</b>	346.520
<b>Tasa de reciclaje</b>	76%

Fuente: Tomado de *Logística inversa en la distribución alimentaria: Análisis comparativo de tres empresas del sector*, por P.Bellisco Civantos, 2020.

- Sistema de Gestión de Inventarios

Un sistema de gestión de inventarios, está compuesto por una serie de normas, procedimientos y métodos que tienen como objetivo planificar y controlar los materiales dentro de una empresa (Guarango, 2015). Este sistema se encarga de realizar las órdenes y de su

respectiva recepción, así como la colocación de pedidos, rastreo de ordenes de compras y asegurar el cumplimiento de los insumos con los requerimientos establecidos.

- Modelos de sistemas de Inventarios

Para abordar los modelos de gestión de inventarios utilizados en la industria, se plantea la siguiente tabla que denota los modelos de gestión de inventarios aplicados en diversas investigaciones:

**Tabla 2**

*Modelos de gestión de inventarios aplicados a la industria*

<b>Modelo</b>	<b>Descripción</b>
Modelo basado en el análisis ABC-VED	Se utilizó la técnica ABC-VED para identificar y clasificar las medicinas y poder determinar un sistema de inventarios (tipo de control, periodicidad, colocación de órdenes) tomando en cuenta el costo que representa cada ítem, la naturaleza y rotación del producto (Prommarat y Santiteerakul, 2021).
Modelos utilizando tiempo de entrega estocástico	Los sistemas existentes de inventario para los productos perecederos pueden no ser aplicables a los productos farmacéuticos. Por lo tanto, para controlarlos es necesario construir modelos específicos para alcanzar el nivel de servicio al cliente deseado y reducir los costes de inventario. Se debe considerar la vida útil de los medicamentos, el nivel de servicio y el tiempo de espera estocástico, que es más apropiado para la situación real (Coronado-Hernandez, 2010).
Modelo basado en la política de máximos y mínimos	Considera condiciones flexibles de abasto. Se utilizaron técnicas estadísticas y la clasificación ABC-XYZ para determinar el stock de seguridad, niveles de inventario y de servicio. Este modelo garantiza niveles altos de satisfacción al cliente, sin embargo, mantiene

Modelo	Descripción
	elevadas cantidades de inventario (Corea et al, 2018).
Sistema de revisión continua	Permiten a la empresa reducir la incidencia de desabastecimiento al mismo tiempo que se organiza la gran cantidad de entradas y salidas de artículos (Ingenio Empresa, 2024).
First In First Out - "FIFO"	Establece que los productos que ingresan primero al almacén deben ser los primeros en ser despachados, siendo una técnica de gestión de inventarios ampliamente utilizada, especialmente por empresas que manejan productos perecederos con fechas de caducidad cercanas (Mira Galiana, 2024).

Fuente: Elaboración propia.

- Control de inventarios

El modelo básico de control de inventarios ( $Q, r$ ) permite a una empresa realizar pedidos de tamaño  $Q$ , siempre que su posición de inventario alcance un punto de reorden ( $r$ ). Con el avance en temas logísticos, los autores han tenido en cuenta factores adicionales, como el transporte, las relaciones entre comprador y vendedor, los requerimientos de calidad, los plazos de entrega y las condiciones de emergencia, entre otros, y han evaluado el enfoque bajo distribuciones particulares de demanda y tiempo de entrega. Un segundo enfoque de control de inventarios ampliamente utilizado en la industria es el sistema de control de revisión periódica ( $S, T$ ) de control. El modelo ( $S, T$ ), controla el inventario mediante pedidos en intervalos de revisión preestablecidos ( $T$ ). Al llegar a un tiempo de revisión, se realiza un pedido de forma que la posición del inventario se sitúe en un nivel superior ( $S$ ) (Williams y Tokar, 2008).

- Herramientas de Gestión de Almacenes

Las herramientas de gestión de almacenes (Warehouse Management Systems, WMS) son esenciales para optimizar la operación logística y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro. En el entorno europeo, estas herramientas han sido adoptadas ampliamente por diversas empresas para manejar los desafíos logísticos. Por ejemplo, la empresa alemana DHL utiliza un WMS avanzado que le permite gestionar complejas operaciones de almacenamiento y distribución en múltiples países, mejorando la precisión en la preparación de pedidos y reduciendo los tiempos de entrega. Del mismo modo, Carrefour, un gigante minorista en Francia, ha implementado un WMS para optimizar el flujo de productos en sus almacenes y asegurar la disponibilidad de inventario en sus tiendas, lo cual ha resultado en una notable mejora en la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente (Richards, 2017). Otro ejemplo es el de la empresa española Mercadona, que ha integrado un WMS para gestionar su red de centros de distribución, logrando una mayor agilidad en la reposición de stock y una significativa reducción de errores en la gestión del inventario (Frazelle, 2002). En resumen, la implementación de WMS en las operaciones de almacén es una estrategia clave para cualquier empresa europea que busque mejorar su eficiencia logística y competitividad en el mercado.

- Herramientas 4.0 para Almacenes

Las herramientas 4.0 para almacenes, basadas en tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT), inteligencia artificial (IA), robótica avanzada y sistemas de "pick by voice", están revolucionando la gestión de la logística y el almacenamiento. Estas herramientas permiten una automatización y optimización sin precedentes en la gestión del inventario, la preparación de pedidos y la distribución (Srinivasan y Wang, 2020). Por ejemplo, los sensores IoT, utilizados por empresas como Amazon, proporcionan datos en tiempo real sobre las condiciones del inventario y la ubicación de los productos, mejorando la precisión y reduciendo el riesgo de

errores (Kamble et al., 2018). La IA, implementada en la cadena de suministro de empresas como Siemens, facilita la previsión de la demanda y la planificación de la capacidad del almacén mediante algoritmos avanzados que analizan grandes volúmenes de datos históricos y actuales (Wamba et al., 2020). Además, el uso de robots autónomos para tareas como el picking y el transporte interno de mercancías, como los utilizados por Ocado en sus centros logísticos, incrementa la eficiencia operativa y reduce los costos laborales (Ivanov et al., 2019). Un ejemplo de tecnología específica es el "pick by voice", utilizado por empresas como Carrefour, donde los operarios reciben instrucciones de picking a través de dispositivos de voz, lo que mejora la velocidad y precisión del picking y reduce los errores humanos (Bowersox et al., 2019).

Según Smith y Johnson (2018), la tecnología de Identificación por Radio Frecuencia (RFID) ha transformado radicalmente la gestión de inventarios en diversas industrias. La implementación de sistemas RFID permite a las empresas rastrear y monitorear sus activos en tiempo real, mejorando significativamente la visibilidad y precisión del inventario (Smith & Johnson, 2018). Además, los estudios han demostrado que el uso de RFID puede reducir los costos operativos asociados con la gestión de inventarios, al optimizar los procesos de recuento de existencias y minimizar las pérdidas por mercancía extraviada o robada (Smith & Johnson, 2018). En este sentido, Jones et al. (2019) destacan que la tecnología RFID ofrece una solución eficiente y escalable para la gestión de inventarios, permitiendo a las empresas mejorar su eficiencia operativa y satisfacer las demandas cambiantes del mercado (Jones et al., 2019). En conjunto, estas herramientas 4.0 transforman los almacenes en entornos altamente eficientes y adaptativos, alineados con los principios de la Industria 4.0.

- Planificación
- a) Acción y efecto de planificar.

b) Plan general, metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado, tal como el desarrollo armónico de una ciudad, el desarrollo económico, la investigación científica, el funcionamiento de una industria, etc.

Como bien indica la definición de la Real Academia (2014) sobre planificación, una buena planificación necesita tener bien definidos nuestros métodos de trabajo, así como los valores que vamos a tener en cuenta para desarrollar los métodos, buscando en todo caso lograr el máximo beneficio para la empresa.

- Estrategias logísticas

#### Vendor Managed Inventory

El Vendor Managed Inventory (VMI) es una estrategia logística en la cual el proveedor asume la responsabilidad de gestionar y reabastecer el inventario de su cliente, basándose en la información proporcionada por este último sobre los niveles de inventario y las necesidades de demanda. Esta práctica ha demostrado ser efectiva en mejorar la eficiencia de la cadena de suministro, reduciendo los costos y aumentando la disponibilidad de productos (Disney y Towill, 2003). En un entorno de almacén, el VMI permite a los proveedores tener una visión más precisa de las necesidades de inventario, lo que facilita la planificación y la producción ajustada a la demanda real (Waller et al., 1999). Por ejemplo, en Europa, empresas como IKEA y Tesco han implementado exitosamente VMI para optimizar sus operaciones logísticas, mejorando así la gestión del inventario y reduciendo los costos asociados a la falta de stock y exceso de inventario (Holweg et al., 2005). Además, la implementación de VMI puede mejorar las relaciones entre proveedores y clientes, ya que fomenta una colaboración más estrecha y una comunicación constante, lo que es crucial para la agilidad y la adaptabilidad en un entorno de mercado dinámico (Dong et al., 2014). En resumen, el VMI es una herramienta valiosa para la gestión de

almacenes que contribuye significativamente a la eficiencia operativa y a la satisfacción del cliente.

### **3. Datos Base de Flujos Físicos y Económicos Llobet**

#### **3.1. Descripción de los Productos o Servicios Ofrecidos**

Supermercats Llobet ofrece una amplia gama de productos y servicios que destacan por su calidad y enfoque en la proximidad. Entre sus principales productos se encuentran:

- **Productos frescos:** Llobet se enfoca en la venta de productos frescos, incluyendo frutas, verduras, carnes y pescados, priorizando aquellos de origen local para apoyar a los productores regionales y garantizar frescura y calidad.
- **Productos ecológicos y veganos:** La cadena ha ampliado su oferta para incluir una variedad de productos ecológicos y opciones veganas, respondiendo a la creciente demanda de alimentos saludables y sostenibles por parte de los consumidores modernos (Grup Llobet, 2024).
- **Productos propios:** Llobet cuenta con una línea de productos propios que abarca desde alimentos básicos hasta especialidades gourmet, ofreciendo calidad a precios competitivos.
- **Panadería y repostería:** Disponen de productos de panadería y repostería elaborados diariamente, asegurando frescura y sabor en cada compra.
- **Productos de conveniencia:** La cadena ofrece productos de conveniencia que facilitan el día a día de sus clientes, como comidas preparadas y artículos de uso diario.

En cuanto a los canales y servicios, Llobet se distingue por:

- Venta en línea: A través de su plataforma Llobet Online, los clientes pueden realizar sus compras desde la comodidad de su hogar, con opciones de entrega a domicilio o recogida en tienda (Grup Llobet, 2024).
- Catering: Ofrecen servicios de catering para eventos, con una variedad de opciones que incluyen productos frescos y preparados, adaptados a las necesidades específicas de cada cliente.
- Programas de fidelización: Llobet ha implementado programas de fidelización que recompensan a los clientes habituales con descuentos y promociones exclusivas.
- Iniciativas sostenibles: La cadena está comprometida con la sostenibilidad, adoptando prácticas ecológicas como el uso de tickets digitales, reciclaje y promoción de productos sostenibles (Grup Llobet, 2024).
- Atención personalizada: Se enfocan en brindar una atención personalizada, asesorando a los clientes sobre sus productos y ayudando a satisfacer sus necesidades específicas de compra.

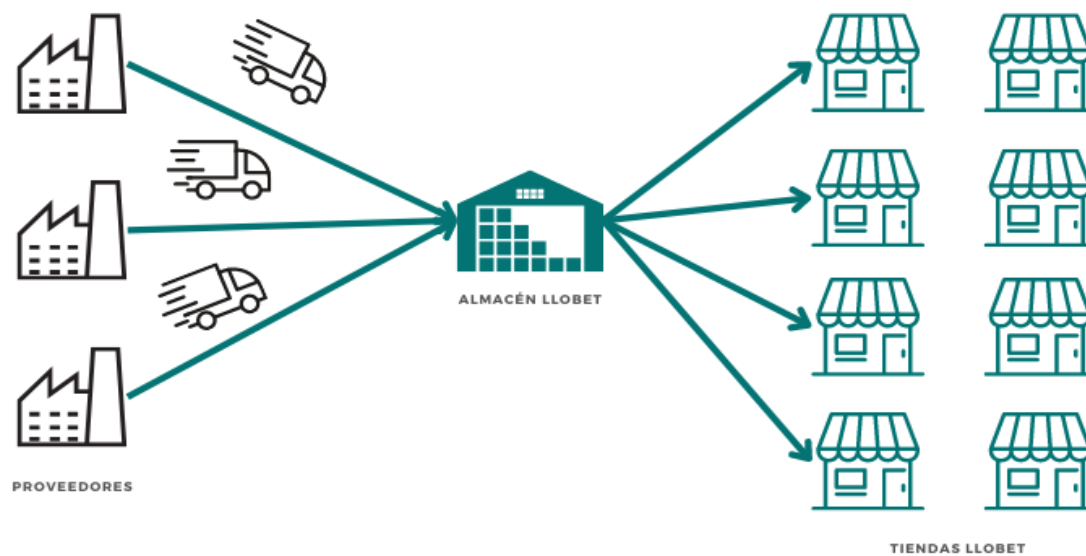
En resumen, Supermercats Llobet se destaca por ofrecer una variada selección de productos frescos, locales y sostenibles, complementada con servicios que mejoran la experiencia de compra y refuerzan su compromiso con la comunidad y el medio ambiente.

### **3.2. Descripción General de la Cadena de Abastecimiento**

A continuación observamos que el almacenamiento y el envío final a tiendas es parte de la gestión de Llobet y son procesos que no se tercerizan, Llobet cuenta únicamente con 1 almacén para la gestión y abastecimiento de sus 40 tiendas.

**Figura 1**

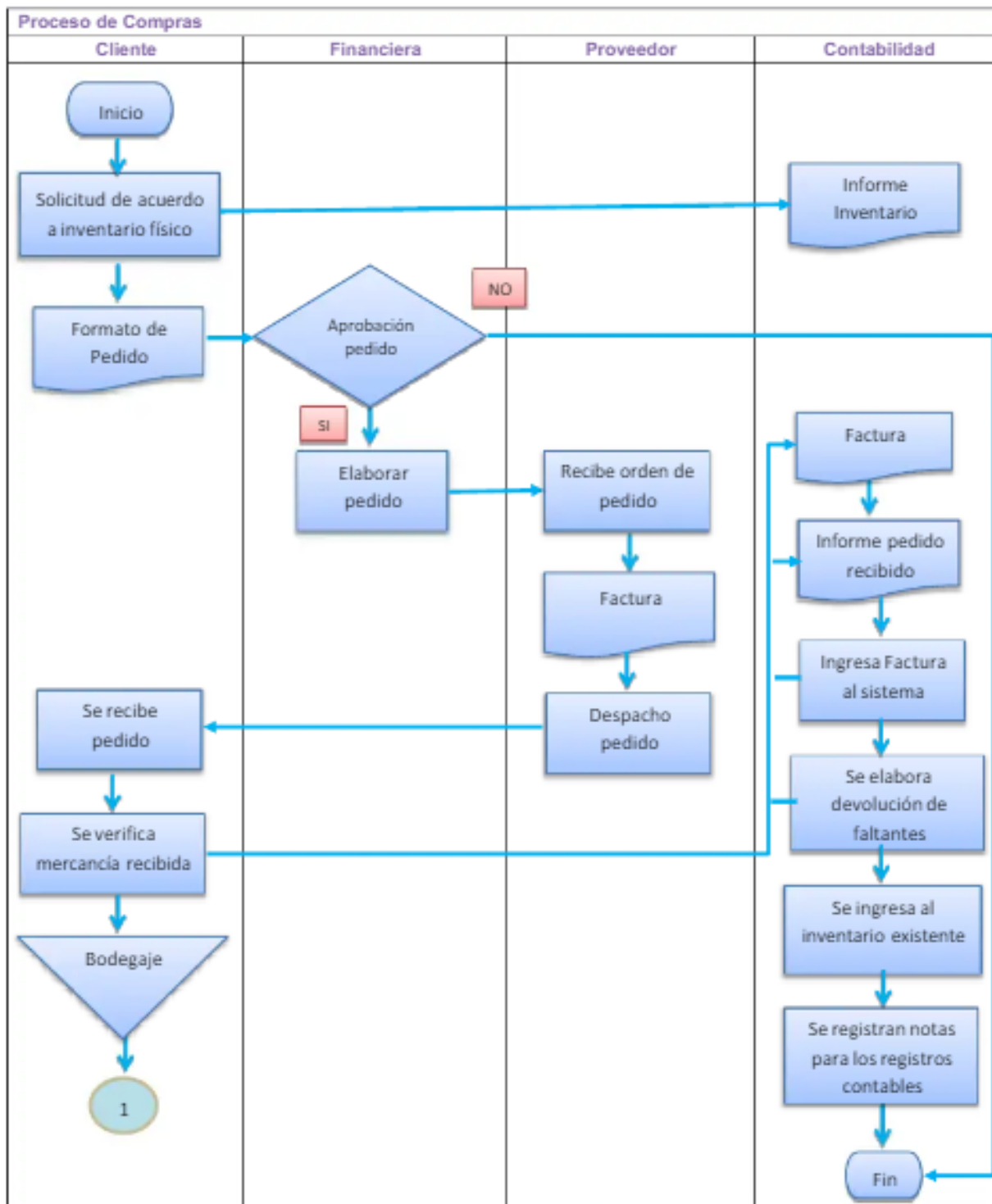
*Proceso de abastecimiento Llobet*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

Flujograma de proceso de abastecimiento



Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Descripción del Almacén

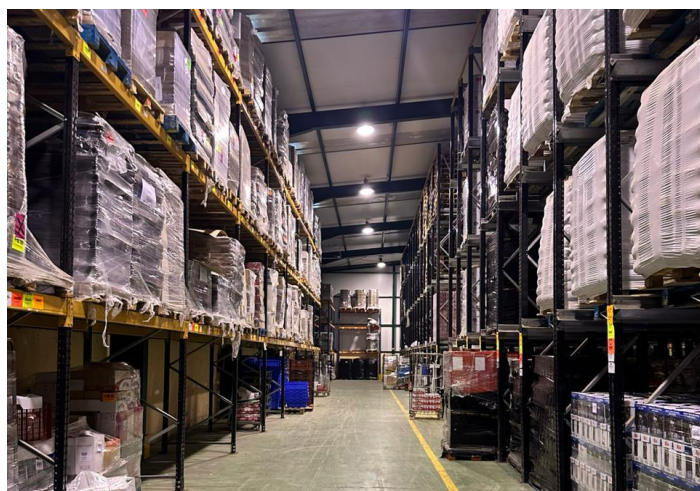
Con base en la visita realizada al almacén se realiza un diagnóstico de la actual situación encontrada en Llobet Supermercados.

