



Trabajo Fin de Grado

La Gestión del Almacén como Técnica Logística en Drolimsa

Autor

Gabriel Miguel Sierra

Directora

Gema Pastor Agustín

Universidad de Zaragoza. Facultad de Economía y Empresa

2019



ÍNDICE

Índice de tablas y gráficas	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. SELECCIÓN DE KPIS APLICABLES A LA GESTIÓN DEL ALMACÉN	5
2.1 KPIs seleccionados del área de Desarrollo de Productos	7
2.2 KPIs seleccionados del área de Planificación de la Cadena de Suministro	7
2.3 KPIs seleccionados del área de Aprovisionamiento	8
2.4 KPIs seleccionados del área de Distribución y Fabricación	9
2.5 KPIs seleccionados del área de Transporte.....	10
3. CASO DE ESTUDIO: DROLIMSA	12
3.1 Presentación de la empresa	12
3.2 Medición del desempeño por áreas mediante KPIs en Drolimsa	13
3.2.1 Desarrollo de Productos	13
3.2.2 Planificación de la Cadena de Suministro.....	14
3.2.3 Aprovisionamiento	16
3.2.4 Fabricación/Distribución.....	17
3.2.5 Transporte.....	19
3.3 Análisis de resultados de la medición.....	22
3.3.1 Desarrollo de Productos	22
3.3.2 Planificación de la Cadena de Suministro.....	23
3.3.3 Aprovisionamiento	25
3.3.4 Fabricación/Distribución.....	28
3.3.5 Transporte.....	32
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
5. BIBLIOGRAFÍA	39



Índice de tablas y gráficas

Gráfico 1: Resultados Área Desarrollo del Producto	22
Gráfico 2: Resultados Pedido Perfecto	23
Gráfico 3: Resultados Rotura de Stock	24
Gráfico 4: Resultados Coste Medio de Orden de Compra	25
Gráfico 5: Tiempo Medio de Aprovisionamiento en días	27
Gráfico 6: Resultados de la Rotación del Inventario	28
Gráfico 7: Coste de Almacén por Pedido	29
Gráfico 8: Resultados de Utilización del Espacio	30
Gráfico 9: Resultados Tiempo de Preparación	31
Gráfico 10: Resultados del Coste de Transporte por Pedido.....	32
Gráfico 11: Resultados Coste de Transporte sobre Ventas	34
Gráfico 12: Resultados Nivel Externalización del Reparto.....	35
Tabla 1:Indicadores para la medición del desempeño por áreas	11
Tabla 2: Ratio de Productos Nuevos	13
Tabla 3: Ratio Productos Suprimidos.....	14
Tabla 4: Pedidos Fuera de Catálogo	14
Tabla 5: Rotura de Stock 1	15
Tabla 6: Rotura de Stock 2	15
Tabla 7: Pedido Perfecto.....	16
Tabla 8: Coste Medio de Orden de Compra.....	16
Tabla 9: Tiempo de Aprovisionamiento.....	17
Tabla 10: Tiempo Medio de Aprovisionamiento	17
Tabla 11: Rotación del Inventario	18
Tabla 12: Coste de Almacén por Pedido	18
Tabla 13: Utilización del Espacio.....	19
Tabla 14: Tiempo de Preparación.....	19
Tabla 15: Coste de Transporte por Pedido	20
Tabla 16: Coste de Transporte sobre Ventas	20
Tabla 17: Envíos totales realizados	21
Tabla 18: Nivel de Externalización del Reparto.....	21
Tabla 19: Importe Medio por Pedido	33

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, la actividad del almacén ha sido vista por la empresa como un coste más y que no aportaba un valor extra. Sin embargo, los procesos de deslocalización, la irrupción y gran desarrollo del *e-commerce*, y la creciente demanda ha supuesto un cambio en la concepción de las operaciones y gestión de los almacenes. (Richards, 2017)

La gestión del almacén se está convirtiendo en una actividad necesaria en la cadena de suministro para poder generar una ventaja competitiva frente a los competidores. Esto se debe a que se tratan de establecer mejoras que permitan mejorar el servicio al cliente, los plazos de entrega y la reducción de costes. Por lo tanto, aporta un valor extra que antes no se creía. (Faber, B.M. de Koster, & van de Velde, 2002)

El objetivo de este trabajo es proporcionar una serie de herramientas que puedan facilitar dicha gestión. En concreto, este trabajo trata de recoger todos aquellos KPIs que, pertenecientes o no al área de gestión de almacenamiento de una empresa, puedan utilizarse para mejorar la gestión de la misma.

Para demostrar la utilidad de los KPIs seleccionados, se realizará también dicha aplicación de los mismos a la empresa Drolimsa¹, constituyéndose de esta forma un caso de estudio de la gestión del almacén.

Se ha escogido Drolimsa para ser la empresa objeto de estudio, debido a que se ha tenido una experiencia laboral dentro de la empresa, concretamente en la labor que comprende al almacén, y se tiene conocimiento sobre los procedimientos que se llevan a cabo dentro de la empresa, tanto en los aspectos de compras y aprovisionamientos, como la gestión del transporte, la gestión de la ubicación de los productos dentro del almacén, y buena parte de decisiones tomadas dentro de la gestión del almacén. Pero, además, con la selección de Drolimsa como empresa para aplicar el caso de estudio, se intenta también poner de manifiesto la necesidad de realizar una adecuada gestión del almacén en empresas de todos los tamaños.

En concreto, no hay que dudar que España se caracteriza por tener un tejido empresarial donde el tamaño que predomina es el de la micro, pequeña y mediana empresa. Según datos del Gobierno español, en enero de 2.019 había registradas 2.882.059 empresas, lo

¹ Drolimsa es una empresa dedicada a distribución de productos de droguería, limpieza y sanitarios.

que representa el 99,8% del total de las empresas del tejido empresarial español. (Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, 2019)

El hecho de que el tejido empresarial sea así no interfiere para que no sea importante analizar e implantar técnicas de gestión de almacén, ya que, aun siendo empresas de un tamaño menor, la correcta gestión logística, les permitirá obtener ventajas competitivas y reducciones de costes.

Para conseguir el objetivo de este estudio, se establecen tres objetivos intermedios:

1º- En primer lugar, recoger y seleccionar los Key Performance Indicators más adecuados para realizar el análisis. Escoger todos los indicadores necesarios para realizar un estudio exhaustivo y completo.

2º - En segundo lugar, con los KPIs seleccionados, realizar los cálculos posibles para obtener los resultados para el periodo de tiempo establecido entre los años: 2018/2017/2016. Para este objetivo, es fundamental tener acceso a toda la información necesaria, ya que de esta manera se obtendrá un estudio con unos resultados más completos.

3º- En tercer lugar, realizar un análisis estructural de los resultados, observar las conexiones que puede haber entre sí, y ofrecer recomendaciones para realizar mejoras en la gestión del almacén. Además, se establecerían unos valores referencia a partir del estudio que la empresa podrá utilizar como benchmarking para realizar comparaciones futuras.

El resto del estudio está estructurado en cinco partes en las que:

1º- Se introducen los indicadores por las áreas de estudio, explicando las características y las razones de estudio por las que se han escogido esos KPIs para que resulten de utilidad a la empresa.

2º- Se presenta la empresa que es sobre la que se realiza el estudio y el análisis. Se realiza una breve exposición de la historia de la empresa y del sector hacia el que está enfocada su actividad.

3º - Se realiza el cálculo de los indicadores por áreas, y se presenta la evolución de estos durante los tres años (2016-2017-2018) escogidos como periodo de tiempo de evaluación.

4º- Se analizan los resultados obtenidos de forma individual por cada área, y las relaciones que presentan entre sí algunos, y como han evolucionado durante el periodo de tiempo designado.

5º- Se realizan las conclusiones y recomendaciones en base a los resultados recogidos del estudio realizado incidiendo en mayor parte en los resultados obtenidos en el periodo de tiempo más cercano.

Por último, agradecer el trato recibido por parte de la empresa, y la colaboración tanto de los directores generales, como de los responsables de área, desde el principio hasta el final del estudio, incluyendo al resto de trabajadores de la empresa que también han aportado datos, y veracidad a la información recibida para el trabajo.

2. SELECCIÓN DE KPIS APLICABLES A LA GESTIÓN DEL ALMACÉN

Antonio Iglesias, especialista en logística y cadena de suministro, definió en un artículo para la universidad ESAN, los indicadores logísticos como: *“Medidas de rendimiento cuantificables aplicadas a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso operativo que se realiza en la cadena de trabajo”*. (Iglesias, 2019)

En este estudio se van a realizar las mediciones de los indicadores relacionados con el almacén y su gestión con el objetivo de mostrar cómo es de importante la gestión estratégica del almacén para una empresa, y como esta gestión va a estar condicionada y a su vez va a tener consecuencia sobre el resto de la empresa.

De esta forma, este estudio no se limita únicamente al análisis centrado en el almacén y lo que rodea la cadena de suministro, por lo que en lugar de limitarnos a una selección de KPIs típicos de la función de almacén, se ha realizado una revisión de todos los KPIs presentados por el manual Pilot de PricewaterhouseCoopers para el análisis de una empresa, y se han seleccionado todos aquellos que se consideraban relevantes.

Siguiendo a la explicación que proporciona el DANE, las mediciones realizadas en el estudio deben cumplir una serie de requisitos para que puedan considerarse adecuadas. De esta forma, al tomar una medición, deberá asegurarse que esta sea:



- (i) **Pertinente**, las mediciones que realicemos deben ser útiles y relevantes, de manera que la toma de decisiones sea útil y relevante.
- (ii) **Precisa**, es necesario que refleje fielmente lo que se pretende analizar, para ello es importante definir las características de las unidades a medir y una correcta elección del instrumento con el que se medirá.
- (iii) **Oportuna**, los resultados deberán estar disponibles en el tiempo mientras que la información sea importante y relevante para tomar decisiones de corrección o prevención.
- (iv) **Económica**, es importante que haya proporcionalidad y racionalidad en la relación de beneficios obtenidos con los costes incurridos en la medición.

Siguiendo las indicaciones del manual PILOT, los indicadores o KPIs deben estar relacionados con la visión, la misión y los objetivos de la empresa. Además, deben ser significativos y estar enfocados de manera que se pueda actuar sobre ellos, y deber ser coherentes y comparables, para poder relacionarse entre sí y compararse con medidas ya tomadas anteriormente. Y, por último, deben ser simples y fácilmente entendibles, y no haber un número muy alto de indicadores. (PriceWaterhouseCoopers, 2000)

Para poder seleccionar indicadores, éstos deben reunir una serie de características. Según el Departamento Administrativo de la Función Pública, esas condiciones son: que sean **medibles**, de manera que se puedan obtener los datos, a través de información confiable, para realizar el cálculo. Deben ser **informativos** para permitir la toma acertada de las decisiones en función de los resultados obtenidos, de **fácil comprensión** de manera que pueda motivar la acción y su entendimiento, y por último deben ser **relevantes**, **verificables** y **libres de sesgo**, de forma que los indicadores describan con exactitud el objetivo evaluado, que la información es confiable y solo se centra el estudio en los datos obtenidos y analizados. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2019)

Los indicadores deberán ser coherentes y comparables, de forma que puedan medirse y compararse a lo largo del tiempo, además de que sean simples y entendibles. (PriceWaterhouseCoopers, 2000)

2.1 KPIs seleccionados del área de Desarrollo de Productos

En esta área, es importante conocer el total de productos o referencias que la empresa tiene registradas. Cuando se habla del total de productos, cabe hacer mención también a las referencias o productos que han sido suprimidos y añadidos cada año, e incluso el caso de que existan referencias especiales por motivos especiales, como podrían ser productos fuera de catálogo o fuera de stock que un cliente necesitase y ordenase.

Por ello, para este apartado, se van a analizar las ratios de:

- **Productos Nuevos:** con la finalidad de conocer cuánto renueva la empresa su cartera de productos cada año.
- **Productos Suprimidos:** para saber cuántos productos son suprimidos cada año de su cartera de productos.
- **Pedidos Fuera de Catalogo:** sería medir el nivel de personalización o de satisfacción de necesidades que puede ofrecer la empresa al cliente, permitiendo la posibilidad de ofrecer productos fuera de catálogo o fuera de stock.

2.2 KPIs seleccionados del área de Planificación de la Cadena de Suministro

La planificación de la cadena de suministro es un área dentro de la empresa que es importante controlar. Esto se debe a que con los KPIs se va a medir la relación establecida entre el proceso de preparación de pedidos en el almacén, la rotación de inventario que hay en el almacén y si este hecho supone que haya pedidos sin atender, o se atiendan con sustituciones.

Las ratios que van a utilizarse en esta área son los siguientes:

- **Pedido Perfecto:** cuyo objetivo es medir la efectividad que tiene la empresa en las labores de preparación de pedido.
- **Rotura de Stock 1:** cuyo objetivo sería medir cuántos pedidos no son atendidos y por ello, la empresa está teniendo que recurrir o a compras fuera de catálogo, o sustituir productos, o directamente el envío de pedidos con faltas de productos que se reenviarán en cuanto se disponga de stock.
- **Rotura de Stock 2:** buscaría medir si la rotación de inventarios es la correcta, o el aprovisionamiento de materiales conforme al stock de seguridad es el adecuado, o en muchas ocasiones no hay stock suficiente como para enviar una orden perfecta.

En esta área, con estas ratios se podrá identificar el nivel de conexión que existe entre el aprovisionamiento, el almacén y la preparación de pedidos.

2.3 KPIs seleccionados del área de Aprovisionamiento

La gestión del aprovisionamiento tiene un gran impacto en el funcionamiento de la empresa, ya que tiene relación directa con los costes de producción. Por ello, es necesario saber si los proveedores que hay son los más adecuados tanto por su coste, como por su tiempo de aprovisionamiento. Es fundamental para la empresa controlar este área, ya que la coordinación de ese tiempo de aprovisionamiento es vital a la hora de calcular los stocks de seguridad que tiene que mantener la empresa, evitar quedarse sin stocks, y que ello no suponga realizar pedidos con sustituciones o con faltas.