#### Descripción de la situación actual

El almacén de Llobet se distribuye según pasillos teniendo en cuenta una distribución FIFO (First In First Out), se detalla en la siguiente fotografía una distribución de almacén:

#### **Figura 3**

##### *Distribucion de almacen actual*



Fuente: Elaboración propia.

Con base a esta fotografía podemos observar que se presenta una distribución de almacén tradicional, no cuenta con automatizaciones ni SGA's, en el almacén y cuenta con la siguiente maquinaria:

**Figura 4***Transpalet*

Fuente: Tomado de *Transpalet industrial 2000 kg y 2 metros*, por Rentaire, 2024.

**Figura 5***Montacarga*

Fuente : Tomado de *Montacarga Dual (GLP/GASOLINA) 2.5T MAQ-2.5TD*, por MAQ, 2022.

La gestión del almacén se apoya de estas maquinarias y no cuenta con automatizaciones, se destaca a su vez que la empresa actualmente no está con foco en la automatización del almacén, sino que buscan optimizar su flujo actual.

En cuanto al layout de almacén, actualmente no cuentan con un plano detallado de las zonas del almacén, pero dividen por pasillos, se toma en cuenta por tipo de producto y forma de almacenamiento, teniendo en cuenta el FIFO, el almacén toma en cuenta no solo el almacenamiento propio sino también alquila cierto espacio de almacenamiento a otras empresas que lo necesiten.

### **Figura 6**

*Almacen antes*



Fuente: Elaboración propia

## Figura 7

### *Almacén antes 2*



Fuente: Elaboración propia

Notamos en las siguientes imágenes que no solo el almacén no cuenta con un layout específico para ubicar los productos, sino que también cuenta con una desorganización interna, a su vez notamos desorganización e interrupción del flujo de movimiento. En la primera imagen notamos no solo productos sin catalogación, sino que una serie de materiales que no generan valor al almacén. En cuanto a personal, cuentan con 16 personas distribuidas en dos turnos 8 en la mañana y 8 en la noche. El turno de tarde/noche dedica su jornada a la preparación de los pedidos para las tiendas.

### **3.4. Tiendas**

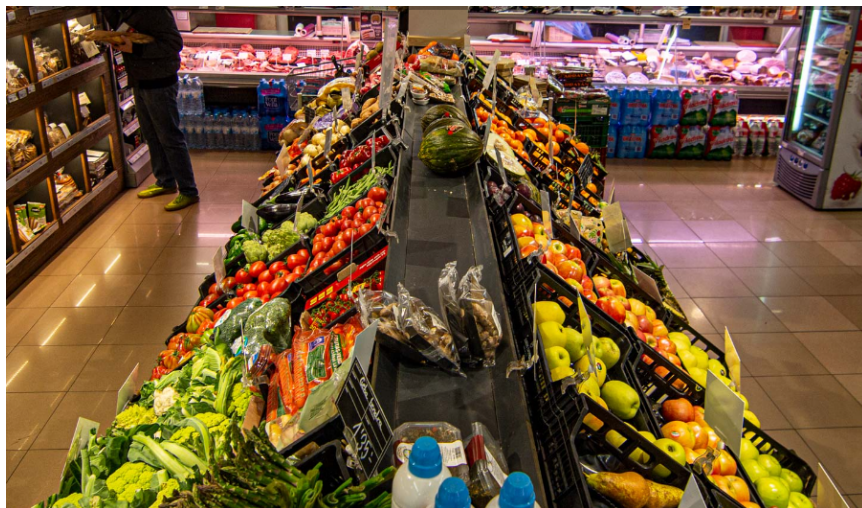
Durante la visita realizada en algunos de las tiendas de Supermercat Llobet, observamos algunos puntos de cómo se encuentra actualmente el funcionamiento de la Supply Chain, se

encontró que cada una de las órdenes de pedido realizadas desde puntos de venta hacia almacén se hacen manualmente, se encuentran altos inventarios en productos los cuales no tienen una rotación alta, algunas de las etiquetas de precio se encuentran desactualizadas, al no tener sistematizados los inventarios no podemos controlar las diferencias entre el real y el teórico.

A su vez los pedidos los realizan en base a lo que cada punto de venta cree que necesita y no tiene estandarizado un pedido mínimo , por ejemplo, puedo hacer el pedido de una caja de leche. Otro gran problema que presentan es el de la gestión de robos y pérdidas, no cuentan con una trazabilidad sobre los productos por lo cual anualmente tienen un gran porcentaje de producto que no se sabe dónde está. Las tiendas se dividen en dos, una tienda tipo supermercado y otra con un concepto más ligado al modelo healthy, en ambas tiendas se puede ver en las estanterías que se encuentran todas llenas, esto no es por la cantidad de producto vendido y repuesto sino por que la cantidad de venta no es alta, a su vez, existe una gran variedad en los productos. Si ponemos como ejemplo la Coca Cola, cuenta con gran variedad de sabores, lo cual podría ser bueno para el cliente, pero difícil en cuestiones de stock ya que no todos los sabores cuentan con buena rotación. Se destaca que en las tiendas cuentan con una pequeña bodega que sirve como almacén interno.

## Figura 8

*Foto de punto de venta*



### 3.5. Diagnóstico General

En términos generales, observamos que el Grupo Llobet dispone de una carencia importante a la hora de ser competitivos en el mercado y no se trata de algo a nivel externo, al contrario, la empresa no dispone de un departamento de Supply Chain (SC) dónde se agrupen los otros departamentos de la empresa para llevar una coordinación adecuada a la realidad actual de ellos mismos.

El Departamento de Compras, no tiene una política como tal, no hay unas normas ni unas definiciones a la hora de que se compra y que no, tal y como observamos su almacén tenía un nivel de stock con referencias que no se vendían, pero se compraron para ahorrar en otras que sí lo hacen, esta política al fin y al cabo lo que acaba generando es un stock parado y un espacio

ocupado de más. Se compra según oferta del proveedor y teniendo en cuenta históricos, más que analizando la realidad del mercado y del propio almacén con el nivel de stock parado.

La implementación de un departamento de SC y la implementación de un ERP y un SGA ayudará a optimizar la gestión de stocks al tener un departamento que se encargue de gestionar toda la cadena y que sirva de punto de pivotaje a la hora de tomar decisiones, ya sean de compras como para la distribución.

#### **4. Diagnóstico de la Situación Actual: Puntos Débiles y Puntos Fuertes**

##### **4.1. DAFO**

###### Debilidades

- El no usar un sistema de control de stocks automatizado, la empresa genera un riesgo de un mal inventario conllevando una rotura de stock en algunas referencias o una sobrecapacidad de stock al comprar más de la cuenta.
- La falta de automatización en procesos, trabajan de una manera más tradicional, esto puede conllevar a errores humanos que se podrían evitar.
- El departamento de compras usa muchos registros históricos, que pueden no reflejar la situación actual, y el sistema de ofertas, este último que a priori parece correcto resulta contraproducente, ya que en la oferta se añaden referencias que no tienen movimiento en el almacén y se queda parado, ocupando espacio y dinero.

- El no disponer de un departamento de Supply Chain, se trata de una empresa de gran consumo, este debería ser uno de los departamentos estrella de la empresa, para la coordinación con los otros departamentos internos, dando visibilidad a problemas que pueda haber y estableciendo estrategias para disminuir el riesgo de falta de stocks y de sobrante de stocks, así como la distribución general de almacén o proveedores a tienda.
- El almacén no está organizado, hay zonas muy desaprovechadas.

#### Amenazas

- El sector de supermercados, es un sector muy competitivo y con una gran competencia tanto estatal (Condis, Bonpreu, Consum, Mercadona) como internacional (Carrefour, Lidl, Aldi), son competidores muy fuertes y con una facturación y nivel de operaciones muy superior a la de Llobet, tienen tanto poder que podrían llegar a “borrar” del mapa a la empresa, quedando la gran cuota de mercado y la oferta de producto.
- No a un nivel tan alto como los anteriores comentados, también hay competencia más pequeña como la cadena Ametller o Veritas, unos supermercados enfocados a productos más premium y bio que hacen competencia directa con los nuevos supermercados más exclusivos que está haciendo Llobet.
- La aparición de aún más competencia, de la misma manera que han aparecido Ametller y Veritas, que atacan directamente a los supermercados “premium” de la empresa, pueden aparecer nuevos competidores tanto de dentro del estado como de fuera, como en su día hicieron marcas como Mercadona, Lidl, etc.

#### Fortalezas

- Se trata de una empresa con ya más de 100 años de recorrido, su primera tienda se abrió en 1923 y a día de hoy sigue abierta, no es una empresa grande, pero si nicho de la zona de Manresa.
- Son muy fuertes en campaña de Navidad gracias a sus lotes que hacen, estos conllevan una parte importante de la facturación anual de la empresa.

#### Oportunidades

- Tienen un almacén muy capaz y que se puede sacar más provecho de lo que está actualmente, una redistribución de espacios podría mejorar la capacidad logística.

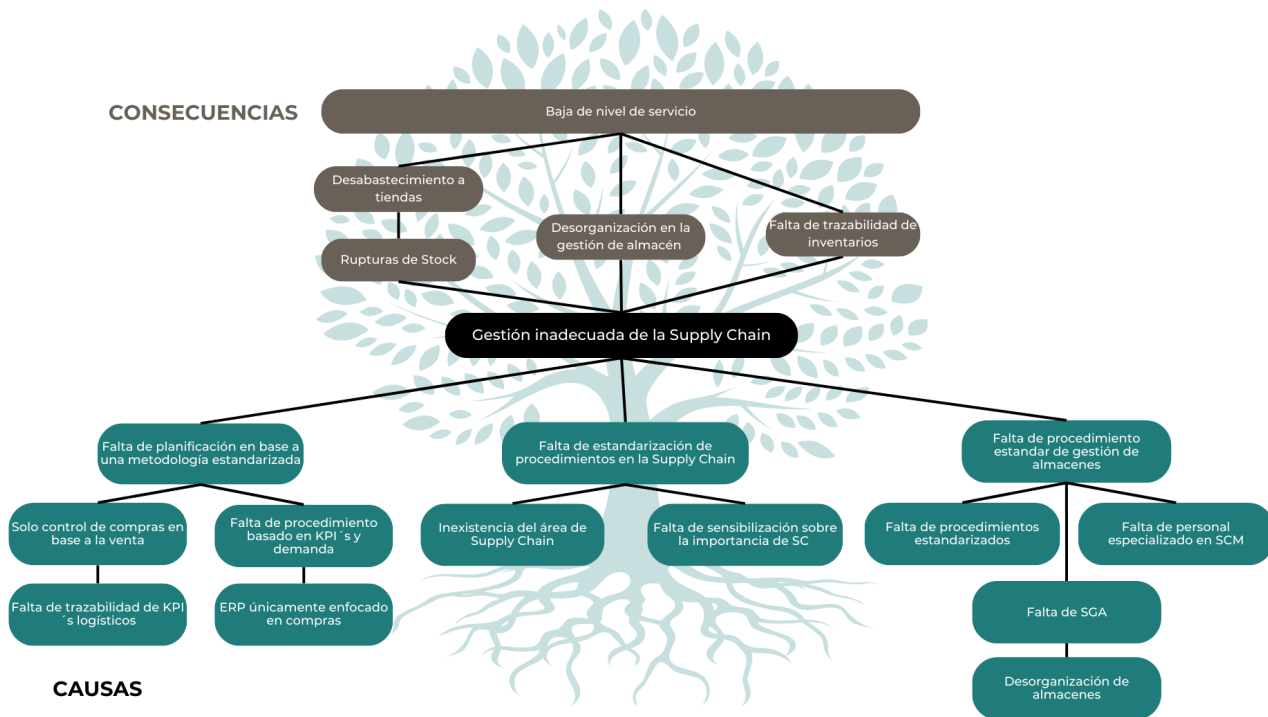
## **4.2. Análisis de Problemas**

Para el análisis de problemas establecemos el análisis en base al diagrama del árbol de problemas, establecemos en base a lo detectado previamente el problema principal como:

“Gestión Inadecuada de la Supply Chain”, presentamos las siguientes causas y consecuencias:

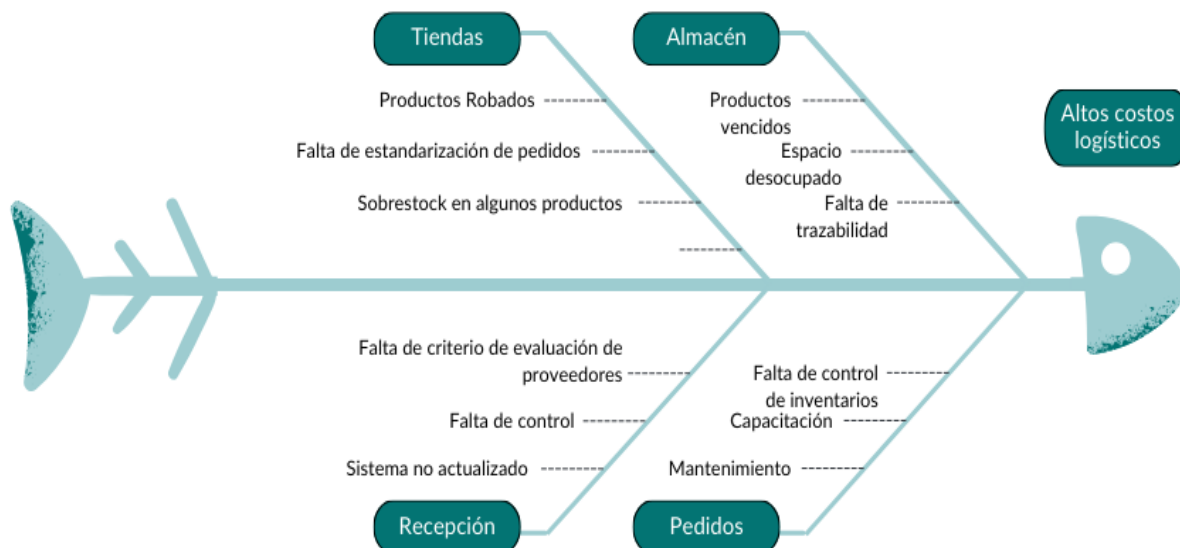
**Figura 9**

*Arbol de problemas Supermercado llobet*



Fuente: Elaboración propia.