Por ello, el tener controlada y bien supervisada esta área, es fundamental para la empresa. Hay que tratar de analizar si la empresa está realizando una gestión adecuada del aprovisionamiento de materiales. Se utilizarán los siguientes indicadores:

- **Coste Medio de Orden de Compra:** este ratio permitirá evaluar cómo ha ido evolucionando el gasto medio por cada orden, y mostrará si ha crecido o ha disminuido. Esa variación, en el caso de crecer sería positiva en cuanto a que fuera porque el volumen con el paso de los años se ha incrementado de manera significativa y, por lo tanto, se realizan más órdenes de compra de mayor cantidad de dinero. O por el caso contrario, si ha disminuido, puede ser porque la empresa ha logrado ser más eficiente en cuanto que controla mejor los stocks de seguridad ante posibles variaciones de la demanda y ha conseguido realizar menos órdenes de compra, y que estas sean suficientes para cubrir el stock.
- **Tiempo Medio de Aprovisionamiento:** cuyo objetivo es evaluar si los proveedores escogidos por la empresa son los adecuados. Esto permitirá analizar cuál es el tiempo medio que tardan las órdenes de compra en llegar al almacén, y a partir de ahí será interesante evaluar la oferta que hay de los proveedores principales y no sólo incluyendo la relación calidad-precio, sino también cual es el tiempo de aprovisionamiento que tienen, tanto en términos absolutos como en comparación con sus rivales.

2.4 KPIs seleccionados del área de Distribución y Fabricación

Esta unión de las áreas de fabricación y de distribución se debe a que hay numerosas empresas que no se dedican a la manufacturación o fabricación de sus propios productos, sino que son meramente almacenes de distribución.

Por esta razón, es importante tanto controlar el área de fabricación como la de distribución.

Tanto en el proceso de fabricación como en el de compra y distribución de productos, a la hora de fijar los precios, uno de los factores que la empresa tiene en cuenta es el coste de la producción o el coste de adquisición de productos, y la manera en la que la empresa puede reducir este coste sin renunciar a la calidad que ofrece.

A pesar de que es una empresa dedicada a la distribución de productos, vamos a tomar como proceso de fabricación la acción de preparar pedidos, y se medirá a través de un indicador.

El objeto de análisis de esta área lo vamos a dividir en cuatro indicadores:

- **Rotación de Inventario:** con el objetivo de conocer que facilidad tiene la empresa a la hora de convertir la producción en ventas. Cuanto mayor sea la rotación, mayor tiempo será el que los productos se mantienen en el almacén.
- **Coste de Almacén por pedido:** controlar la eficiencia a la hora de utilizar todo el espacio de almacenamiento del que dispone la empresa.
- **Utilización del espacio:** con la finalidad de conocer si la empresa está maximizando al máximo el espacio disponible para el almacenamiento.
- **Tiempo de Preparación:** cuyo objetivo sería poder medir el tiempo real que se tarda en preparar un pedido medio en la empresa, y donde pueden surgir tiempos ociosos.

2.5 KPIs seleccionados del área de Transporte

El área de transporte es una de las más importantes dentro de la empresa, esto se debe a que es la responsable del movimiento de los productos, materias primas, desde proveedores hasta la empresa, o desde la empresa hasta el cliente. Esta importancia se ve reflejada también en la partida de costes, ya que suponen una parte importante.

El objetivo de análisis de esta área pasa por poder controlar por parte de la empresa los siguientes puntos mediante los siguientes indicadores:

- **Coste de Transporte por Pedido:** con este indicador, el objetivo es medir el coste que soporta la empresa por la entrega de cada pedido.
- **Coste de Transporte sobre Ventas:** el objetivo es poder controlar el coste del transporte sobre el total de las ventas que obtiene la empresa en un periodo determinado. Conociendo este coste, se podrán analizar las posibilidades que hay de reducir este coste.
- **Nivel de Externalización del Reparto:** el objetivo de este indicador es conocer el porcentaje de veces que la empresa tiene que subcontratar otras agencias de transporte por diferentes causas: por mala planificación de rutas o de horarios, o una demanda mayor de la que esperaba la empresa, y los pedidos sobrepasan la capacidad propia de la empresa para las labores de transporte. Esta ratio es relevante ya que la subcontratación implica un coste superior al reparto propio.

Una vez expuesto las áreas e indicadores que son interesantes de analizar para el estudio, a continuación, en la Tabla 1, se recogen todas las ratios que se van a tener en cuenta para la medición del desempeño.

Tabla 1: Indicadores para la medición del desempeño por áreas

AREA	INDICADORES ANALIZADOS			Σ
Desarrollo de Productos	Productos Nuevos (PN)	Productos Suprimidos (PS)	Fuera de Catálogo (FC)	3
Planificación de Cadena de Suministro	Rotura Stock 1 (R1)	Rotura Stock 2 (R2)	Pedido Perfecto (PP)	3
Aprovisionamiento	Coste Medio Aprovisionamiento (CA)	Tiempo Medio Aprovisionamiento (TA)		2
Fabricación y Distribución	Rotación Inventario (RI)	Coste Almacenar por Pedido (CAP)	Utilización del Espacio (UE) y Tiempo de Preparación (TP)	4
Transporte	Coste Transporte Pedido (CTP)	Coste Transporte Ventas (CTV)	Nivel Externalización (EX)	3

Fuente: Elaboración propia

3. CASO DE ESTUDIO: DROLIMSA

3.1 Presentación de la empresa

“Desde 1980 a su servicio: comenzamos a comercializar y distribuir productos de higiene y limpieza hace más de 35 años. Nuestro éxito se fundamenta en el arduo trabajo de varias generaciones, siempre fieles al mismo principio: ofrecer un servicio de máxima calidad” (Drolimsa, 2019)

De acuerdo con la información detallada en la página web de la empresa, Drolimsa es una empresa aragonesa que nació hace 38 años en Cuarte de Huerva, Zaragoza.

El fundador de la empresa es Don Luis Fuertes, quien se dedicaba en un principio a la venta local de productos de limpieza básicos como lejía, papel, y productos asociados a la limpieza del hogar.

Más adelante, la empresa expandió la oferta de productos debido a que eran cada vez más los clientes que demandaban una mayor variedad de productos. Con esto, Drolimsa entró en el mercado de la hostelería abarcando la demanda de hoteles, bares y restaurantes, a los que proporcionaba un servicio completo y de máxima calidad.

Drolimsa no solo ha llegado a la hostelería, sino que también suministra productos a hospitales, colegios, empresas de limpieza, centros públicos y a residencias.

En 2005, Drolimsa cambia su sede a Cadrete, municipio de la provincia de Zaragoza.

En la actualidad, la empresa es dirigida por los directores generales: Jesús Fuertes y Carmen Fuertes, cuenta con unas instalaciones de 8.000 metros cuadrados, 2.500 clientes, y un 100% de satisfacción del cliente con el servicio.

El objetivo de la empresa no es solo la venta intrínseca del propio producto de limpieza, sino que además del producto, realiza cursos de formación dirigidos a limpiadores de colegios, hospitales, centros públicos, con el fin de enseñar cómo se usan correctamente los productos necesarios para la limpieza de las instalaciones de manera óptima. Con esto, la empresa pretende diferenciarse de la competencia, ya que, según palabras textuales de Carmen Fuertes, directora general: *“vender líquido de friegasuelos lo puede hacer cualquiera, por lo que ofrecemos servicios diferentes para poder diferenciarnos, como los cursillos de formación”* (Fuertes, 2018)

3.2 Medición del desempeño por áreas mediante KPIs en Drolimsa

Para realizar la medición, ha sido precisa la colaboración de los departamentos de administración, de contabilidad, y de compras para poder tener acceso a los datos requeridos para el análisis. (Drolimsa, 2018)

3.2.1 Desarrollo de Productos

A modo recordatorio, en esta área se analizan los KPIs de ratio de productos nuevos, ratio de productos suprimidos y de pedidos fuera de catálogo.