Reconocemos que la falta de estandarización del procedimiento es un problema, sin embargo, el problema que es consecuencia de este es el de Altos costos logísticos para la compañía, que evaluaremos en el siguiente diagrama:

**Figura 10***Diagrama de Ishikawa*

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3. Definición de KPIs Logísticos

La rotación, ocupación de almacén, personal de trabajo y el número de pedidos listos a diario son factores de gran importancia en la logística de retail y es por esto que se deben realizar mediciones con el objetivo de mejorar la eficiencia en la gestión del almacén y puntos de venta . Es por esto que implementar KPIs es fundamental al momento de monitorear cada uno de los productos dentro del portafolio, esto permitirá tomar decisiones más informadas reduciendo costos y aumentando la satisfacción del cliente. Algunos de KPIs a implementar son:

- Rotación

Tasa de rotación = inventario vendido/inventario promedio

Este KPI nos permite saber cuántas veces el inventario se vende y se reemplaza en un periodo en específico.

Días de inventario disponible = inventario promedio / inventario vendido diario

Nos indica el número de días que los productos permanecen en el punto de venta antes de ser vendidos.

En el caso de Llobet este indicador es de 8 veces al año y 40 días de reposición de stock.

- Ocupación de Almacén

Utilización del espacio = espacio usado / espacio total disponible \* 100

Mide el espacio de almacén que está siendo usado en comparación con el espacio total disponible. Ayuda a saber qué porcentaje del almacén está subutilizado y podemos ocupar en otra actividad (Arriendo).

Índice de rotación del almacén = costo de bienes vendidos / inventario promedio

Nos mide cuántas veces el inventario completo del almacén se vende y se reemplaza durante un periodo de tiempo específico.

En el caso de Llobet este indicador es de 70% aproximado de ocupación

- Personal de trabajo

Productividad de trabajadores = número total de líneas alistadas / número de trabajadores

Mide el número de líneas procesado por cada trabajador, evaluando la eficiencia y productividad de la fuerza laboral.

Tasa de ausentismo = número de días de ausencia / número de días de trabajo programados \* 100

Nos ayuda a medir el porcentaje de días de trabajo perdidos debido a ausencias, reflejando la disponibilidad y compromiso de los trabajadores.

- Numero de pedidos listos a diario

Número de pedidos procesados a diario = total de pedidos listos en un día

Mide el número total de pedidos que se preparan y están listos para enviar cada día.

Ayuda a evaluar la eficiencia del proceso de cumplimiento de los pedidos

Tasa de predicción de pedidos = número de pedidos sin errores / número de pedidos procesados \* 100

Mide el porcentaje de pedidos procesados correctamente sin errores, reflejando la precisión del sistema de picking y empaque.

Tiempo de ciclo de pedido = tiempo total de procesamiento de pedidos / total de pedidos procesados

Mide el tiempo promedio que toma en procesar un pedido desde que se recibe hasta que está listo para ser enviado.

## **5. Definición del Objetivo y Determinantes**

### **5.1. Objetivo General**

- Optimizar la cadena de suministro del grupo Llobet.

## 5.2. Objetivos Especificos

- Realizar un diagnóstico de la cadena de suministro.
- Establecer una propuesta de mejora en base a las necesidades de la cadena de suministro.
- Brindar a la empresa un plan de mejora y sus beneficios de implementación.

Nuestro objetivo es realizar un análisis de su cadena de suministro y ofrecer soluciones para su mejor optimización. Este proyecto no se basará únicamente en el almacén para llegar a conclusiones, realizaremos un estudio general como si fuésemos el director de la empresa, analizando no solamente la distribución del almacén, sino estudiando y contrastando las políticas de compras según las referencias que más beneficios aporte a la compañía, así como también el análisis de cómo se gestionan los retornos y el porqué de ellos.

Para ello nos planteamos una serie de preguntas con las que podemos tratar de resolver los problemas que pueda tener la empresa.

- a. ¿Cuál es su principal problema en cuanto a la cadena de suministro?
- b. ¿Qué proceso de su cadena de suministro es su cuello de botella?
- c. ¿Cuál es el proceso de restock?
- d. ¿Cómo está distribuido el almacén?
- e. ¿Cómo se gestionan los retornos?
- f. ¿Hay alguna norma para realizar los pedidos?
- g. ¿Qué sistema de control de referencias usa el almacén?

## 6. Medidas a Implementar

### 6.1. Planificación General

En nuestro caso, el de los supermercados, la planificación cobra un gran valor estratégico, realizando este plan lo que buscamos es alinear toda la cadena de suministro; producción, compras, ventas, almacenaje y distribución.

Un elemento indispensable para desarrollar un buen plan estratégico es la incorporación de diversas aplicaciones informáticas, unas herramientas que nos servirán para obtener una visión clara de la situación de la empresa y que nos puede ayudar a evitar errores en la toma de decisiones

#### 6.1.1. Metodología de planificación propuesta

- Planificación de Compras

Como empresa de supermercados, Llobet se dedica a vender productos de otras empresas, los cuáles ha de comprar para poder distribuir, así como a comprar materia prima para fabricar los productos propios de la empresa. Para ello recopilara información sobre todas las compras necesarias a proveedores externos, realizando una evaluación a cada uno de ellos, del costo, la calidad de materiales, cuando nos debería suministrar, para poder facilitar la planificación a producción y ventas y que almacén sepa cuando va a necesitar ese espacio, de esta manera hay una fluidez en la entrada y salida de materia y producto.

La utilización de un ERP/MRP especializado en compras puede ayudar a la empresa a no depender solamente de datos históricos y a corazonadas de futuras previsiones, estos programas

simplifican, racionalizan y automatizan parte del proceso, mejorando en eficiencia y reduciendo errores. Grupo Llobet pese a implementar un ERP/MRP en la empresa, debe crear un Plan de Gestión de Compras, donde se detalle toda la información relacionada con las compras de un producto o un período de fabricación. Este plan identifica los requisitos necesarios, ofrece información estratégica sobre la adquisición de estos y ayuda a reducir costos, garantizar la calidad y mantener la fluidez en las operaciones de fabricación. Los componentes básicos de un plan de gestión de compras incluyen:

- Explicación del proceso: Definir los pasos necesarios para obtener materias primas para producir o producto final para vender.
- Especificación de necesidades: Enumerar todos los artículos necesarios para producir o producto final, incluyendo detalles técnicos y cantidades para cada uno.
- Programación y previsión de compras: Ajustar las fechas de compra de material y tener una previsión maleable para que se ajuste a la realidad y evitar retrasos en producción y roturas en producto.
- Selección de proveedores: Identificar y evaluar a los proveedores según las necesidades de la empresa.
- Gestión de proveedores: Establecer estrategias para gestionar el rendimiento de los proveedores y cumplir con las obligaciones del contrato.
- Identificación y gestión de riesgos: Evaluar y gestionar riesgos asociados con la obtención de productos y la externalización de materiales y servicios.

Una buena planificación de compras es necesaria para determinar las necesidades de material y definir los medios de abastecimiento, para ello debe haber una estrecha relación con el equipo de ventas, fabricación y almacenaje.

- Planificación de Almacén

La planificación del almacén, juega un rol muy importante a la hora de tomar decisiones en otros departamentos, se de tener en cuenta todas las posibilidades que puede tener y que nivel de capacidad tiene, para no sobresaturarlo o por lo contrario no desaprovecharlo. Es por eso que la planificación del almacén debe ser la que acabe validando el resto de planificaciones.

En el caso del Grupo Llobet cuenta con un almacén en la que trabajan 16 personas en 2 turnos de 8 horas mañana y noche, tienen una capacidad total de 2550 pallets. Con una disposición de 30 en base, 5 en altura y 17 bloques de alto. Disponen de 5 muelles de carga con recepción hasta las 11h. Por la tarde se prepara todo lo que es para tiendas.

Todos estos datos han de estar disponibles para el resto de la empresa para que puedan ajustar sus planificaciones acordes al funcionamiento del almacén para no generar conflictos o interrupciones de su funcionamiento normal. De la misma manera el almacén ha de estar informado de las planificaciones de los otros departamentos para preparar los materiales a cargar o dejar el hueco para poder descargar los camiones. Una herramienta que el almacén debería disponer es un SGA, el cual les permita controlar coordinar y optimizar los movimientos, posesos y operativas del almacén.

Para la planificación del almacén, hemos de tener en cuenta la disposición de este, podemos modificar su disposición teniendo en cuenta:

- El ABC de los productos almacenados. Ubicando a más fácil acceso y más cerca de los muelles los productos A, luego los B y finalmente los C, de esta manera podemos reducir tiempos de preparación.

- Por zona geográfica: en el caso de Llobet esta disposición la descartaríamos, ya que lo que buscamos con esta es separar las referencias según en que zona geográfica tengan más rotación, Llobet actúa en una zona muy pequeña y con los establecimientos cerca, por lo que esta opción la descartaríamos.
- FIFO: conseguimos una rotación dinámica y constante, de manera cronológica van saliendo los productos, especialmente ventajosa cuando tratamos con productos perecederos, como es el caso de Llobet.

Para llevar a cabo la planificación, a finales del año fiscal, Llobet debería analizar los datos históricos de ese año para tener una primera base de datos sobre la cual trabajar, a partir de ella lo que podemos analizar son dónde ha habido picos en demanda y estudiar el porqué de estos, para de cara a la planificación del año siguiente entender si se puede volver a producir o se trató de una promoción en algunos productos que hicieron disparar la demanda.

Teniendo en cuenta esto podemos hacer una primera aproximación de cuáles serán las ventas en el siguiente año y que es lo que vamos a necesitar comprar y que espacio nos va a ocupar. La planificación no debe quedar aquí en hacer un análisis histórico y depender de él, la planificación ha de tener cierta maleabilidad, es decir, incorporar en esta planificación la previsión que tienen para hacer promociones, analizar mes a mes que desvío ha habido en la planificación, por encima o por debajo y ajustarla para el siguiente mes.

Para realizar la planificación, nos podemos servir de un Excel, donde tengamos un cubo de ventas, con todas las referencias y supermercados, dónde se reflejen las ventas diarias de cada uno y los niveles de stock, con ello podemos realizar consultas y hacer cálculos predictivos. Un ejemplo con el que podría funcionar sería, teniendo en cuenta un supermercado y su venta, extraer los datos del cubo de ventas, de los últimos 10 días y el nivel de stock que tiene el

supermercado, teniendo en cuenta el que pueda tener en tránsito como el que tiene Llobet en su almacén, esta información la cruzamos con la previsión que tenemos asociada a ese supermercado nos dará la necesidad que tiene.

Con este método tenemos una visión más al día a día de la realidad de cada establecimiento, dando la posibilidad de adaptar la planificación de la empresa según su evolución, haciéndola dinámica.

#### Ejemplo real de Planificación

Lo explicado anteriormente lo podemos observar en este ejemplo de una empresa real de fabricación y distribución que hace uso de un Excel y su base de datos para poder hacer la planificación de la cantidad a enviar a cada una de sus sucursales.

Para la obtención de la base de datos, se tiene en cuenta la previsión anual, basada en históricos, cada mes esta previsión es ajustada teniendo en cuenta la evolución mensual según la demanda y se le incorpora las posibles acciones comerciales, en el caso de esta empresa prevalece la previsión que hace el equipo comercial a la que haga el proceso de manera automática. Para mitigar desvíos en la demanda significativos causados por la implementación de la previsión del equipo comercial, que puede no ser acertada, el equipo de planificación decidió incorporar en su tabla las dos previsiones, la que daba el sistema de manera automática y la que daba el equipo comercial, a esto como en cada sucursal cada referencia vendida es marcada dentro del propio sistema, el equipo tiene la facilidad de poder descargar el volumen de ventas que ha tenido cada una en todo el tiempo.

En esta primera imagen, se puede observar la pestaña que hace referencia al volumen de ventas, donde una tabla dinámica permite cambiar de sucursal, así como ver solo ciertos artículos en caso de que fuera relevante y los días en los cuales queremos ver la venta.

**Figura 11**

*Sistema de Planificación*

Varios el (X)entos)							X	J	V	L	M			
							1526	606	4090	1558	1450	2436	158	16476
Almacén	Producto	Any Mes Dia	28/05/2024	29/05/2024	30/05/2024	31/05/2024	01/06/2024	04/06/2024	05/06/2024	06/06/2024	07/06/2024	10/06/2024	Total general	
553 Almacér 0			19	6	9	16	5	10	14	11	11		101	
553 Almacér 0			1		1	6		1	1	1	6		17	
553 Almacér 0				1		1			2		2		6	
553 Almacér 0			1	3	2	1	1	1	2	1	7		19	
553 Almacér 0			28	16	1	16	8	19	24	1	21		134	
553 Almacér 0							2						2	
553 Almacér 0					9				8				8	
553 Almacér 0			7			6	2	3	3	4	9		43	
553 Almacér 0				8	8				8		8		32	
553 Almacér 0				8	8								16	
553 Almacér 0			48	48	16	48	48	64	64	64	176		576	
553 Almacér 0			1		2		2	1					6	
553 Almacér 0					2	1	3	1	1			1	9	
553 Almacér 0									3				3	
553 Almacér 0						2				0	1		3	
553 Almacér 0				1		1					1		3	
553 Almacér 0							3						3	
553 Almacér 0			8	16	2		8	48			32	48	162	
553 Almacér 0				2	11			2		8	3		26	
553 Almacér 0				1	4	-2	1	1	1	2			8	
553 Almacér 0			3			3		3		2	3		14	
553 Almacér 0			1	1					2	3			7	
553 Almacér 0				3		1						3	7	
553 Almacér 0					1		1	1	4				10	

Fuente: Elaboración propia.

Como observamos en la segunda imagen, la empresa toma los datos de los últimos 10 días y le suma el stock de seguridad de 3 días, esto, aunque infla el total final resulta útil a la hora de toma de decisiones para asegurar que la sucursal no llegue a tener rotura.

**Figura 12***Stock de seguridad*

0	16.452	4.936	21.387,60
	Vta 10D	SS (3d)	Total
	101	30	131
	17	5	22
	6	2	8
	19	6	25
	134	40	174
	2	1	3
	8	2	10
	43	13	56
	32	10	42
	16	5	21
	576	173	749
	6	2	8
	9	3	12
	3	1	4
	3	1	4
	3	1	4
	3	1	4

Fuente: Elaboración propia.

En la tercera y cuarta imagen lo que podemos observar es la pestaña de previsión teniendo en cuenta las acciones comerciales, como en el caso de la venta, permite observar diferentes sucursales, así como artículos, la diferencia es que no se puede observar el día a día, sino que se puede observar la previsión mensual y a través de fórmulas consigue la previsión para los próximos 10 días, a esta previsión se le suma también lo equivalente al stock de seguridad.

Figura 13

*Previsión automática*

Prod	Almac	Produc	Estad	Reservado	Compras	Clid	SubST	Referencia	UDS_A	UDS_B	UDS_P	TRANSITO	TRANSITO	ORD_FABRICA
X0011	D53	000011	20						1	16	240	0	0	0
X0021	D53	000021	20						1	16	160	0	0	2592
X0022	D53	000022	20						1	16	160	0	0	2304
X0023	D53	000023	20						1	16	160	0	0	0
X0086	D53	000086	20						2	32	384	0	0	1500
X0159	D53	000159	50						1	26	286	0	0	0
X0161	D53	000161	50						1	16	192	0	0	0
X0163	D53	000163	80						1	20	240	0	0	0
X0193	D53	000193	50						1	16	192	0	0	0
X0245	D53	000245	20						1	16	240	0	0	0
X0260	D53	000260	20						1	16	192	0	0	3000
X0286	D53	000286	20						2	28	280	0	0	0
X0294	D53	000294	50						3	24	264	0	0	0
X0295	D53	000295	50						4	72	648	0	0	0
X0324	D53	000324	20						0	0	0	0	0	0
X0334	D53	000334	20						0	0	0	0	0	0
X0358	D53	000358	20						1	6	120	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

En la cuarta imagen se observa la previsión que da el sistema de manera automática sin tener en cuenta las posibles acciones comerciales, pese a que nunca están todos los artículos en promoción, el hecho de tener en cuenta una previsión que no tiene en cuenta casuísticas extras que pueden o no pueden cumplirse, proporciona otro enfoque a la hora de decidir si la sucursal necesita o no que se le envíe el artículo.

Figura 14

## Previsión automática 2

A. Origen	A. Destino	Artículo	Descripción	Est. Art.	Fecha	Fecha entrega	Prox Prod	Mensaje	C.Mov	Multiplo	Palets	Stk.	Act AC
P03	D53	000851			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	72	72	0,1	14184	
P03	D53	000851			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	288	72	0,4	14184	
P03	D53	001109			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	15	15	0,062	327	
P03	D53	001680			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	8	8	0,167	153	
P03	D53	003472			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	144	144	0,125	1943	
P03	D53	005706			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	8	8	0,04	84	
P03	D53	007861			20 11/06/2024	18/06/2024		A1	8	8	0,077	154	
P03	D53	009273			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	18	18	0,083	72	
P03	D53	009623			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	64	64	0,143	0	
P03	D53	009789			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	16	16	0,067	401	
P03	D53	009981			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	13	13	0,083	144	
P03	D53	00F011			50 11/06/2024	20/06/2024		A1	9	9	0,053	5	
P03	D53	060018			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	13	13	0,077	66	
P03	D53	060026			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	9	9	0,1	307	
P03	D53	060026			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	9	9	0,1	307	
P03	D53	060046			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	15	15	0,111	256	
P03	D53	060046			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	75	15	0,556	256	
P03	D53	060105			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	8	8	0,057	0	
P03	D53	060106			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	8	8	0,057	0	
P03	D53	060107			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	8	8	0,057	0	
P03	D53	060108			20 11/06/2024	20/06/2024		A1	8	8	0,057	0	
P03	D53	060111			20 11/06/2024	18/06/2024		A1	1980	1980	0,215	32255	
P03	D53	000506			20 14/06/2024	19/06/2024			384	192	0,2	17692	
P03	D53	000875			20 14/06/2024	19/06/2024			16	8	0,105	1841	
P03	D53	001321			20 14/06/2024	19/06/2024	16/07/2024		72	72	0,143	5375	

Fuente: Elaboración propia.

En esta última imagen, lo que tenemos es la recopilación de los datos obtenidos en las otras tres pestañas del Excel, dónde podemos observar que se muestran los productos, el total de ventas en los últimos 10 días, la previsión de ventas en los próximos 10 días, cuál es el stock de la sucursal, teniendo en cuenta si hay algo en tránsito o no. Aparte también se indica de cada producto, cuál es su agrupación, de cuanto está formada una base y un pallet.

Asi mismo, indica la disponibilidad de stock en el almacén central para la toma de decisiones sobre cuanto enviar. En este Excel y para esta empresa también muestra cuando se va a fabricar o cuando se va a comprar el artículo, de esta manera, aunque la sucursal no tenga stock suficiente para cubrir su demanda y el almacén central tampoco tenga podemos, si por fecha coincide, planificar el envío ya que sabemos cuándo se va a realizar.

Figura 15

## Previsión automática 3

EX SOPORTE										VENTAS (M Excel copocon MD)										Cálculo bruto												
Delégat	Almace	Producto	Descripción	Pedido	Comentario	Ajuste	Comentario	Agrupación	Clas	Estado	Total	Sal. Deiq	Entradas	Sal. Deiq	Sal. Deiq	Uds. A	Uds. B	Uds. C	Base	Base	Base	Corr	DA	SA. P03	ORD. FAB	ORD. FAB	ORD. FAB	ORD. COM	ORD. COM	ORD. COM		
Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	Code	
D5000001	D53	000011								20	101 804	271	0	271	0	1	16	240	-	-	-	Nada	0									
D5000002	D53	000021								20	22 277	26	0	26	0	1	16	160	-	-	-	Peder	0									
D5000022	D53	000022								20	8 4	5	0	5	0	1	16	160	3	-	-	Peder	0									
D5000023	D53	000023								20	25 24	37	0	37	0	1	16	160	-	-	-	Nada	0									
D5000086	D53	000086								20	-	12	0	12	0	2	32	324	-	-	-	Nada	0									
D5000099	D53	000099								50	-	0	0	0	0	1	26	286	-	-	-	Nada	0									
D5000081	D53	000081								50	-	0	0	0	0	1	16	162	-	-	-	Nada	0									
D5000082	D53	000082								50	-	0	0	0	0	1	20	240	-	-	-	Nada	0									
D5000093	D53	000093								50	-	0	0	0	0	1	16	162	-	-	-	Nada	0									
D5000045	D53	000045								20	-	14	0	14	0	1	16	240	-	-	-	Nada	0									
D5000060	D53	000060								20	174 138	250	0	250	0	1	16	162	-	-	-	Nada	0									
D5000028	D53	000028								20	3 1	1	0	1	0	2	28	280	2	0	-	Peder	0									
D5000024	D53	000024								50	-	0	0	0	0	3	24	244	-	-	-	Nada	0									
D5000026	D53	000026								50	-	16	0	16	0	4	72	648	-	-	-	Nada	0									
D5000058	D53	000058								20	-	6	0	6	0	1	6	120	-	-	-	Nada	0									
D5000060	D53	000060								20	-	9	0	9	0	1	6	120	-	-	-	Nada	0									
D5000047	D53	000047								20	-	7	0	7	0	1	6	120	-	-	-	Nada	0									
D5000042	D53	000042								20	10 1	12	0	12	0	8	72	792	-	-	-	Nada	0									
D5000043	D53	000043								20	-	9	0	9	0	1	6	120	-	-	-	Nada	0									
D5000046	D53	000046								20	56 72	60	0	60	19	1	19	205	-	-	-	6	19	Peder	10							
D5000048	D53	000048								20	42 17	64	0	64	0	8	152	352	-	-	-	Nada	0									
D5000040	D53	000040								20	21 16	68	0	68	0	9	96	1440	-	-	-	Nada	0									
D5000056	D53	000056								20	749 88	560	0	560	760	36	192	1020	109	485	368	Peder	0									
D5000096	D53	000096								20	8 7	27	0	27	0	1	18	306	-	-	-	Nada	0									
D5000059	D53	000059								20	12 22	25	0	25	10	1	19	206	-	-	-	8	Peder	0								
D5000061	D53	000061								50	-	0	0	0	0	1	15	295	-	-	-	Nada	0									
D5000076	D53	000076								20	-	0	0	0	0	12	96	864	-	-	-	Nada	0									
D5000077	D53	000077								20	-	2	0	2	0	4	36	360	-	-	-	Nada	0									
D5000078	D53	000078								20	-	1	0	1	0	4	32	352	-	-	-	Nada	0									
D5000079	D53	000079								20	4 1	12	0	12	0	3	54	498	-	-	-	Nada	0									
D5000081	D53	000081								50	-	0	0	0	0	1	12	216	-	-	-	Nada	0									
D5000082	D53	000082								20	4 7	19	0	19	0	1	12	216	-	-	-	Nada	0									
D5000083	D53	000083								20	4 4	36	0	36	0	1	12	216	-	-	-	Nada	0									
D5000082	D53	000082								50	-	5	0	5	0	2	32	384	-	-	-	Nada	0									
D5000080	D53	000080								50	-	0	0	0	0	1	10	180	-	-	-	Nada	0									
D5000084	D53	000084								20	4 16	23	0	23	0	1	16	192	-	-	-	Nada	0									
D5000081	D53	000081								20	28 676	706	0	706	676	8	72	720	-	-	-	10	Peder	0								

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.2. Planificación de órdenes de reposición en tiendas

La gestión de stocks y el reabastecimiento es una tarea que hoy en día se debe automatizar ya que es muy bajo el valor que aporta a las organizaciones, para esto debemos desarrollar una herramienta que nos planifique las ordenes futuras y así poder gestionar mejor mi cadena logística, esta herramienta tendrá en cuenta inventario inicial, ventas del periodo, stock de seguridad, punto mínimo de inventario y punto máximo de almacenamiento. Sobre todo, en cuanto al abastecimiento de las tiendas, se tiene los problemas de no contar con una estandarización para saber ¿Cuánto y cuándo enviar un pedido?

La implementación de un sistema de pedido automático de compras en Llobet puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, reducir costos y evitar el desabastecimiento. Esta metodología se centra en el uso de datos de stock en tiempo real y algoritmos de pronóstico para automatizar el proceso de pedidos.

Como metodología se toma en cuenta:

- Recolección de datos
- Análisis de Datos

Para el análisis de datos recolectaremos:

- Stock actual de cada producto.
- Tasa de consumo diaria/semanal/mensual de cada producto.
- Tiempo de reposición (lead time) de cada proveedor.
- Lote económico de pedido (EOQ).
- Stock de seguridad.

El objetivo es comparar el nivel de stock actual con el ROP calculado y en base a la cantidad mínima de pedido lanzar una orden de compra. Por lo cual teniendo en cuenta que no se tiene un ERP específico para enviar alertas, se plantea un plan de dos fases: la primera a través de programación simple en macros VBA Excel que llevarán a que cada tienda ingrese las salidas diarias, la segunda es que mientras se va estableciendo el procedimiento y haciéndose costumbre en la empresa, buscar proveedores de servicios de programación para gestionar el pedido automático, simulando un VMI entre el proveedor principal (el almacén) y los clientes (las tiendas).

- Etapa N°1: Implementación de sistema VBA Macros para generación de pedidos

Para esta etapa elaboramos en Excel un sistema fácil de utilizar para cualquier persona, el siguiente “sistema” tiene la siguiente interfaz:

**Figura 16**

*Menu Principal de sistema Llobet de control de punto de venta*



Fuente: Elaboración propia

En la pantalla principal notamos los botones de lo que estará disponible para cada una de las tiendas, la finalidad de este Excel es que al final del día ellos exporten la venta diaria para que, en la pestaña pedido, en base al stock de seguridad y el lote de pedido se genere una orden de pedido a la central. Abordaremos las distintas funcionalidades de las pestañas:



Fuente: Elaboración propia.

La pestaña ingresos se utiliza para ingresar las reposiciones de productos al almacén , digitando en la lista desplegable y dándole click al botón “Adicionar”

### Figura 19

*Pestaña Salidas Sistema Llobet*

The screenshot shows a web application interface for recording outputs. At the top, there is a navigation bar with 'INICIO' on the left, 'REGISTRO DE SALIDAS' in the center, and 'INGRESAR A MOVIMIENTOS' on the right. Below this is a form titled 'DATOS PRINCIPALES' containing several input fields: 'Fecha de Salida' (with a date format dd/mm/yyyy), 'Fecha de registro' (pre-filled with 08/06/2024), 'Nro Doc. Salida', and 'Orden de Salida'. An 'ADICIONAR' button is located to the right of the 'Orden de Salida' field. The main part of the interface is a table with the following columns: 'Descripción del Producto', 'Familia del Producto', 'Unidad', 'Stock Min', 'ROP', 'Cantidad', 'Costo Unit', and 'Sub total'. The table is currently empty, with a 'DETALLE' section at the bottom right showing a 'Monto total' of 0.00.

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en la pestaña ingresos, las ventas del día en unidades se detallan en la pestaña salida, y con el botón “Ingresar a Movimientos” se ingresa al kardex de ingresos y salidas a la tienda.

**Figura 20***Pestaña Movimientos Sistema Llobet*

MOVIMIENTOS DE ALMACEN - INGRESOS Y SALIDAS DE MERCADERÍA											
Fecha registro	Fecha operación	Guía de remisión	Orden de compra	Familia del Producto	Descripción del Producto	Unidad	Dias Cad	Cantidad	Costo unitario	Subtotal	Tipo de registro
07/06/2024	07/06/2024							0	0	0.00	0.00 Ingreso
08/06/2024	08/06/2024							0	0	0.00	0.00 Salida

Fuente: Elaboración propia.

En la pestaña Movimientos tendremos el Kardex por cada uno de los puntos de venta, donde se controlan los ingresos y salidas en base a la fecha.

**Figura 21***Pestaña Pedido Sistema Llobet*

PEDIDO						
Familia del Producto	Descripción del Producto	Unidad	Inventario Inicial	Stock Mínimo	¿Pedido?	
ABARROTOS	HUEVOS	KG	21	22	PEDIR	
ALIMENTOS PREPARADOS	PIZZAS Y PIZZETAS	UND	134	129		
ALIMENTOS PREPARADOS	PLATOS AL VACIO O POUND	UND	110	100		
ALIMENTOS PREPARADOS	PLATOS ENVASADOS	UND	168	161		
CARNICERIA	CERDO	KG	32	12		
CARNICERIA	CERDO AL VACIO	KG	125	120		
CARNICERIA	PAVO	KG	128	119		
CARNICERIA	POLLO	KG	71	67		
CARNICERIA	VACUNO	KG	139	127		
CARNICERIA	VACUNO AL VACIO	KG	151	150		
CONGELADOS	GAMBAS	KG	79	71		
CONGELADOS	EMPANADILLAS ATUN	UND	136	117		
CONGELADOS	EMPANADAS CONGELADAS	UND	122	112		
CONGELADOS	FRUTA CONGELADA	UND	89	79		
CONGELADOS	HAMBURGUESA	UND	93	77		
CONGELADOS	HELADOS	UND	122	110		
CONGELADOS	LOMO	KG	122	114		
CONGELADOS	MARISCO CONGELAD	KG	18	11		
CONGELADOS	PAN CONGELADO	KG	42	34		
CONGELADOS	PASTELERIA DULCE CONGELADA	KG	179	165		
CONGELADOS	PESCADO CONGELADO	KG	107	94		
CONGELADOS	VERDURAS CONGELADAS	KG	162	158		

Fuente: Elaboración propia.

La parte más importante de este pequeño sistema es comparar si el inventario actual es menor al Stock de Seguridad y que estos archivos estén compartidos en su entorno digital para que el encargado de reposición de tiendas vea las órdenes de compra.

Esto puede brindar mensajes automáticos con las órdenes al correo mediante la conexión de este pequeño sistema con la plataforma Power Automate parte del paquete Microsoft, dónde se brinde una notificación al área de Compras y Almacén sobre la nueva orden de compra.

- Etapa N°2: Establecimiento de procedimiento

Una vez establecido el sistema, se destaca que la parte más importante es la incorporación y capacitación de los empleados con este. Se tiene en cuenta que, si los empleados no se sienten identificados con este cambio, será poco efectivo.

Por lo cual se plantea:

- Preparación Inicial:

El objetivo es informar a todo el personal sobre el proyecto y sus beneficios, en esta reunión de preparación se le presentará el proyecto y sus objetivos junto a la asignación de sus responsabilidades.

- Análisis del estado actual:

En esta etapa cada tienda pasará por una auditoría de inventarios juntos con una revisión de su proceso actual de pedidos.

- Configuración:

En esta etapa se hará el llenado del listado de productos por tienda junto con el cálculo del Stock de Seguridad que se hará automáticamente en la plantilla de Excel

- Capacitación de personal:

Finalmente se hará una capacitación del sistema en el uso, y se les brindará un manual y tutorial sobre el uso del sistema. A su vez se hará una sesión de práctica guiada con los cajeros.

- Capacitación continua:

Se considera de suma importancia la trazabilidad continua de la implementación de esta mejora, por lo cual se hará una revisión cada 15 días junto con los encargados para brindar actualizaciones, feedback y retroalimentación de la herramienta, esto para lograr que se tenga mejoras tanto en el procedimiento como en el sistema.

- Etapa N°3: Búsqueda de proveedores para pedido automático

Teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, la magnitud y complejidad de la necesidad, la segunda etapa es buscar un proveedor que brinde un sistema más robusto que no solo genere una trazabilidad, sino que logre mandar una orden de re abastecimiento al almacén central . En España, existen varios proveedores que ofrecen soluciones de gestión de inventarios y sistemas de pedido automático. A continuación, se describen algunos de los más destacados:

- Infor: proporciona soluciones ERP y SCM (Supply Chain Management) que incluyen gestión de inventarios y sistemas de reabastecimiento automático.
- SAP: ofrece soluciones integrales de gestión empresarial que incluyen módulos específicos para la gestión de inventarios y el pedido automático.
- Opnbravo: es una solución ERP basada en la nube que proporciona funcionalidades avanzadas de gestión de inventarios y pedidos automáticos.

- Slimstock: es una empresa especializada en la optimización de inventarios que ofrece soluciones para mejorar la eficiencia del inventario y automatizar los pedidos.
- Odoo: proporciona soluciones modulares que permiten adaptarse a las necesidades específicas de cada PYME.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de los servicios, paquetes y precios de los proveedores Infor, SAP, Openbravo, Slimstock y Odoo.