3.2.1.1 Ratio de Productos Nuevos

Para este indicador es necesario conocer, el número de productos y referencias que la empresa, Drolimsa, ha adquirido en el último año, para el numerador. Y para el denominador el número total de referencias o productos que mantiene la empresa en stock desde el inicio del periodo.

$$\text{Ratio de Productos Nuevos} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ Productos Añadidos}}{\text{N}^{\circ} \text{ Productos al inicio}}$$

Tabla 2: Ratio de Productos Nuevos

Año	2.016	2.017	2.018
Productos Añadidos	32	35	66
Productos al Inicio	4.970	4.985	5.000
Ratio	0,64%	0,70%	1,32%

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2 Ratio de Productos Suprimidos

Para este indicador es necesario el número de productos y referencias que Drolimsa, ha suprimido del catálogo en el último año, para el numerador. Y para el denominador el número total de referencias o productos que mantiene la empresa en stock desde el inicio del periodo.

$$\text{Ratio de Productos Suprimidos} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ Productos Suprimidos}}{\text{N}^{\circ} \text{ Productos al inicio}}$$

Tabla 3: Ratio Productos Suprimidos

Año	2.016	2.017	2.018
Productos Suprimidos	17	20	28
Productos al Inicio	4.970	4.985	5.000
Ratio	0,34%	0,40%	0,56%

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3 Pedidos Fuera de Catálogo

Para este indicador es necesario conocer, el número de pedidos con referencia 376 que Drolimsa, ha suministrado en el último año, para el numerador. Y para el denominador el número total de pedidos.

La referencia 376, hace mención de aquellos productos que la empresa suministra a sus clientes en base a las necesidades que desean cubrir y que Drolimsa puede hacer frente pese a no tenerlas en stock.

$$\text{Ratio de Pedidos Fuera de Catálogo} = \frac{\text{Nº Pedidos con 376}}{\text{Nº Pedidos Totales}}$$

Tabla 4: Pedidos Fuera de Catálogo

Año	2.016	2.017	2.018
Pedidos 376	2.209	2.366	2.440
Pedidos Totales	99.200	96.087	97.070
Ratio	2,22%	2,46%	2,51%

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Planificación de la Cadena de Suministro

En esta área se analizan los KPIs de ratio de rotura de stock 1 y 2, y pedido perfecto.

3.2.2.1 Rotura de Stock 1

Para este indicador es necesario conocer, el número de pedidos no atendidos, o con faltas que Drolimsa, ha entregado a los clientes, para el numerador. Y para el denominador el número total de pedidos. En este indicador, cuando se habla de los pedidos con faltas, no se refiere únicamente a la falta de stock de un producto, sino que puede existir una falta en el pedido porque el operario se ha despistado y no ha preparado dicho producto, o en

lugar del producto correcto ha seleccionado uno incorrecto pero que está en la ubicación correcta del albarán.

Los datos están contemplados en el mes de octubre de los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio de Rotura de Stock 1} = \frac{\text{Nº Pedidos No Atendidos}}{\text{Nº Pedidos Totales}} \times 100$$

Tabla 5: Rotura de Stock 1

Año	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Pedidos No Atendidos	484	543	476
Pedidos Totales	6.000	5.500	5.800
Rotura	8,06%	9,87%	8,20%

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2 Rotura de Stock 2

Para este indicador es necesario conocer, el número de pedidos que han sido atendidos con productos sustitutos para el numerador. Y para el denominador el número total de pedidos. Como la empresa en este momento no lleva un recuento de los pedidos que son entregados con productos que sustituyen, se ha realizado una estimación basada en la experiencia vivida en la empresa. Aunque sean atendidos, no son considerados como perfectos, ya que contienen un error por falta de stock.

$$\text{Ratio de Rotura de Stock 2} = \frac{\text{Nº Pedidos con Sustituciones}}{\text{Nº Pedidos Totales}} \times 100$$

Tabla 6: Rotura de Stock 2

Mes	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Pedidos con Sustitución	90	86	110
Pedidos Totales	6.000	5.500	5.800
Rotura	1,50%	1,56%	1,90%

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3 Pedido Perfecto

Para este indicador es necesario conocer, el número de pedidos atendidos sin faltas, para el numerador. Y para el denominador el número total de pedidos.

Los datos están contemplados en el mes de octubre de los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio de Pedido Perfecto} = \frac{\text{Nº Pedidos Atendidos Perfectamente}}{\text{Nº Pedidos Totales}} \times 100$$

Tabla 7: Pedido Perfecto

Mes	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Pedidos Correctos	5.426	4.871	5.214
Pedidos Totales	6.000	5.500	5.800
Pedido Perfecto	90,43%	88,56%	89,90%

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Aprovisionamiento

En esta área se analizan los KPIs de ratio de coste medio de orden de compra, y de tiempo medio de aprovisionamiento.

3.2.3.1 Coste Medio de Orden de Compra

Para este indicador es necesario conocer, el coste total de las compras de materiales realizadas para el numerador. Y para el denominador el número total de órdenes realizadas durante el periodo de análisis.

Los datos están contemplados en el mes de octubre de los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio del Coste Medio de Orden de Compra} = \frac{\text{Importe Total de Compras}}{\text{Nº Ordenes de Compra}}$$

Tabla 8: Coste Medio de Orden de Compra

Mes	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Coste Total de Compras	397.151,20 €	379.813,96 €	489.789,07 €
Órdenes de Compra	410	380	320
Coste Medio	968,66 €	999,51 €	1.530,59 €

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2 Tiempo Medio de Aprovisionamiento

Para este indicador es necesario conocer, el tiempo de aprovisionamiento de los proveedores para el numerador. Y para el denominador el número total de órdenes realizadas durante el periodo de análisis.

Los datos están contemplados en el mes de octubre de los años 2.018.

$$\text{Ratio de Tiempo Medio de Aprovisionamiento} = \frac{\sum \text{Tiempo de Aprovisionamiento}}{\text{Nº Ordenes de Compra}}$$

Tabla 9: Tiempo de Aprovisionamiento

Tipo de Proveedor	Tiempo de Aprovisionamiento	Número de órdenes de compra
Local	7 días	23
Regional	20 días	46
Nacional	30 días	241
Internacional	60 días	10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Tiempo Medio de Aprovisionamiento

Mes	Octubre 2.018
\sum Tiempo de Aprovisionamiento	8.911
Órdenes de Compra	320
Tiempo Medio	27,84 \approx 28 días

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Fabricación/Distribución

En esta área se analizan los KPIs de ratio de rotación de inventario, de coste de almacén por pedido, de utilización del espacio y del tiempo de preparación.

3.2.4.1 Rotación de Inventario

Para este indicador es necesario conocer, el coste total de las compras de materiales realizadas para el numerador. Y para el denominador valor medio del stock.

Los datos están contemplados en los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio de Rotación de Inventario} = \frac{\text{Coste de los Materiales}}{\text{Valor Stock Medio}}$$

Tabla 11: Rotación del Inventario

Año	2.016	2.017	2.018
Coste de Materiales	4.765.814,40 €	4.557.767,52 €	5.877.468,84 €
Valor Stock Medio	1.157.377,32 €	1.181.297,35 €	1.254.933,56 €
Rotación	4,11	3,85	4,68

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.2 Coste de Almacén por Pedido

Para este indicador es necesario conocer, el coste total que soporta la empresa del almacén para el numerador. Y para el denominador el número total de pedidos. Los datos están contemplados en el mes de octubre de los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio de Coste de Almacén por Pedido} = \frac{\text{Coste del Almacén}}{\text{Nº Pedidos Totales}}$$

Tabla 12: Coste de Almacén por Pedido

Mes	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Coste del Almacén	145.312,73 €	149.966,73 €	162.111,35 €
Pedidos Totales	6.000	5.500	5.800
Coste por Pedido	24,21 €	27,26 €	27,95 €

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.3 Utilización del Espacio

Para este indicador es necesario conocer, los metros cuadrados utilizados para el numerador. Y para el denominador los metros cuadrados totales que hay en las instalaciones de la empresa. Los datos están contemplados en los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio de Utilización del Espacio} = \frac{\text{Espacio Utilizado}}{\text{Espacio Total Disponible}} \times 100$$

Tabla 13: Utilización del Espacio

Año	2.016	2.017	2.018
Espacio Utilizado	7040m ²	7.200m ²	7.680m ²
Espacio Disponible	8.000 m ²	8.000 m ²	8.000m ²
% Utilización	88%	90%	96%

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.4 Tiempo de Preparación

Para este indicador es necesario medir el tiempo físico que ocupa un operario novato, un intermedio y un experto del almacén en preparar y cargar el pedido. Los datos son recogidos en mayo de 2.019.

$$\text{Ratio Tiempo de Preparación} = \text{Minutos invertidos en un pedido}$$

Tabla 14: Tiempo de Preparación

	Novato	Intermedio	Experto
Tiempo de Preparación	7:32 minutos	5:44 minutos	7:17 minutos

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Transporte

En esta área se van a analizar los KPIs de ratio de coste de transporte por pedido, coste de transporte sobre ventas, nivel de externalización y del aprovechamiento del transporte propio.

3.2.5.1 Coste de Transporte por Pedido

Para este indicador es necesario conocer, el coste total que supone el transporte para el numerador. Y para el denominador el número total de pedidos realizados.

Los datos están contemplados en los meses de octubre de los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio de Coste de Transporte por Pedido} = \frac{\text{Coste Total del Transporte}}{\text{Nº Pedidos}}$$

Tabla 15: Coste de Transporte por Pedido

Mes	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Coste de Transporte	30.669,21 €	43.814,31 €	58.159,50 €
Pedidos Totales	6.000	5.500	5.800
Coste sobre Pedido	5,11 €	7,97 €	10,03 €

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.2 Coste de Transporte sobre Ventas

Para este indicador es necesario conocer, el coste total que supone el transporte para el numerador. Y para el denominador el importe total de las ventas realizadas. Los datos están contemplados en los meses de octubre de los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio de Coste de Transporte sobre Ventas} = \frac{\text{Coste Total del Transporte}}{\text{Importe de Ventas}}$$

Tabla 16: Coste de Transporte sobre Ventas

Mes	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Coste de Transporte	30.669,21€	43.814,31€	58.159,50€
Importe de Ventas	513.295,97€	595.844,49€	663.513,26€
Coste sobre Ventas	0,06€	0,07€	0,09€

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.3 Nivel de Externalización del Reparto

Para este indicador es necesario conocer, el número de envíos subcontratados de transporte para el numerador. Y para el denominador el total de los envíos realizados. Los datos están contemplados en los meses de octubre de los años 2.018, 2.017 y 2.016.

$$\text{Ratio de Nivel de Externalización del Reparto} = \frac{\text{Nº Envíos Subcontratados}}{\text{Nº Total de Envíos}} \times 100$$

Tabla 17: Envíos totales realizados

Mes	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Zaragoza	95	114	105
Huesca	5	5	6
Teruel	8	8	9
Jaca	7	6	6
Barcelona	6	4	5
Madrid	3	2	2
Pamplona	4	4	5
Logroño	4	4	4
Bajo Aragón	4	5	4
Soria	5	6	6
Cariñena	4	4	4
Cinco Villas	8	8	8
Valencia	3	3	2
Subcontratación	12	16	21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Nivel de Externalización del Reparto

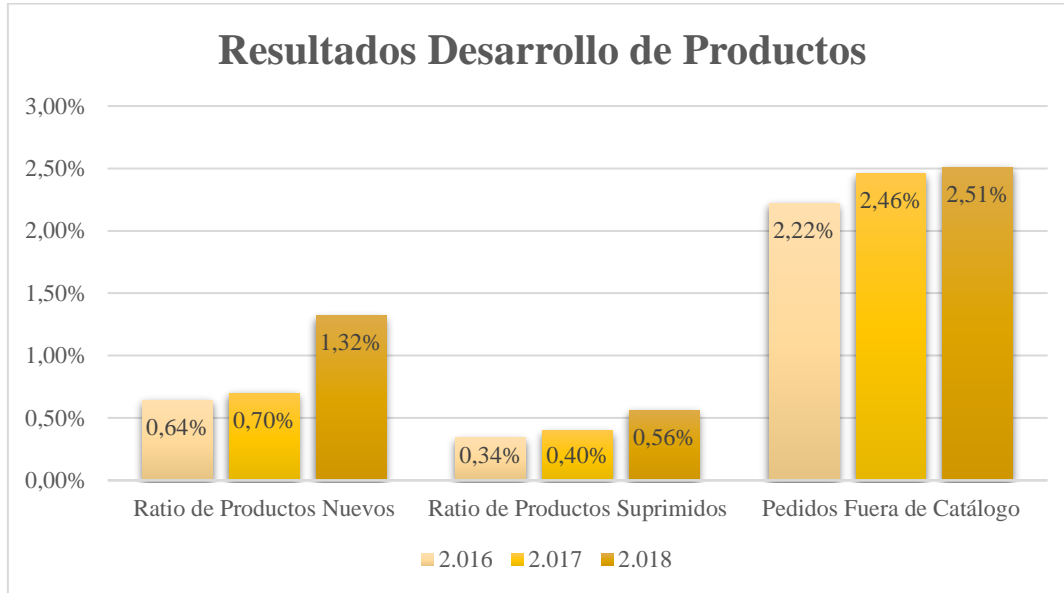
Mes	Octubre 2.016	Octubre 2.017	Octubre 2.018
Envíos Subcontratados	12	16	21
Total de Envíos	194	206	202
% Externalización	7%	8%	11%

Fuente: Elaboración propia

3.3 Análisis de resultados de la medición

3.3.1 Desarrollo de Productos

Gráfico 1: Resultados Área Desarrollo de Productos



Fuente: Elaboración propia

Se ha podido observar en el gráfico, como para los tres productos existe una tendencia ascendente desde 2016 hasta 2018.