**Tabla 3**

*Detalle y comparativa de proveedores de ERP*

<b>Proveedor</b>	<b>Servicios Principales</b>	<b>Paquetes</b>	<b>Precios Aproximados</b>
Infor	Gestión de inventario Pronóstico de demanda Reabastecimiento automático Integración con ERP y SCM	- Infor CloudSuite Supply Chain Management. - Infor Nexus	- Desde 1500 € por usuario/año para soluciones cloud. - Costo adicional por personalización
SAP	- Gestión integral de inventarios. - Pronóstico y análisis de demanda. - Automatización de pedidos. - Integración con sistemas de proveedores.	- SAP S/4HANA Cloud - SAP Integrated Business Planning (IBP)	- SAP S/4HANA Cloud: Desde 2000 € por usuario/año - SAP IBP: Desde 1800 € por usuario/año. - Costo adicional por personalizaciones

Openbravo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de inventarios en tiempo real</li> <li>- Automatización de pedidos de reabastecimiento</li> <li>- Pronóstico de demanda</li> <li>- ERP basado en la nube</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Openbravo Commerce Cloud</li> <li>- Openbravo ERP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desde 1200 € por usuario/año</li> <li>- Precios personalizados según el tamaño del negocio</li> </ul>
Slimstock	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización de inventarios</li> <li>- Pronósticos de demanda</li> <li>- Gestión de pedidos automáticos</li> <li>- Análisis de inventario y reabastecimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slim4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultar para precios personalizados.</li> <li>- Generalmente a partir de 2500 € por mes para pequeñas y medianas empresas.</li> </ul>
Odoo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de inventario</li> <li>- Reabastecimiento automático</li> <li>- ERP modular</li> <li>- Integración con sistemas de proveedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Odoo Community</li> <li>- Odoo Enterprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Odoo Community: Gratis</li> <li>- Odoo Enterprise: Desde 20 € por usuario/mes.</li> <li>- Precios personalizados para soluciones específicas para PYMEs.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta el costo de implementación de cada uno de los softwares se detalla la propuesta de Odoo para Pymes:

Odoo ofrece una solución completa y asequible para la gestión de inventarios y pedidos automáticos, diseñada específicamente para satisfacer las necesidades de las PYMEs. Nuestra

propuesta incluye todo lo necesario para optimizar sus operaciones de inventario, desde la implementación hasta el soporte continuo, asegurando que su negocio opere de manera eficiente y rentable.

Los principales servicios de Odoo son:

- **Gestión de Inventarios:** Monitoreo en tiempo real del stock disponible, con alertas automáticas para productos cercanos al punto de reorden.
- **Reabastecimiento Automático:** Generación automática de pedidos de reabastecimiento basado en parámetros configurables como puntos de reorden y lotes económicos de pedido (EOQ).
- **Pronóstico de Demanda:** Algoritmos avanzados para el pronóstico de la demanda basado en datos históricos y tendencias.
- **Integración con ERP Modular:** Soluciones modulares que se integran fácilmente con los sistemas de gestión empresarial existentes.
- **Soporte y Capacitación:** Servicios de soporte técnico continuo y programas de capacitación para asegurar la correcta utilización del software.

#### **Tabla 4**

##### *Paquetes disponibles Odoo*

<b>Paquete</b>	<b>Características Principales</b>	<b>Precio Aproximado</b>
Odoo Community	- Gestión básica de inventarios - Reabastecimiento manual - Soporte técnico estándar	Gratis

---

Odoo Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión avanzada de inventarios</li> <li>- Reabastecimiento automático</li> <li>- Pronóstico de demanda básico</li> <li>- Soporte técnico prioritario</li> </ul>	Desde 20 € por usuario/mes
-----------------	---	----------------------------

---

Odoo Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión integral de inventarios</li> <li>• Reabastecimiento automático avanzado</li> <li>• Pronóstico de demanda avanzado</li> <li>• Integración completa con ERP</li> <li>• Soporte técnico 24/7</li> <li>• Capacitación personalizada</li> </ul>	Precios dependiendo de las necesidades
-----------------	---	--

---

Fuente: Elaboración propia.

La metodología de implementación propuesta es:

a) Análisis Inicial

Se plantea una reunión de Descubrimiento para que el proveedor pueda entender las necesidades específicas del cliente y evaluar el sistema de gestión de inventarios existente. En base a esto, se plantea una visita de revisión de inventarios y análisis de data histórica.

b) Personalización de la solución

Personalización del sistema según los requisitos específicos y conexión entre Odoo y otros sistemas de gestión empresarial que tenga Llobet

c) Capacitación y soporte

Formación del personal clave del cliente para asegurar el correcto uso del software.

d) Monitoreo y optimización

Supervisión del rendimiento del sistema y ajustes según sea necesario. Seguimiento de una evaluación periódica para asegurar que los objetivos de gestión de inventarios se están cumpliendo y para realizar mejoras continuas.

### **6.1.3. Propuestas de Metodologías de Picking**

El picking o preparación de pedidos es una actividad crucial en la logística del almacén, realizada por un equipo humano o automatizado para preparar los pedidos de los clientes. Se refiere a la recogida y combinación de cargas no unitarias, no pallets completos, que forman parte de un pedido. Por lo cual con la finalidad de mejorar el tiempo de picking y hacer este proceso más rápido se detalla un análisis de qué metodología es la mejor para Llobet.

Se tiene en cuenta que las variables que influyen en el volumen y la complejidad del picking son:

- Dimensiones del producto: pueden ser en unidades, cajas, pallets, bobinas. Y no tiene por qué ser igual en la entrada que en la salida, p.e: puede entrar como 1 pallet, pero salir como 1 caja.
- Número de referencias en stock y en ventas
- Número de pedidos al día.
- Número de líneas de pedido para cada pedido y cuantos al día

Para definir la metodología de picking idónea para Llobet se dará un vistazo a cada una:

- Preparación de pedidos con movimiento, pedido a pedido

Es el más usual en la mayoría de almacenes, uno o varios trabajadores van a buscar los artículos específicos de un pedido y luego los sitúan en la playa para su preparación y embalaje. Esta metodología es la que actualmente aplica la empresa.

## Figura 22

### *Fases de preparación de pedidos*



Fuente: Tomado de *Definición de picking en almacén por Libertis Solution, 2024*.

- Preparación por oleadas, varios pedidos

Este método también es bastante usual, consiste en que uno o varios trabajadores van a buscar diferentes artículos según una ruta preestablecida para evitar movimientos, que se llevan a la playa para la preparación de los distintos pedidos y su embalaje.

**Figura 23***Fases de preparación de pedidos*

Fuente: Tomado de *Cuándo aplicar el wave picking o picking por olas por Mecalux, 2024*.

- Preparación de pedidos en puesto fijo.

Es un método más caro y que requiere de la automatización de las instalaciones, en este caso no hay un trabajador o un grupo de trabajadores que van a buscar los artículos, estos son traídos a través de cubetas u otro tipo de envase, directamente a la estación de trabajo asignada a cada operario, este sólo debe clasificarlo, reagruparlo o reacondicionarlo según corresponda y ponerlo en otra cubeta la cuál pasará a la siguiente estación y así hasta que llega a la última dónde el operario/s se encargará de colocar los artículos según corresponda cada pedido y hasta en algunos casos este último paso se hace también de manera automática mediante robots.

## Figura 24

### *Pedidos en puesto fijo*



Fuente: Tomado de *Sistema de Gestión de Almacenes* por Proinfo, s.f.

Una vez abordadas las distintas metodologías, se establecen a su vez las tecnologías que brindan apoyo a estas.

Teniendo en cuenta el avance de las nuevas tecnologías donde cada vez se da una mayor importancia a la personalización y al valor añadido, el almacén no queda excluido de estos cambios, es por ello que se ha ido transformando en un almacenamiento más dinámico. Hace unos años los almacenes estaban orientados a pedidos grandes, con un pedido mínimo, ahora es justo lo contrario, pedidos más pequeños sin pedido mínimo y más frecuentes, esto ocasiona pérdidas de eficiencia y un aumento en costes de distribución. Es por eso que se han implementado tecnologías para facilitar y mejorar eficiencias a la hora de preparar pedidos.

Podemos destacar los siguientes:

- Pick to light

Es ideal cuando la velocidad y la baja tasa de errores son cruciales. Hay unos displays en los racks de las estanterías que guían al operario hacia la ubicación correcta e indicando la cantidad exacta a extraer. Una vez este retirado, el operario lo confirma a través de un botón, apagando el indicador. Toda la información de este picking es transmitida en tiempo real al SGA del almacén.

## Figura 25

*Ejemplo de pick to light*



Fuente: Tomado de *Pick to Light* por Luca, 2024.

Como principales características tiene:

- Elimina el uso del papel.
- Indica de manera visual la ubicación y cantidad a recoger.
- Permite confirmar la recogida mediante un pulsador.
- Permite indicar roturas de stock.
- Se puede integrar con otros sistemas de picking.

Existen dos tipos de sistemas dentro de esta metodología:

**Tabla 5***Put to light VS Pick to Light*

<b>Put to Light</b>	<b>Pick to Light</b>
<p>Guía al operario hacia la ubicación. Usa DPDs (Digital Picking Display) dónde indica la cantidad a coger SKU (Stock Keeping Unit). Modelos ajustables: dígitos, sonidos, luces, control de inventario. Aplicable a piezas y cajas, especialmente en zonas de rotación media/alta</p>	<p>a. Guía al operario hacia la ubicación. b. Clasificación manual. c. Informar cantidades y permite confirmar operaciones, así como registrar incidencias y mostrar pedidos completados.</p>
<p><b>Beneficios Pick to Light</b> Elimina errores del picking Es capaz de aumentar la productividad en un 50% o más. Feedback en tiempo real sobre el estado del picking y la ratio de productividad. Feedback en tiempo real sobre el estado del stock y avisos de stock de seguridad y roturas.</p>	<p><b>Beneficios Put to Light</b> Mejora la precisión en la clasificación. Facilita la agrupación y gestión de pedidos. Optimiza el uso del espacio físico. Permite clasificar diferentes tipos de artículos.</p>
<p>El uso de ambos aborda varios problemas comunes en la preparación de pedidos: La falta de espacio, optimiza el uso del almacén. Errores en la consolidación, reduce los errores mediante guías visuales. Necesidad de mayor productividad, incrementa la eficiencia operativa. Mejora la capacidad de producción y almacenamiento. Manejo eficiente de la preparación de pedidos pequeños. Reduce los tiempos de picking. Acelera el tiempo de respuesta, mejora la satisfacción de cliente.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

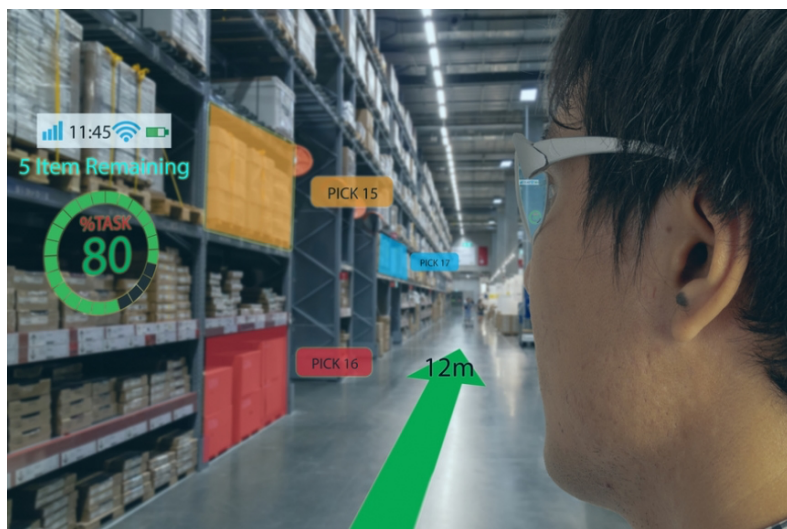
- Pick by visión

Es una tecnología que funciona mediante unas gafas las cuales “proyectan” de manera virtual las indicaciones al operario sobre donde debe ir.

En las gafas aparecen símbolos como flechas para seguir las direcciones, hasta puede aparecer escrito cuales son las referencias que ha de que coger, así como su cantidad, de la misma manera, cuando el operario llega el dispositivo resalta la ubicación del picking y cuando se sitúa delante lee de manera automática el código de barras y números de lote para confirmar el picking, sin necesidad de intervención humana.

## Figura 26

*Metodología Pick by vision*



Fuente: Tomado por Gafas inteligentes: el futuro es (casi) hoy de Optimoda, 2022.

Tiene una mayor precisión que los sistemas de voz y busca ser una solución 100% libre de errores. Usando este sistema, aceleramos el tiempo de entrenamiento y adaptación de nuevo

personal, y de igual manera que el picking por voz, ambas manos quedan libres para realizar el picking.

### Figura 27

#### Metodología Pick by vision



Fuente: Tomado de *xPick - patentiertes Pick by Vision* por Bundesvereinigung Logistik, 2024.

#### Ventajas Pick by Vision

- Deja las manos libres al operario.
- Es muy preciso.
- Permite leer códigos de barras
- Se puede combinar con otras tecnologías de picking
- Agiliza la inserción de nuevos operarios

#### Desventajas Pick by Vision

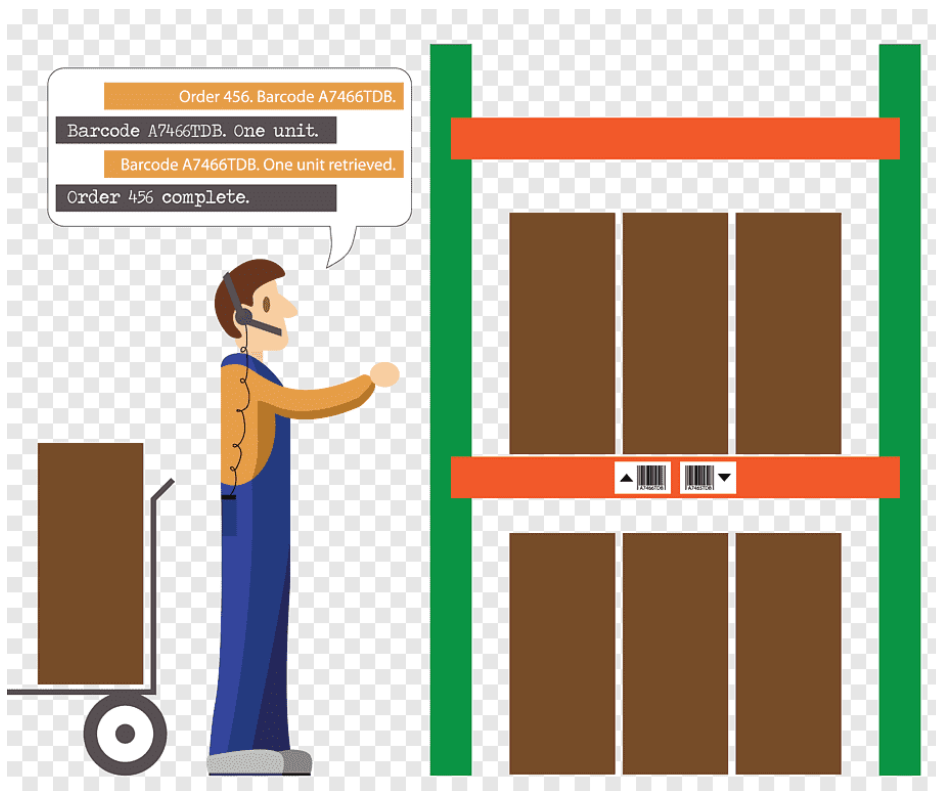
- Alto coste de implementación.
- Repercusión en la salud de los operarios: pérdidas de visión, mareos, dolores de cabeza

- Pick by voice

Se trata de un sistema que guía al operario a través de unos auriculares, le indica que producto y cantidad necesita recoger. El operario usa un micrófono integrado al auricular para confirmar las órdenes, de esta manera le permite mantener los ojos y las manos libres, aumentando la eficiencia y reduciendo errores.

### Figura 28

#### *Funcionamiento de pick by voice*



Fuente: Hecho por Pngwing, (s.f.).

#### Funcionamiento de pick by voice

Se ha de tener en cuenta que este tipo de tecnología no es útil en todos los campos, como por ejemplo procesos que requieran un análisis y una toma de decisiones, pero por el contrario resulta muy útil con procesos lineales y repetitivos con pocas opciones de respuesta.

## Tipos de Pick by Voice

Existen dos tipos de tecnología:

- Independiente del hablante: Es capaz de reconocer las palabras de cualquier persona en un idioma específico.
- Dependiente del hablante: El operario ha de entrenar al sistema para que reconozca su voz.

## Flujo del Pick by Voice

- a) El operario escucha la ubicación.
- b) Llega a la ubicación y dice el código de control. (YA, OK, etc)
- c) Escucha el input de la cantidad a recoger.
- d) Confirma la cantidad repitiéndola.