En la **ratio de productos nuevos**, ese incremento fuerte del número de productos añadidos se debe en gran parte a que se ha ofertado una nueva línea de productos específicos que en un principio se añaden porque van dirigidos a un área y cliente muy importante, y que han permitido ampliar la cartera de productos de la empresa y las prestaciones que ofrecer a los clientes. Además, como se explica también en los productos suprimidos, algunos de los productos añadidos son sustituciones de proveedor de productos anteriores.

En la **ratio de productos suprimidos**, se ve cómo la variación es de menor intensidad que la que hay en el de productos nuevos. La evolución y existencia de este indicador muestra que esto sucede debido a que hay productos que tienen poca rotación, salen muy pocas veces del almacén y se han suprimido de manera que quedan fuera de stock y en el caso de ofrecer su venta, realizar su compra sobre pedido. El que tengan una baja rotación puede indicar que generan menos ingresos para la empresa, y por lo tanto no es rentable mantener un stock alto en el almacén.

En último lugar, es posible que se hayan suprimido productos porque la empresa ha sustituido esos productos por unos similares, pero de distinto proveedor. Esto se debe a que han encontrado un producto que cumple con las mismas funciones, mantiene los estándares de calidad que ofrece la empresa y lo consiguen a un precio menor que el que soportaban por la compra del producto anterior.

En la **ratio de productos fuera de stock** se puede observar que la personalización representa una pequeña parte en cuanto a los pedidos totales atendidos por la empresa. Esta posibilidad de venta de productos fuera de stock está permitiendo ofrecer un catálogo de productos más amplio sin la necesidad de mantener un alto stock en el inventario. Además, estos son unos productos que antes de comprarlos se han vendido, por lo que aprovecha las ventajas del sistema JIT <<*Just In Time*>>.

La empresa está realizando un esfuerzo para ampliar su oferta de productos, y poder ajustar las necesidades del cliente a su catálogo. Esto supone que los niveles de personalización son altos, ya que como se menciona arriba, una parte del incremento de los productos nuevos se debe a la adecuación a grandes clientes.

3.3.2 Planificación de la Cadena de Suministro

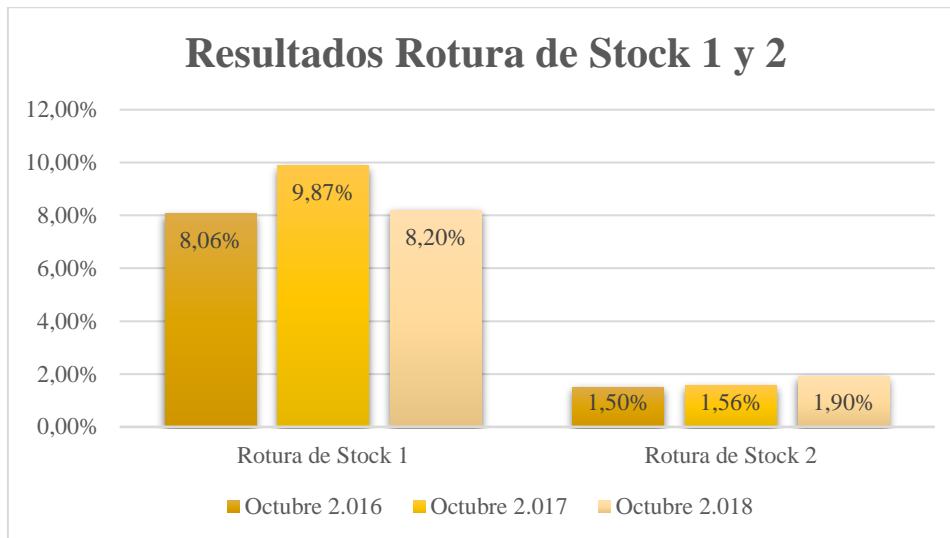
Gráfico 2: Resultados Pedido Perfecto



Fuente: Elaboración propia

La ratio de **Pedio Perfecto**, evidencia que no todos los pedidos son realizados correctamente, y que incluso ese porcentaje de pedidos perfectos ha disminuido respecto a 2.016, aunque ha mejorado respecto 2.017. Esto deja claro que existen fallos en la preparación que vienen explicados a continuación por las roturas de stock 1 y 2.

Gráfico 3: Resultados Rotura de Stock



Fuente: Elaboración propia

Para el indicador de **Rotura de Stock 1**, como se puede apreciar en el gráfico, la rotura ha pasado desde el 8,06% en 2.016 al 8,20% en 2.018, alcanzando un pico en 2.017 donde se llega hasta el 9,87%. Esto puede interpretarse de varias formas.

El incremento de esta rotura supone que el número de pedidos que no han sido atendidos o que han sido atendidos incorrectamente ha aumentado. Desde el 2.016 en el almacén ha habido varios cambios en el personal, ya que han entrado nuevos trabajadores y han salido antiguos trabajadores. La entrada de estos supone que hay que tener en cuenta un periodo de aprendizaje que supone que existen fallos en la preparación por la inexperiencia del operario.

Este incremento de fallos sucede también porque muchos pedidos no son revisados en el proceso de carga, o se envían con mercancía incorrecta o incluso sin X producto. Estos fallos en el proceso de preparación pueden suceder porque la referencia y ubicación en el pedido no se corresponde con la ubicación real del producto, por lo que, en operarios inexpertos, puede suceder que no coja ningún producto o coja un producto erróneo. Aparte de la disociación, también puede no haberse comunicado el cambio en el producto, o que no haya llegado todavía al almacén.

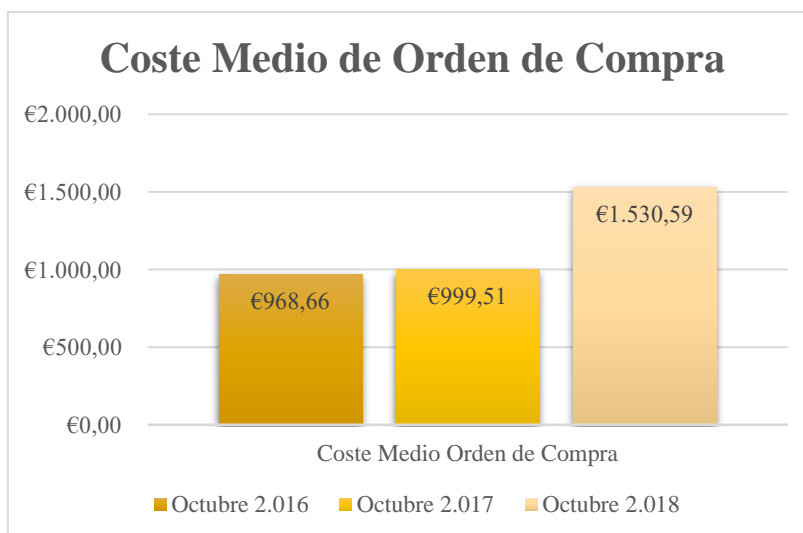
Como se verá en el análisis más adelante, esta rotura también genera unos costes que incrementan los costes de transporte.

En cuanto al indicador de **Rotura de Stock 2**, como se puede apreciar, en este caso el porcentaje de rotura de stock ha aumentado desde el 1,5% en octubre de 2.016 hasta el 1,9% en octubre de 2.018. Estos datos muestran que hay un elevado número de pedidos que se están enviando con mercancía que no es la que el cliente ha comprado, para ello, es necesario que previamente se haya consultado al cliente, y corregido el albarán de envío.

En la mayoría de los casos, cuando se realizan sustituciones no queda constancia en el programa que gestiona el stock del almacén, y aparecen los descuadres. Esto a su vez provoca que, en un futuro cercano, ese producto se quede sin stock físico, cuando en el programa todavía aparece reflejado un stock de tal forma que nuevamente se vendan unidades que no hay, y que se sustituyan con otras, lo que provoca que se entre en un círculo en el que se venden unidades que no hay y se sustituyen con otras, que minoran su stock, y que se descuadra hasta que se realiza un esfuerzo en el aprovisionamiento. Esto supone un incremento en los costes, al no realizarse una gestión óptima del stock. Además puede disminuir el margen de ganancia cuando se sustituye un producto con otro cuyo coste es superior al que tiene el inicial.

3.3.3 Aprovisionamiento

Gráfico 4: Resultados Coste Medio de Orden de Compra



Fuente: Elaboración propia

En la ratio de **Coste Medio de Orden de Compra**, se puede observar un incremento del mismo con el paso de los años: en octubre del 2.016 el coste medio asciende a 968,66€,

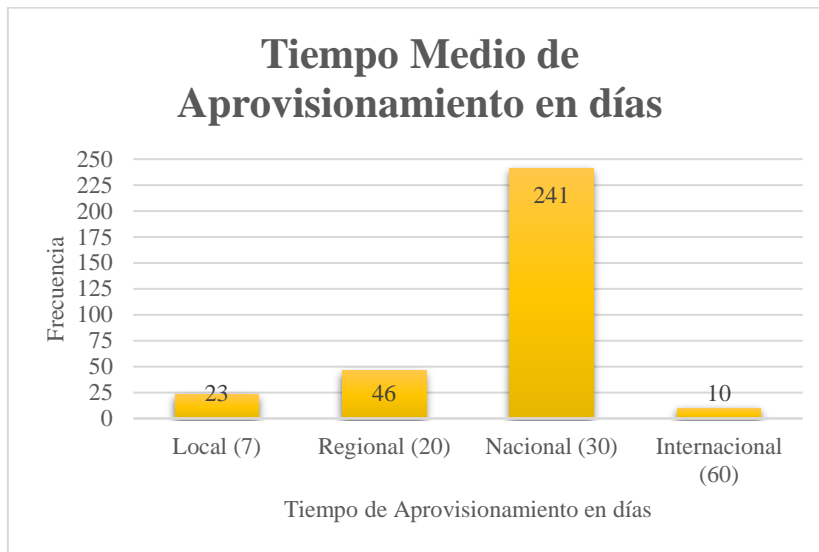
mientras que en octubre del 2.018 el coste medio por orden de compra es de 1.530,59€. Esto supone un incremento del 58,01%.

Las razones de este incremento considerable del coste medio de la orden de compra las podemos resumir en que la empresa ha reducido el número de órdenes de compra que realiza en 2.018 respecto a las que hacía en 2.016. Esto puede deberse a varios aspectos:

1. Influye el hecho de que la empresa tenga que comprar más productos ahora que en 2.016, debido a un aumento en su oferta de productos y servicios. Este es el caso de los productos personalizados, ya que la empresa también ofrece ciertos productos personalizados, como servilletas serigrafiadas, vasos con logotipos de la empresa, manteles, ...
2. Descuentos por altos volúmenes de compra. Aunque parezca una contradicción, supone que la empresa aprovecha la gran capacidad de almacenaje que tiene, y se acoge a descuentos por altas cantidades de compra de manera que agrupa el gasto, en menos compras y abarate el coste de los materiales.
3. Los resultados de la rotura de stock 2 por la atención de pedidos con sustituciones afectan a este ratio directamente. Esto se debe a que en numerosas ocasiones, cuando se hacen frente a estos pedidos con sustituciones de productos no se refleja en el programa que gestiona el inventario y los recursos de la empresa, lo que supone que se cree un stock ficticio de productos que realmente no existen, y como esto sucede, comerciales siguen ofreciendo ese producto, se originan pedidos con ese producto, y llega un punto que ese producto se acaba y se generan faltas en los pedidos y órdenes de compra de no previstas con un volumen alto para cubrir el producto que se había agotado, y el producto con el que se ha sustituido y que también se ha agotado.

Esto, como se verá más adelante, también genera efectos negativos en otros ratios. Es un efecto en cadena que se genera por una mala planificación.

Gráfico 5: Tiempo Medio de Aprovisionamiento en días



Fuente: Elaboración propia

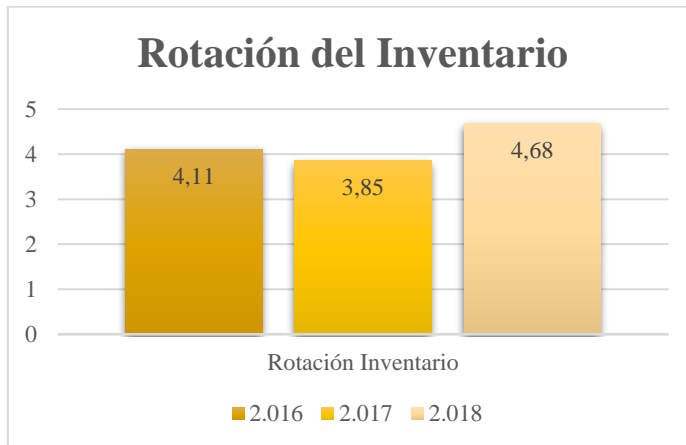
El **Tiempo Medio de Aprovisionamiento** está medido para el mes de octubre del 2.018 y el resultado está fuertemente influenciado por el amplio tiempo de aprovisionamiento que soporta la empresa cuando realiza órdenes a proveedores nacionales e internacionales.

La empresa debería tener en cuenta los días que tarda cada proveedor en suministrar la mercancía a Drolimsa, de esta manera conseguirá evitar que se quede sin stocks y no pueda abastecer la demanda. Es una información fundamental que manejar a la hora de escoger qué proveedores se van a contratar, ya que no solo es importante el coste de los materiales, sino la inmediatez con la que se necesita que el producto llegue para ser vendido.

Si Drolimsa, es capaz de seleccionar los proveedores con menor tiempo de aprovisionamiento o lead time, le permitirá reducir considerablemente los costes. Esto se debe a que una disminución del tiempo de aprovisionamiento supone que el stock de seguridad que la empresa mantiene es menor, ya que al acortar los tiempos de entrega se reduce la cantidad en inventario necesaria. Esto puede llegar al punto en que si el tiempo de aprovisionamiento es lo suficientemente corto, es innecesario mantener un stock de seguridad, ya que se puede adquirir el stock de manera rápida, instantánea y sin soportar los costes de almacenaje.