## Tipos de operaciones

- Preparación de pedidos completos o parciales.
- Control de calidad.
- Recepción y desglose de pallets.
- Almacenamiento y reposición de mercancías.
- Clasificación de bultos no etiquetados.

Al Pick by Voice se le puede integrar un escáner de códigos de barras para reducir tiempos y errores.

## Figura 29

### *Herramientas de pick by voice*



Fuente: Tomado de Pick by Voice con el Voxter por ACD Holding GmbH & Co, (s.f.).

### Beneficios del Pick by Voice

Ofrece múltiples beneficios, los más destacados siendo la velocidad y eficiencia de las operaciones. También se mejora la seguridad del operario.

- Aumento de Velocidad

El beneficio principal es el incremento en la velocidad de preparación de pedidos. Permite también un solapamiento de tareas, como conducir, caminar o realizar el picking mientras se escucha o se habla, optimizando los tiempos de operaciones.

- Satisfacción del Operario

- Tiene las manos y los ojos libres, se pueden concentrar en su trabajo sin necesidad de manipular terminales o leer listas.

- Es más intuitivo al hablar y ofrece una comunicación más natural.

- Un menor riesgo de accidentes, debido a la necesidad de menos distracciones.

- Se adapta a las características del operario, sea uno nuevo o alguien que lleve más tiempo, se adapta a la velocidad que lleve.

- El programa es capaz de soportar distintitos idiomas por lo que facilita el trabajo a operarios que no hablen la lengua el lugar.

- No requiere leer, solo escuchar, simplifica el proceso.

- Eficiencia

Permite combinar múltiples tareas de manera simultánea, facilita la incorporación de nuevos operarios sin experiencia permitiendo alcanzar rápidamente la eficiencia de los más experimentados, es un sistema más ergonómico al no necesitar agachar la cabeza para ver un PDA o un papel o para apretar algún botón, el hecho de eliminar el uso de papel evita tiempos muertos asociados a ello y como añadido, aparte de más eficiencia, se es más sostenible.

- Disminución de errores

Al requerir confirmación por parte del sistema, sobre la ubicación, el artículo y la cantidad, disminuye considerablemente la posibilidad de error. Al ir escuchando las indicaciones sin necesidad de mirar a otro sitio se focaliza únicamente en la tarea ayudando a la concentración debido a la ausencia de distracciones.

Estos beneficios hacen del Pick by Voice una tecnología altamente eficiente y ergonómica, que permite aumentar la productividad y la precisión de las operaciones de picking, ayudando a la experiencia del operario y reduciendo costes operativos.

- RFID

El RFID (Radio Frequency Identification) se puede integrar en la picking gracias a los escáneres integrados del almacén, cada SKU va identificada con esta tecnología identificando de

manera automática el movimiento de esta, sin necesidad de tocar nada, lo que reduce al mínimo la necesidad de hacer entradas manuales.

También sirve para verificar el picking de carga, con el escáner podemos recoger la cantidad de todos los artículos del pedido sin necesidad de desmontar ni contar a mano cada una. Permite gestionar las operaciones del almacén: recepciones, movimiento entre ubicaciones, ajustes de stock.

Permite conocer en tiempo real el estado de los pedidos, del stock del almacén, así como las incidencias producidas ya que se actualiza al momento de la realización del picking. El sistema indica al operario las operaciones a realizar, optimizando recorridos del operario para minimizar sus movimientos. Permite de manera muy fácil realizar la trazabilidad y rendimiento de todas las operaciones. Por el contrario, tiene un coste de implementación muy alto, haciéndolo poco apto para empresas con poco capital.

En base al análisis de las metodologías podemos comprobar que el método más beneficioso para Llobet es el Pick by Voice.

Según el artículo Voice Technology in the Distribution Center:

Por ejemplo, la industria alimentaria adoptó rápidamente esta tecnología por las siguientes razones:

- Estas industrias tienen muy bajos márgenes de beneficio y se caracterizan por un alto volumen de mano de obra en operaciones de distribución, especialmente en la preparación de pedidos.
- A menudo suelen tener más del 50% de trabajadores trabajando en entornos fríos como frigoríficos donde se necesitan guantes, por lo que les resulta difícil el uso de terminales de radio frecuencia o las listas de papel.

- Las capturas de informaciones sobre pesos (carnes, verduras, etc.) se pueden realizar verbalmente durante el proceso aumentando la precisión y ahorrando el tiempo de escritura.
- La mano de obra necesaria para la comprobación del pedido para validar el envío puede ser extremadamente costosa y en algunos casos el ahorro del coste de la mano de obra con la tecnología de voz puede producir el retorno de la inversión en menos de 2 años.

Otro motivo es el mayor tiempo de ahorro de preparación del pedido en comparación al resto de metodologías, a continuación, hacemos un análisis desglosando un supuesto de picking entre el RFID y el Pick by Voice.

**Tabla 6**

*Comparativa RFID VS Pick by Voice*

RFID		Pick by Voice	
Tarea	Ahorro de tiempo	Tarea	Ahorro de Tiempo
Coger terminal	-	-	1 segundo
Leer ubicación	-	Escuchar ubicación	-
Soltar terminal	-	-	1 segundo
Ir a ubicación	-	Ir a ubicación	-
Coger terminal	-	-	1 segundo
Escanear ubicación	-	Citar código control	-
Leer Cantidad	-	Escuchar cantidad	-
Soltar terminal	-	-	1 segundo
Realizar Picking	-	Realizar picking	-
Coger terminal	-	-	1 segundo
Confirmar	-	Decir cantidad	-

Soltar terminal	-	-	1 segundo
Ahorro total	0 segundos	Ahorro total	segundos

Fuente: Elaboración propia.

Elección de proveedor y oferta:

Para la implementación de una solución de Pick by Voice en las tiendas y almacenes de Llobet, se recomienda seleccionar proveedores locales que puedan ofrecer tanto la tecnología como el soporte necesario. Dos proveedores destacados en Barcelona son Zetes y Vocollect. A continuación, se presenta una oferta económica detallada para la implementación de Pick by Voice con estos proveedores.

- Zetes: Es un proveedor líder de soluciones de automatización de almacenes, incluyendo tecnologías de Pick by Voice. Ofrecen soluciones que aumentan la eficiencia, precisión y productividad en los procesos de picking.
- Vocollect: Vocollect, una marca de Honeywell, es uno de los principales proveedores de soluciones de Pick by Voice. Su tecnología está diseñada para mejorar la eficiencia operativa y la precisión en el picking de pedidos.

Para facilitar la elección entre los proveedores Zetes y Vocollect (Honeywell), se ha elaborado una matriz de comparación basada en varios criterios clave: costo, funcionalidad, facilidad de uso, soporte técnico, integración con sistemas existentes, y referencias de clientes. Cada criterio se califica en una escala de 1 a 5, donde 1 es el puntaje más bajo y 5 es el más alto.

**Tabla 7***Matriz de Elección de Proveedores*

<b>Criterio</b>	<b>Peso</b>	<b>Zetes</b>	<b>Vocollect</b>
Costo	20%	5	5
Funcionalidad	20%	4	5
Facilidad de Uso	15%	4	5
Soporte Técnico	15%	5	4
Integración con ERPs	15%	4	5
Referencias de Clientes	15%	5	4
<b>Puntaje total</b>	<b>100%</b>	<b>4.55</b>	<b>4.65</b>

Fuente: Elaboración propia.

Ambos proveedores ofrecen soluciones robustas para Pick by Voice, pero Vocollect (Honeywell) tiene una ligera ventaja con un puntaje total ponderado de 4.70 en comparación con Zetes, que tiene un puntaje de 4.55. La funcionalidad avanzada y la facilidad de integración de Vocollect (Honeywell) con sistemas existentes son factores clave que pueden ser decisivos para Llobet.

Una vez decidido trabajar con Vocollect, se establece la propuesta económica de este:

- Dispositivos de Voz: €1,500 por dispositivo
- Auriculares y Micrófonos: €300 por conjunto
- Software de Gestión de Voz: €10,000 por almacén (incluye licencias y soporte básico)

- Implementación y Capacitación: €5,000 por almacén en implementación y €2,000 por capacitación de personal

**Tabla 8***Costo total de la propuesta*

<b>Concepto</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
Dispositivos de Voz	1,500	8	€ 12,000
Auriculares y Micrófonos	300	8	€ 2,400
Software de Gestión de Voz	10,000	1	€ 10,000
Implementación y Configuración	5,000	1	€ 5,000
Capacitación del Personal	2,000	1	€ 5,000
<b>Total</b>			<b>€ 31,400</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## 6.2. Almacenes

Se gestionará la redistribución de su proceso en base a la información de los KPI's logísticos , con el principal objetivo de mejorar la productividad del almacén.

### Propuesta de mejora a corto plazo

Para las mejoras en el almacén de Llobet utilizando el rediseño del layout, se pueden seguir varios pasos y consideraciones clave analizando el rendimiento actual para entender cómo está funcionando el almacén actualmente y detectar áreas de mejora estudiando las necesidades de cada producto ya que pueden tener requerimientos específicos de almacenamiento y rotación. También es importante escoger los sistemas de almacenaje adecuados y utilizar estanterías y soluciones que maximicen el espacio y la eficiencia delimitando las áreas del almacén ya que nos permitirá definir claramente las zonas de carga y descarga, recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición y supervisar la actividad de los muelles de carga como parte del Yard Management, que ayuda a optimizar el flujo de mercancías.

Además, debemos realizar una gestión dinámica de inventario asegurando un equilibrio entre evitar el exceso de stock y minimizar las faltas de inventario, controlando la caducidad de los productos mediante un sistema que priorice la venta de productos con fechas de caducidad más próximas y analice los datos y tendencias de venta utilizando la información de ventas para predecir la demanda y ajustar los niveles de inventario.

Es necesario la formación del personal, han de tener conocimientos en prácticas de gestión de inventario eficientes y en el uso de tecnologías de seguimiento que faciliten la revisión y ajuste continuo para incrementar la efectividad de las estrategias de inventario y hacer ajustes según sea necesario.

### **6.3. Propuesta de Mejora de Almacén a Largo Plazo**

Se tiene en cuenta que actualmente la empresa no cuenta con planes de gran inversión para la modificación de su almacén, sin embargo, se detalla que a largo plazo algunas metodologías de industria 4.0 puedan apoyar con la mejora de eficiencia del almacén.

La implementación de acciones como: Rediseño del Layout del almacén con sistemas de estanterías ajustables, zonificación basada en la frecuencia de picking, uso de tecnología RFID, la optimización de la gestión de inventarios, la automatización, robótica, el análisis de datos y la mejora continua forman la base para transformar un almacén tradicional en un centro de distribución moderno y eficiente. Implementar estas mejoras no solo optimiza el uso del espacio, sino que también contribuye a una cadena de suministro más ágil y rentable.

Para optimizar la gestión de inventarios en el almacén de Llobet, se pueden implementar varias estrategias y prácticas eficaces como: La implementación de un sistema de gestión de inventarios (SGI) que ayude a mantener el seguimiento preciso del stock, minimizar errores y facilitar la toma de decisiones utilizando tecnología RFID o códigos de barras en los productos el cual, permita un seguimiento rápido y preciso de los productos a lo largo del almacén.

### **6.4. Propuesta Para Aprovechar la Capacidad Extra**

A continuación, proporcionaremos una serie de estrategias para aprovechar el espacio extra del almacén de Llobet, lo cual requiere un enfoque holístico y colaborativo, asegurando que todos los niveles de la organización estén alineados con los objetivos de optimización del

espacio. Además, es importante medir y analizar el rendimiento del almacén regularmente para identificar oportunidades de mejora continua.

Alquilar parte del almacén a terceros puede ser una estrategia viable de optimización, especialmente si se dispone de un exceso de espacio que no se prevé utilizar en el corto a medio plazo

#### Análisis de Viabilidad:

- **Estudio de Mercado:** Antes de tomar cualquier decisión, es crucial entender la demanda local de espacio de almacén. Esto implica investigar las tarifas de alquiler promedio, la disponibilidad de espacios similares y las necesidades específicas de las empresas locales o regionales.
- **Análisis Costo-Beneficio:** Comparar los ingresos potenciales del alquiler con los costos asociados, como la reconfiguración del espacio, la seguridad adicional y los seguros. También es importante considerar cómo el alquiler a largo plazo podría afectar la capacidad de expansión del negocio propio.

#### Segmentación del Espacio:

- **Planificación Espacial:** Diseñar un layout detallado del almacén que muestre cómo se dividirá y se asignan las áreas de alquiler. Cada segmento debe ser accesible sin perturbar las operaciones del resto del almacén.
- **Servicios y comodidades:** Asegurar que cada área tenga las comodidades necesarias, como buena iluminación, acceso a baños y, si es posible, entradas y salidas independientes.

#### Contratos Flexibles:

- **Términos de Alquiler:** Ofrecer términos que puedan adaptarse a las necesidades cambiantes de los inquilinos, como contratos de corto plazo o la posibilidad de expandir o reducir el espacio alquilado.
- **Cláusulas de Salida:** Incluir cláusulas que permitan a ambas partes terminar el contrato bajo ciertas condiciones, proporcionando seguridad y flexibilidad.

#### Servicios Adicionales:

- **Logística y Manejo de Inventarios:** Ofrecer servicios de valor agregado puede justificar tarifas de alquiler más altas y atraer a inquilinos que buscan soluciones integrales.
- **Cumplimiento de Pedidos:** Para inquilinos que venden productos en línea, ofrecer servicios de empaque y envío puede ser un gran atractivo.

#### Marketing y Publicidad:

- **Estrategia Digital:** La utilización de las redes sociales puede ayudar a llegar a más clientes, conocer sus preferencias y patrones de consumo. Las redes sociales son una de las herramientas más utilizadas en la actualidad. Generar campañas digitales multiplicaría el impacto siempre y cuando vaya dirigida a un colectivo en concreto( empresas con escasa capacidad o con altos costes de almacenaje).
- **Red de Contactos:** Aprovechar las conexiones locales con cámaras de comercio y asociaciones empresariales para promocionar el espacio disponible.

#### Gestión de Riesgos:

- **Seguros:** Asegurarse de que tanto el propietario como los inquilinos tengan seguros adecuados para protegerse contra daños o pérdidas.

- Seguridad: Implementar medidas de seguridad robustas, como cámaras de vigilancia y controles de acceso, para proteger las mercancías de los inquilinos.

#### Integración con Operaciones Existentes:

- Coordinación Operativa: Establecer protocolos para asegurar que las actividades de los inquilinos no interfieran con las operaciones diarias del almacén.
- Comunicación Clara: Mantener líneas de comunicación abiertas con los inquilinos para resolver rápidamente cualquier problema que pueda surgir.

#### Evaluación Continua:

- Retroalimentación de inquilinos: Recoger comentarios de los inquilinos para mejorar continuamente la experiencia de alquiler y los servicios ofrecidos.
- Revisión de Contratos: Revisar periódicamente los contratos de alquiler para asegurarse de que siguen siendo competitivos y cumplen con las regulaciones actuales.

Al seguir estos pasos detalladamente, se puede maximizar el uso del espacio de almacén mientras se genera un flujo de ingresos adicional. Es esencial mantener un equilibrio entre ser un proveedor de espacio de almacén y continuar operando eficientemente el propio negocio.

Implementando estas ideas, se puede convertir el espacio no utilizado en una fuente de ingresos, al tiempo que se mantiene la flexibilidad para adaptarse a las necesidades futuras del negocio. Es importante considerar cuidadosamente todos los aspectos legales y logísticos para garantizar una transición suave y rentable hacia el alquiler de espacio de almacén.

Gestión de niveles de Stock e inventarios permanentes

La gestión de inventarios es un aspecto crucial en la industria del retail, particularmente en los supermercados, donde la disponibilidad de productos y la eficiencia en la reposición son fundamentales para satisfacer la demanda de los clientes y maximizar la rentabilidad. Un sistema de inventarios mal gestionado puede llevar a problemas significativos como la escasez de productos, exceso de stock y elevados costos operativos.

La falta de productos en las estanterías no solo afecta la satisfacción del cliente, sino que también puede resultar en pérdidas de ventas y en clientes que recurren a competidores. Las causas comunes de la escasez incluyen errores en las previsiones de demanda, fallos en la cadena de suministro y gestión ineficiente del inventario.

El exceso de inventario puede llevar a costos adicionales de almacenamiento y a la obsolescencia de productos, especialmente en el caso de productos perecederos. Mantener un equilibrio adecuado es un desafío constante para los gerentes de inventarios. La falta de una gestión adecuada puede incrementar los costos operativos debido a la necesidad de mayores espacios de almacenamiento, el desperdicio de productos y la necesidad de realizar pedidos urgentes con costos adicionales.

Una solución muy eficiente son los inventarios permanentes, también conocidos como sistemas de inventario continuo, son un método de gestión que implica el registro constante y en tiempo real de las entradas y salidas de productos. Esto permite a las empresas mantener un control preciso del nivel de inventario en todo momento.

Para realizar una buena ejecución de inventarios permanentes es necesario dividir nuestros productos según su rotación con el método ABC, el cual consiste en los productos de tipo A son el 20% de los que más rotan dentro de nuestro portafolio, estos son productos estratégicos de punto de venta por lo cual necesitamos tenerlos en tienda en todo momento y

evitar ruptura de stock. Los productos de tipo B son los que están en la franja de rotación media y equivalen al 30% de nuestro catálogo, estos productos se renuevan con menor velocidad. Y por último los artículos C son los más numerosos, siendo el 50% de nuestra tienda y son los menos demandados por nuestros clientes.

Ya teniendo identificada la tipología de nuestros productos procedemos a dividir nuestros productos según la necesidad del inventario, por ejemplo se necesita actualizar las cantidades de nuestros productos A cada 2 meses lo que equivale a 40 días laborales, dividimos el número de productos en la número de días y esta es la cantidad de productos que vamos a chequear a diario, para los productos B recomendamos cada 3 meses y para los productos C cada 6 meses, con esto tendremos unos inventarios actualizados constantemente para poder tomar decisiones en términos de abastecimiento y compras.

Adicionalmente, para gestionar los stocks debemos hacer llegar los términos stocks de seguridad, punto de pedido y máximos en tienda. El stock de seguridad actúa como colchón para protegernos en caso de picos de demanda o fallas en la entrega. Los puntos de pedido nos van a dar una luz en qué momento debemos solicitar producto a nuestro almacén, esto teniendo en cuenta la demanda histórica del producto y por último los máximos en tienda son esenciales para a eficiencia operativa y están en base de en el espacio de almacenamiento disponible.

La gestión eficiente de inventarios es un desafío crítico en el sector retail, especialmente en los supermercados. La implementación de sistemas de inventarios permanentes ofrece una solución eficaz para enfrentar los problemas comunes de escasez y exceso de inventario, mejorando la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Con la integración adecuada de tecnología y la formación del personal, los supermercados pueden optimizar su gestión de inventarios y lograr una ventaja competitiva significativa en el mercado.

## 6.5. Stocks

### 6.5.1. Políticas y alternativas a la gestión de los stocks

Teniendo en cuenta el % de obsoletos que cuenta el almacén por falta de rotación de este inventario se proponen las siguientes medidas para colocar este producto y reducir este KPI.

### 6.5.2. Implementación de un Sistema de Gestión de Inventarios (SGI)

Un SGI automatizado permitirá un seguimiento más preciso del inventario, facilitando la identificación de productos con baja rotación y potencial obsolescencia. Mediante alertas y análisis de datos en tiempo real, se podrán tomar decisiones proactivas para reducir el exceso de stock y evitar la acumulación de productos obsoletos.

Se tiene en cuenta la siguiente tabla comparativa de proveedores de SGI para supermercados:

**Tabla 9**

*Comparativa de SGIs*

<b>SGI</b>	<b>Características Principales</b>	<b>Costo Inicial</b>	<b>Costo Mensual</b>
Odoo Inventory	Sistema modular, integración con otros módulos de Odoo, código abierto.	\$20 por usuario	Desde \$25 por usuario
Zoho Inventory	Gestión de inventario, pedidos, almacenes múltiples, integración con Shopify, Amazon, eBay, etc.	\$0 (plan básico limitado)	Desde \$59 por mes

TradeGecko	Gestión de inventarios, integración con ecommerce, informes y análisis.	\$39 por mes (facturado anualmente)	Desde \$39 por mes
inFlow Inventory	Gestión de inventarios, pedidos, compras, informes.	\$0 (plan básico limitado)	Desde \$79 por mes
Square for Retail	Integración con punto de venta, informes detallados, gestión de empleados.	\$0 (plan básico)	Desde \$60 por mes
Fishbowl Inventory	Integración con QuickBooks, gestión de múltiples almacenes, informes detallados.	\$4,395 (licencia perpetua)	Sin costo mensual adicional

Fuente: Elaboración propia.

En base a esta tabla comparativa y teniendo en cuenta que previamente analizamos que el ERP Odoo cuenta con funcionalidades de predicción de demanda y pedidos automáticos, en este caso propondríamos la adición de Odoo Inventory para la gestión de inventario y posterior interconexión con el módulo de Compras para la gestión del pedido automático.

### **6.5.3. Colaboración con Proveedores y Distribuidores**

Establecer relaciones sólidas con proveedores y distribuidores puede ser clave para gestionar los productos obsoletos. Se pueden negociar acuerdos flexibles que permitan devoluciones o intercambios de inventario en caso de obsolescencia, así como colaborar en estrategias de marketing y promoción para impulsar la venta de productos con baja rotación.

#### ***6.5.4. Gestión de apertura de venta al por mayor en el almacén.***

Una medida efectiva para colocar productos obsoletos es abrir la venta al por mayor en el almacén. Esto atraerá a clientes comerciales que buscan adquirir productos en grandes cantidades a precios reducidos. Se pueden ofrecer descuentos especiales y promociones para incentivar la compra de productos con baja rotación, permitiendo liquidar el inventario de manera rápida y eficiente.

Teniendo en cuenta que existe una capacidad no utilizada en el almacén y que se encuentran en medio de la carretera se propone establecer el concepto de “Llobet Mayoreo”, una tienda de venta mayorista para rematar a bajos costos a los productos que se encuentran cerca de la caducidad. Esto con vista a clientes como bares o braserías que tengan una rotación rápida de este tipo de productos.

En base al ya estudiado caso de Makro, se establece la apertura de este concepto de mayoreo destinado a los productos que cuentan con baja rotación ( en base a los KPI's logísticos trackeados) y que presentan fechas próximas a su vencimiento. Para la gestión de esta idea, la inversión inicial solo constaría de una caja registradora junto con un módulo de pago, pero se utilizaría el espacio de lotes de navidad ( actualmente inutilizado) que se encuentra al lado de un muelle de expedición.

## Figura 30

### *Ejemplo de Almacén mayorista*



Fuente: Tomado de *Sistemas de refrigeración para hostelería y alimentación* por Coesfri S.L., (s.f.).

Se toma en cuenta que los clientes objetivo de este almacén serían los bares y el sector de hotelería, pero se permitiría comprar a cualquier persona interesada en comprar al por mayor por menos precio. Se considera que los productos a vender deberían venderse con un margen reducido o a costo, debido a que son potenciales pérdidas y obsoletos en el almacén.

## 6.6. Establecimiento de Políticas de Almacén

### 6.6.1. *Política de Gestión de Stock*

Objetivo: Mantener niveles óptimos de inventario para satisfacer la demanda de los clientes sin incurrir en excesos o faltantes.

- Nivel de Reorden (NRO): Establecer un nivel mínimo de inventario para cada producto. Cuando el inventario alcanza este nivel, se debe generar un pedido de reabastecimiento.
- Stock de Seguridad (SS): Mantener un stock adicional para cubrir posibles aumentos inesperados en la demanda o retrasos en el suministro.
- Cantidad Económica de Pedido (EOQ): Calcular la cantidad ideal de pedido que minimice los costos totales de inventario y pedido.

#### **6.6.2. Política de Recepción y Almacenamiento**

Objetivo: Asegurar una correcta recepción y almacenamiento de productos para mantener su calidad y disponibilidad.

#### **6.6.3. Recepción de Mercancías**

- Verificar cantidades y condiciones de los productos recibidos. Implementar control de calidad de ingreso a productos frescos.
- Registrar las entradas en el sistema de gestión de inventarios.

#### **6.6.4. Almacenamiento**

- Almacenar los productos siguiendo la regla FIFO (First In, First Out) para garantizar que los productos más antiguos se vendan primero.
- Mantener las condiciones adecuadas de almacenamiento (temperatura, humedad, etc.) según los requisitos de cada producto.

#### **6.6.5. Política de Control de Inventarios**

Objetivo: Realizar un seguimiento constante del inventario para detectar y corregir discrepancias.

- **Inventario Cíclico:** Realizar conteos de inventario periódicos (diarios, semanales, mensuales) de diferentes secciones del almacén.
- **Inventario General:** Realizar un conteo completo del inventario al menos una vez al año.
- **Discrepancias de Inventario:** Investigar y resolver las discrepancias de inventario inmediatamente, ajustando los registros en el sistema.

#### ***6.6.6. Política de Monitoreo y Reposición de Productos***

Objetivo: Asegurar que los productos estén disponibles en los estantes y reponerlos a tiempo.

- **Monitoreo de Estanterías:** Realizar revisiones diarias de los estantes para identificar productos agotados o en bajo nivel.
- **Reposición Proactiva:** Reponer los productos antes de que se agoten, basándose en datos de ventas y niveles de inventario.
- **Rotación de Productos:** Reorganizar periódicamente los productos en los estantes para asegurar una rotación adecuada y evitar la caducidad.

#### ***6.6.7. Política de Descuentos y Promociones***

Objetivo: Reducir el exceso de inventario y evitar la caducidad de productos.

- **Descuentos por Fecha de Caducidad:** Aplicar descuentos a productos próximos a caducar para incentivar su venta.
- **Promociones Combinadas:** Crear ofertas que combinen productos de alta rotación con productos de baja rotación.
- **Liquidación de Exceso de Inventario:** Implementar ventas de liquidación para productos que no se venden bien o que están en exceso.

### **6.6.8. Política de Devoluciones y Devoluciones a Proveedores**

Objetivo: Manejar adecuadamente los productos devueltos por los clientes y gestionar devoluciones a proveedores.

- **Devoluciones de Clientes:**

Aceptar devoluciones según la política de devoluciones del supermercado.

Inspeccionar y clasificar los productos devueltos (para reventa, donación, desecho).

- **Devoluciones a Proveedores:**

Negociar con los proveedores condiciones favorables para la devolución de productos no vendidos o defectuosos.

Gestionar las devoluciones de manera eficiente y registrar las transacciones en el sistema.

### **6.6.9. Política de Capacitación del Personal**

Objetivo: Asegurar que el personal esté debidamente capacitado en la gestión de inventarios.

Formación Inicial: Proporcionar capacitación integral al personal nuevo sobre las políticas y procedimientos de gestión de inventarios.

Capacitación Continua: Realizar sesiones de actualización periódicas y ofrecer acceso a materiales de formación y soporte.

- **Evaluación del Personal:** Evaluar regularmente el desempeño del personal en relación con la gestión de inventarios y proporcionar retroalimentación y mejora continua.

### **6.6.10. Política de Mejora Continua**

Objetivo: Asegurar la mejora continua de las políticas y procedimientos de inventario.

**Revisión Periódica:** Revisar y actualizar las políticas de inventario periódicamente para reflejar las mejores prácticas y cambios en el mercado.

**Feedback del Personal:** Recoger y analizar el feedback del personal para identificar áreas de mejora.

**Indicadores de Desempeño (KPI):** Establecer y monitorear indicadores clave de rendimiento (KPI) para evaluar la eficacia de la gestión de inventarios y tomar decisiones informadas.

Implementar y seguir estas políticas de inventario ayudará a Llobet a optimizar la gestión de productos, reducir pérdidas por caducidad y mejorar la satisfacción del cliente al asegurar la disponibilidad de productos frescos y en buen estado.

## **6.7. Metodologías de Trazabilidad de Mercancía**

Teniendo en cuenta que un gran % de la pérdida anual de mercancía se concentra en los robos, se establecen propuestas en contra de robos de mercancía y mejor control de los stocks dentro de las tiendas:

### **6.7.1. *Sistemas de Videovigilancia***

- **Cámaras de Seguridad:** Instalar cámaras de alta definición en puntos estratégicos del supermercado, como entradas, salidas, áreas de caja, y pasillos.
- **Monitoreo en Tiempo Real:** Contar con personal dedicado a monitorear las cámaras en tiempo real desde una sala de control.

- Grabación Continua: Asegurar que las grabaciones se almacenan durante un periodo adecuado para poder revisar incidentes pasados.

### **6.7.2. Etiquetas Electrónicas Antirrobo (EAS)**

- Sensores en Productos: Colocar etiquetas electrónicas en productos de alto valor o fácil hurto.
- Arcos Detectores: Instalar arcos detectores en las salidas del supermercado para detectar productos no pagados.

### **6.7.3. Tecnología RFID**

- Identificación por Radiofrecuencia: Utilizar etiquetas RFID para realizar un seguimiento detallado de los productos dentro del supermercado.
- Alertas Automáticas: Configurar el sistema para enviar alertas si se detectan movimientos inusuales de productos.

Para calcular el costo de inversión total para implementar una solución RFID en las 40 tiendas de Llobet, es necesario considerar varios factores:

- Número de SKUs (Stock Keeping Units) por tienda: Supongamos que cada tienda tiene un promedio de 20,000 SKUs.
- Número de etiquetas RFID por SKU: Cada SKU necesita al menos una etiqueta RFID.
- Número de lectores RFID por tienda: Supongamos 3 lectores por tienda (uno en el almacén, uno en la entrada/salida y uno móvil para inventarios).
- Número de antenas RFID por tienda: Supongamos 6 antenas por tienda (2 en el almacén, 2 en la entrada/salida y 2 adicionales para cobertura).
- Costo de etiquetas RFID: €0.30 por etiqueta.

- Costo de lectores RFID: Promedio de €3,000 por lector.
- Costo de antenas RFID: Promedio de €500 por antena.
- Costo del software de gestión RFID: €10,000 por tienda (incluyendo integración).
- Costo de implementación y capacitación: €5,000 por tienda.

Por lo cual tendríamos un total de inversión para las 40 tiendas de :

**Tabla 10**

*Costo total RFID*

<b>Concepto</b>	<b>Total</b>
Etiquetas RFID	€240,000
Lectores RFID	€360,000
Antenas RFID	€120,000
Software de Gestión RFID	€400,000
Implementación y Capacitación	€200,000
<b>Total</b>	<b>€1,320,000</b>
<i>Total por tienda</i>	<i>€ 33,000</i>

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la actual situación financiera del grupo Llobet y que necesitan disminuir sus costos, esta inversión es muy alta y no se compensa con el equivalente de pérdidas por robos, sin embargo, se brinda la propuesta económica para utilizarse a posteriori.

#### **6.7.4. Distribución del Espacio**

- Pasillos Amplios y Bien Iluminados: Diseñar pasillos amplios y bien iluminados para mejorar la visibilidad y reducir las zonas ocultas.
- Colocación de Espejos: Utilizar espejos en las esquinas y puntos ciegos para aumentar la visibilidad.
- Ubicación Estratégica: Situar las cajas registradoras cerca de la salida principal para supervisar a los clientes antes de que salgan del establecimiento.
- Zona de Alta Visibilidad: Colocar productos de alto consumo (como alimentos básicos) en zonas de alta visibilidad, lejos de las entradas y salidas.
- Pasillos Centrales: Colocar productos de bajo valor en los pasillos centrales, donde los robos son menos probables debido a la alta visibilidad.
- Visibilidad: Asegurar que las cajas registradoras estén en una posición elevada para que los cajeros tengan una vista clara del área de ventas. Colocar las secciones de frutas, verduras y productos frescos cerca de la entrada para que sean fácilmente visibles desde varios puntos del supermercado.
- Sala de Monitoreo: Tener una sala de monitoreo central donde el personal de seguridad pueda observar las cámaras en tiempo real.

#### **6.7.5. Ubicación de Productos de Alto Valor**

- Zona de Alta Vigilancia: Colocar productos de alto valor cerca de las cajas o en áreas con mayor vigilancia.
- Vitrinas Cerradas: Utilizar vitrinas cerradas y con llave para productos pequeños y costosos.

#### **6.7.6. Capacitación y Concienciación del Personal**

- Capacitación Regular: Proporcionar capacitación continua al personal sobre técnicas de prevención de robos y detección de comportamientos sospechosos.
- Protocolos de Seguridad: Establecer protocolos claros sobre cómo actuar en caso de sospecha de robo.
- Reconocimiento y Recompensas: Implementar programas de reconocimiento y recompensas para empleados que ayuden a prevenir robos.

#### **6.7.7. Control de Acceso y Monitoreo**

- Tarjetas de Acceso: Utilizar tarjetas de acceso para áreas restringidas como almacenes y oficinas.
- Registros de Acceso: Mantener registros de quién entra y sale de estas áreas.

#### **6.7.8. Medidas de Control en las Cajas**

- Detección de Fraudes: Capacitar a los cajeros en técnicas para detectar billetes falsos, tarjetas de crédito robadas, y otras formas de fraude.
- Procedimientos de Cierre de Caja: Implementar procedimientos estrictos para el cierre de caja y la verificación de fondos.

#### **6.7.9. Participación y Concienciación del Cliente**

- Señalización y Carteles: Colocar carteles en el supermercado indicando que el área está vigilada por cámaras de seguridad.

## 7. Resultados Cuantificados de Estas Medidas

### 7.1. Implementación de ERP Excel

La implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) y la gestión de inventarios de tiendas por parte del encargado de Abastecimiento (VMI), que sería la metodología a implementar con el pedido automático, puede tener un impacto significativo en la reducción del stock y en la disminución de errores de planificación. Se presentan estimaciones y beneficios basados en estudios de caso y literatura existente.

- **Optimización de Inventarios:** Los sistemas ERP permiten una mejor previsión de la demanda y una optimización del inventario, lo que puede llevar a una reducción del stock de entre 20% y 30%.
- **Gestión Eficiente por Proveedores:** La gestión de inventarios por parte del proveedor (VMI) puede reducir los niveles de inventario hasta en un 40% al permitir que los proveedores gestionen el reabastecimiento de manera más eficiente.
- **Integración y Automatización:** Los sistemas ERP integran datos de múltiples departamentos, automatizando procesos y reduciendo los errores de planificación en un 30% a 50%.
- **Responsabilidad del Almacén:** Al transferir la responsabilidad de la planificación del inventario al almacén en vez de cada tienda, se reduce el margen de error en la previsión y la planificación interna.

Para la demostración de KPI's y casos de estudio que nos brinden una similitud con los resultados esperados para Llobet, se presentan:

- Empresa de Bienes de Consumo en España

Una empresa de bienes de consumo que adoptó VMI logró reducir sus niveles de inventario en un 35% y mejoró la precisión de sus pedidos en un 50%, ya que los proveedores tenían acceso a datos en tiempo real y podían ajustar los envíos según la demanda actual.

- Empresa Mayorista de Supermercados en Europa

Una cadena de supermercados que implementó un sistema ERP reportó una reducción del 25% en los niveles de inventario y una disminución del 40% en los errores de planificación debido a la mejor visibilidad y coordinación en toda la cadena de suministro.

## **7.2. Inventarios Permanentes**

Algunas de las ventajas observadas de esta aplicación son:

- Visibilidad en Tiempo Real Proporciona datos precisos y actualizados sobre el estado del inventario, lo que facilita la toma de decisiones informadas.
- Reducción de Costos: Minimiza la necesidad de realizar inventarios físicos frecuentes y reduce los costos asociados con el exceso o la falta de stock.
- Mejora en la Satisfacción del Cliente: Asegura una mayor disponibilidad de productos, mejorando la experiencia del cliente y aumentando las ventas.
- Eficiencia Operacional: Optimiza la cadena de suministro y la logística, reduciendo el tiempo y los recursos necesarios para la gestión del inventario.

### 7.3. Establecimiento de Políticas de Inventarios y Reorganización del Almacén

En el caso de Llobet identificamos que el establecer un control a través de políticas de inventario brindará a la empresa directrices de control que dará trazabilidad a los inventarios, logrando disminuir los stocks excedentes ya que evita la acumulación de stock necesario, reduciendo los costos de almacenamiento y el riesgo de obsolescencias.

Políticas bien definidas permiten calcular de manera más precisa el stock de seguridad necesario, evitando cantidades excesivas y gestionando a su vez, una mejor metodología de compras y reduce las rupturas de stock. El cumplir el FIFO de manera adecuada genera que los productos se vendan antes de alcanzar sus fechas de vencimiento. Tomamos como ejemplo la diferencia entre la primera visita realizada donde se hizo énfasis en mejorar la organización y el funcionamiento del FIFO del almacén, donde después de dos meses en la última visita el almacén presenta las siguientes mejoras:

#### **Figura 31**

*Almacén Llobet antes*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 32***Almacén Llobet despues*

Fuente: Elaboración propia.

Notamos principalmente que entre la primera y segunda visita donde se brindó cierto nivel de recomendaciones y asesorías se implementaron políticas de FIFO y se reorganizaron los pasillos del almacén, a su vez se liberó el tránsito del almacén mejorando el flujo para las actividades de picking, se toma en cuenta que a través de las políticas se redujo la ocupación de almacén y se redujeron los stocks, actualmente se encuentran con una capacidad libre del 30% , lo que en la visita previa rozaba el 15%.

**7.4. Metodología Pick by Voice**

Cogiendo este supuesto y teniendo en cuenta que los cálculos se deberían adaptar a la realidad de la empresa, sabiendo que mueve 3000 líneas/día con 2 turnos de 8h podemos hacer un supuesto del beneficio que se obtendría:

- Tiempo medio de preparación de una línea de pedido: 40 segundos (supuesto)
- Velocidad: 188 líneas/hora x 16 horas = 3000 líneas por día
- Ahorro medio por línea preparada con Pick by Voice: 6 segundos
- Ahorro total de 5h por día (ahorro del 15% del tiempo)
- Lo que sería lo mismo, una velocidad de 106 líneas/hora (incremento de productividad del 17,7%)

### **7.5. Alquiler de Espacio Adicional de Almacén**

Al seguir estos pasos detalladamente, se puede maximizar el uso del espacio de almacén mientras se genera un flujo de ingresos adicional. Es esencial mantener un equilibrio entre ser un proveedor de espacio de almacén y continuar operando eficientemente el propio negocio. Implementando estas ideas, se puede convertir el espacio no utilizado en una fuente de ingresos, al tiempo que se mantiene la flexibilidad para adaptarse a las necesidades futuras del negocio. Es importante considerar cuidadosamente todos los aspectos legales y logísticos para garantizar una transición suave y rentable hacia el alquiler de espacio de almacén.

## **8. Conclusiones**

- Concluimos que, si combinamos estas políticas a largo plazo junto con los planes de utilización de capacidad adicional y la gestión de venta al por mayor de los productos cerca de su

vencimiento o con baja rotación, los costos logísticos que actualmente llevan a que la compañía no cumpla con los beneficios esperados, se reduzcan y pueda aumentar su beneficio.

- Concluimos que las metodologías 4.0 como el RFID son muy útiles y fundamentales para facilitar ciertos procesos como la trazabilidad de stocks o la disminución de los robos en comercios, la implementación requiere de una cierta experiencia y robustez de la empresa, por lo cual descartamos la utilización de RFID para Llobet en estos momentos, pero se le recomienda el análisis de esta metodología una vez se hayan implementado las demás medidas brindadas en este trabajo de investigación, a su vez se les recomienda el análisis de la implementación de una nave automatizada que reduzca la cantidad de personal en el almacén y se disminuya el tiempo de preparación y picking.
- Se considera que de las metodologías 4.0 a aplicarse la más viable para Llobet sería la aplicación del Pick by Voice que aumentaría su picking en 106 líneas/hora (incremento de productividad del 17,7%) , se considera que la inversión de 31 400 euros se sustenta en el aumento de la productividad y que es una inversión única, por lo cual en este momento es recomendable y viable para la empresa.
- Se concluye que la trazabilidad a través de la conexión con un sistema de gestión de inventarios es necesaria para evitar los actuales errores y problemas de la compañía, se destaca la propuesta de implementación del sistema Odoo que brindará no solamente una interfaz sencilla de implementar y utilizar, sino que, a través de la interconexión de los módulos, los procesos se agilizarán y reducirá el error por planificación.

## 9. Referencias Bibliograficas

- ACD Holding GmbH y Co. (s.f.). *Pick by Voice con el Voxter*. <https://www.acd-gruppe.de/es/dispositivos-moviles/wearables/pick-by-voice-con-el-voxter-elite/>
- Álamo, C. (2023, octubre 16). *Condis: una nueva logística que basa sus pilares en la tecnología*. Alimarket. <https://www.alimarket.es/logistica/noticia/378246/condis--una-nueva-logistica-que-basa-sus-pilares-en-la-tecnologia>
- Alvarez Pérez, M. (2022). *Innovación en la logística y análisis estratégico de Mercadona S.A.* [Trabajo de grado, Universidad Miguel Hernández de Elche]. <https://dspace.umh.es/handle/11000/28036>
- Bartholdi, J. J. y Hackman, S. T. (2014). *Warehouse and Distribution Science*. The Supply Chain and Logistics Institute.
- Bellisco Civantos, P. (2020). *Logística inversa en la distribución alimentaria: Análisis comparativo de tres empresas del sector*. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/67416/>
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., Cooper, M. B. y Bowersox, J. C. (2019). *Supply chain logistics management* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Bundesvereinigung Logistik. (2024). *xPick - patentiertes Pick by Vision*. <https://technologieradar.de/technologien/produkte/xpick-patentiertes-pick-by-vision>
- Chamorro Corea, J. E., Díaz Camejo, J.L., Fuentes Espinoza, O. D. y Lobo Gutiérrez, H. Y. (2018). *Política de inventarios máximos y mínimos en cadenas de suministro multinivel. caso de estudio: una empresa de distribución farmacéutica*. Nexa Revista Científica, 31(2), 144-156. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7216483>
- Chopra, S. y Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Coesfri S.L. (s.f.). *Sistemas de refrigeración para hostelería y alimentación*. <https://coesfri.es/refrigeracion/>
- Condis. (2020). *Medio ambiente*. <https://www.condis.es/compromiso-medio-ambiente>

- Coronado-Hernandez, J. R. y Garcia-Sabater, J. P. (2010). *Modelo estocástico para planificar cadenas de suministro con productos de ciclos de vida cortos*. WPOM-Working Papers on Operations Management, 1(2), 1–5. <https://doi.org/10.4995/wpom.v1i2.785>
- Cousins, J. A., Foskett, D. y Pennington, A. (2011). *Food and Beverage Management*. Goodfellow Publishers.
- Disney, S. y Towill, D.R. (2003). The Effect of Vendor Managed Inventory Dynamics on the Bullwhip Effect in Supply Chains. *International Journal of Production Economics*. 85. 199-215. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00110-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00110-5)
- Dong, Y., Dresner, M. y Yao, Y. (2014). *Beyond Information Sharing: An Empirical Analysis of Vendor-Managed Inventory*. *Production and Operations Management*. 23. 10.1111/poms.12085.
- Food Retail. (2023, diciembre 27). *Perspectivas económicas para el gran consumo en 2024*. [https://www.foodretail.es/especiales/datos-economicos/Perspectivas-economicas-gran-consumo\\_0\\_1834016609.html](https://www.foodretail.es/especiales/datos-economicos/Perspectivas-economicas-gran-consumo_0_1834016609.html)
- Frazelle, E. H. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw-Hill.
- Grup Llobet. (2024). *¡Grup Llobet mucho más que tu Supermercado!*. <https://grupllobet.com/>
- Guarango, L. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMARPE CÍA. LTDA*. [Trabajo de grado, Universidad Politecnica Salesiana de Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7805>
- Heizer, J., Render, B. y Munson, C. (2017). *Principles of Operations Management*. Pearson.
- Holweg, M., Disney, S. M., Holmström, J. y Småros, J. (2005). Supply chain collaboration: Making sense of the strategy continuum. *European Management Journal*, 23(2), 170-181. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2005.02.002>
- InfoRetail. (2022, noviembre 15). Grup Llobet compra Supermercats Sebastian. *Revista InfoRetail*. <https://www.revistainforetail.com/noticiadet/grup-llobet-compra-supermercats-sebastian/cb945608de47cd3ab01f16c6f3649013>
- Ingenio Empresa. (2024). *Sistema de revisión continua de inventarios: Definición, métodos y ejemplos*. <https://www.ingenioempresa.com/sistema-de-revision-continua/>
- Ivanov, D., Dolgui, A. y Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829-846. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1489342>

- Jones, D. T., Downey, T., Jones, J. y Sutherland, J. (2019). Harnessing RFID technology in the supply chain: An analysis of the impact on organisational performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(10), 1037-1056.  
<https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2019-0056>
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A. y Arha, H. (2018). Role of Big Data analytics in the era of Industry 4.0. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(2), 412-431.  
<https://doi.org/10.1108/JEIM-11-2016-0115>
- Laudon, K. C. y Laudon, J. P. (2018). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson.
- Leon, A. (2014). *ERP Demystified*. McGraw-Hill Education.
- Libertis Solution. (2024). *Definición de picking en almacén por Libertis Solution*. <https://libertis-solutions.com/picking-en-almacen-eficiente/>
- Llobet. (s.f.). *Información sobre el grup Llobet*. <https://llobetonline.cat/es/content/sobre-mi-tienda.html>
- Luca. (2024). *Pick to Light*. <https://www.luca.eu/es/pick-to-light-2/>
- MAQ. (2022). *Montacarga Dual (GLP/GASOLINA) 2.5T MAQ-2.5TD*.  
<https://maq.com.pe/producto/montacarga-dual-glp-gasolina-2-5t-maq-2-5td/>
- Mecalux. (2024). *Cuándo aplicar el wave picking o picking por olas por Mecalux*.  
<https://www.mecalux.es/blog/wave-picking>
- Mira Galiana, J. (2024, abril 8). *Método FIFO y LIFO: Qué es y cómo se aplican en un almacén*.  
<https://blog.toyota-forklifts.es/fifo-lifo-doble-flujo-logistico>
- Optimoda. (2022). *Gafas inteligentes: el futuro es (casi) hoy*. <https://www.optimoda.es/mesa-redonda/gafas-inteligentes-el-futuro-es-casi-hoy/>
- Parmenter, D. (2015). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. Wiley.
- Pngwing. (s.f.). <https://www.pngwing.com/es/free-png-nlohq>
- Proinfo. (s.f.). *Sistema de Gestión de Almacenes*. <https://protoinfo.es/sistema-gestion-almacenes/>
- Prommarat, N., y Santiteerakul, S. (2021). *Inventory Management Framework to Drug Receiving Project at a Local Drug Store*, 1679-1686.  
<http://www.ieomsociety.org/singapore2021/papers/325.pdf>

- Real Academia Española. (2014). Planificación. En *Diccionario de la lengua española* (23a ed.). Recuperado de 15 de mayo de 2024, de <https://dle.rae.es/planificaci%C3%B3n>
- Revista InfoRetail. (2022, 15 de noviembre). *Grup Llobet compra Supermercats Sebastian*. <https://www.revistainforetail.com/noticiadet/grup-llobet-compra-supermercats-sebastian/cb945608de47cd3ab01f16c6f3649013>
- Rentaire. (2024). *Transpalet industrial 2000 kg y 2 metros*. <https://www.rentaire.es/alquiler-transpalet-industrial-2000-kg-y-2-metros>
- Richards, G. (2021). *Logistics and supply chain management* (6th ed.). FT Press.
- Richards, G. (2017). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. Kogan Page.
- S.A Industrias Celulosa Aragonesa. (2022, diciembre 15). *Condis obtiene el sello medioambiental "Residuo Zero" del Grupo Saica*. Saica. <https://www.saica.com/es/noticias/condis-obtiene-el-sello-medioambiental-residuo-zero-del-grupo-saica/>
- Slack, N., Chambers, S. y Johnston, R. (2010). *Operations Management*. Pearson.
- Smith, D. K. y Johnson, M. B. (2018). Voice Technology in the Distribution Center. *Journal of Distribution Science*, 16(4), 23-35.
- Srinivasan, D. y Wang, S. (2020). *Smart warehousing practices in the context of Industry 4.0*. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(7), 1653-1673. <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2019-0202>
- Stevenson, W. J. (2020). *Operations Management*. McGraw-Hill Education.
- Waller, M. A. y Fawcett, S. E. (1999). *The effect of supplier performance on retailer performance*. *Journal of Supply Chain Management*, 35(2), 27-35. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.1999.tb00058.x>
- Wamba, S. F., Gunasekaran, A. y Dubey, R. (2020). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 70, 356-365. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>
- Waters, D. (2013). *Inventory Control and Management*. Wiley.
- Williams, B. y Tokar, T. (2008). A Review of Inventory Management Research in Major Logistics Journals. *The International Journal of Logistics Management*. 19. 212-232.

[https://www.researchgate.net/publication/240259211\\_A\\_Review\\_of\\_Inventory\\_Management\\_Research\\_in\\_Major\\_Logistics\\_Journals](https://www.researchgate.net/publication/240259211_A_Review_of_Inventory_Management_Research_in_Major_Logistics_Journals)