3.3.4 Fabricación/Distribución

Gráfico 6: Resultados de la Rotación del Inventario



Fuente: Elaboración propia

La ratio de **Rotación de Inventario** muestra como la evolución durante los años ha ido aumentando, aunque no a niveles cercanos a empresas de este tipo, ya que el valor del stock medio no ha disminuido lo suficiente. Esto supone que la empresa está manteniendo un stock de seguridad alto, y que, además, como se ha visto anteriormente, se producen roturas de stock acompañadas de una ineficaz gestión del aprovisionamiento de materiales, y esto supone un coste de oportunidad como se verá a continuación en el coste de almacén por pedido.

La gráfica muestra que la empresa ha repuesto tan solo 4,68 veces las existencias en el 2.018. Estos resultados son los de una rotación muy baja, ya que las empresas manufactureras suelen tener unos índices entre 4 y 5 veces, y las empresas de distribución como Drolimsa tratan de llegar a las 8 vueltas al año cuando se está observando que solo está teniendo 4 y 3 vueltas al año, esto supone una peor gestión del inventario, ya que lo óptimo sería maximizar el número de rotaciones al año. (Bianchi, 2012)

Como se ha visto, la empresa mantiene una rotación baja y un inventario de 1.254.933€ que supone el análisis de un coste de oportunidad que supone mantener una baja rotación invirtiendo mucho en inventario, frente un stock de alta rotación.

Si se calcula el valor stock medio para un mes como una unidad de stock de seguridad se obtiene un valor de 489.789€, lo que deja un montante de 765.144€ disponible para invertir y generar ingresos. Con ese disponible y una rentabilidad del 3,45%, la empresa

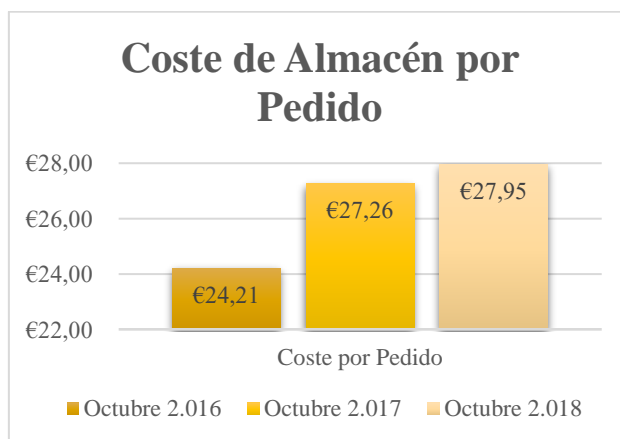
estaría dejando de ganar 26.397€ al año por tener un grado de rotación bajo y por tanto una gran cantidad de dinero en existencias que no le generar rentabilidad.

Para este análisis, se ha tomado como referencia el Fondo de Inversión Ibercaja Dólar Fi que ofrece una rentabilidad simple del 3,45% al año. (Ibercaja Gestión S.A., 2019)

Por lo tanto, es importante tener un buen inventario, pero hay que tener cuidado ya que un exceso de inventario puede causar un aumento del gasto de almacenaje, como es el caso de esta empresa, y que un escaso inventario puede generar otros costes como la falta de productos, y que a su vez provoque una pérdida de clientes.

Una forma de mejorar la rotación sería adaptarse a las necesidades de los clientes de manera que se compre solo lo que se vaya a demandar. Para esto, será fundamental que los proveedores cumplan sus plazos de entrega y sean rápidos y flexibles. De esta forma, se podrá ajustar correctamente la necesidad de stock de seguridad y pasar de mantener stock para tres meses, a stock para un solo mes. Para ello, la empresa deberá valorar los costes que supondría quedarse por debajo del stock requerido y si eso supondría la pérdida de clientes, o quedarse por encima de la demanda esperada, y concretar el nivel de servicio, si se establece un nivel de servicio alto, la probabilidad de falta de existencias se reduce pero aumentan los costes de almacenaje.

Gráfico 7: Coste de Almacén por Pedido



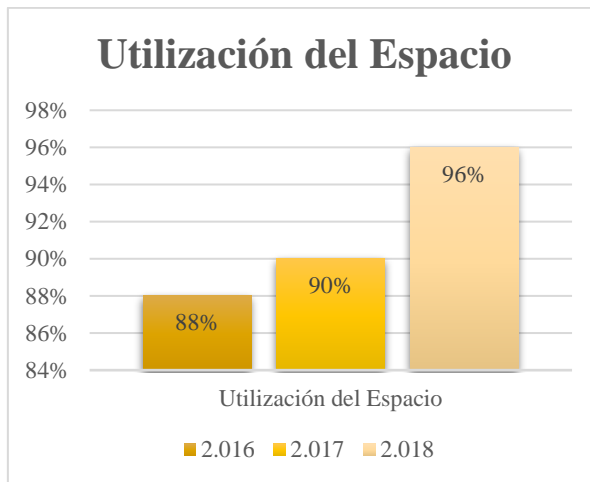
Fuente: Elaboración propia

El **Coste de Almacenaje por Pedido** ha aumentado debido a que la empresa ha incrementado el número de trabajadores, ha realizado inversiones en la mejora y mantenimiento del almacén, y ha aumentado el salario de los trabajadores.

Llama la atención que Drolimsa atiende menos pedidos con mayor coste de almacén. Esto viene explicado porque los volúmenes de ventas han aumentado. Como se puede observar en los resultados a continuación del importe medio de los pedidos, el importe por pedido ha aumentado considerablemente, sobre todo respecto del 2.016.

En 2.018 el importe medio es de 114,40€, en 2.017 fue de 108,34€ y en 2.016 de 85,54€. Para calcular este dato, ha sido necesario realizar el cociente entre el importe de las ventas y el número de pedidos.

Gráfico 8: Resultados de Utilización del Espacio



Fuente: Elaboración propia

La ratio de **Utilización del Espacio** ha ido aumentando en un 8% desde el 2.016 hasta el 2.018. Esto se debe a que se han implementado 2 nuevos pasillos para albergar nuevas gamas de productos, y reubicar palets y dejar mayor espacio de circulación de los operarios durante la preparación y la carga de pedidos.

En los muelles de carga se ha aumentado el espacio disponible para dejar pedidos preparados y colocar productos de mayor rotación, y se han aprovechado dos antiguas oficinas que había dentro del almacén en las que se han instalado estanterías, y se han colocado nuevos productos.

Esta ampliación del espacio disponible para ser utilizado ha permitido a Drolimsa poder enfrentarse al aumento de la demanda que ha habido durante el 2.018, de esta forma ha aumentado los stocks de seguridad de los productos con mayor rotación, y así tratar de disminuir los errores generados por la desatención de pedidos por falta de productos.

Gráfico 9: Resultados Tiempo de Preparación



Fuente: Elaboración propia

Por último, para terminar con el análisis de los resultados del área de la planificación de la cadena de suministro, se va a analizar el **Tiempo de Preparación**.

En un principio, se intuye que el operario más experto, el más experimentado, tendría un menor tiempo de preparación que un operario nuevo que no tiene experiencia, pero en el resultado del estudio se observa que no es exactamente así, al menos en este caso.

Para realizar esta medición, se ha tomado el tiempo real que empleaban 3 operarios de Drolimsa durante el periodo de preparación de pedidos. Los albaranes escogidos eran similares, en cuanto a cantidad y en cuanto a volumen, y la medición se ha realizado en un entorno real, no en uno preparado exclusivamente para la medición del tiempo.

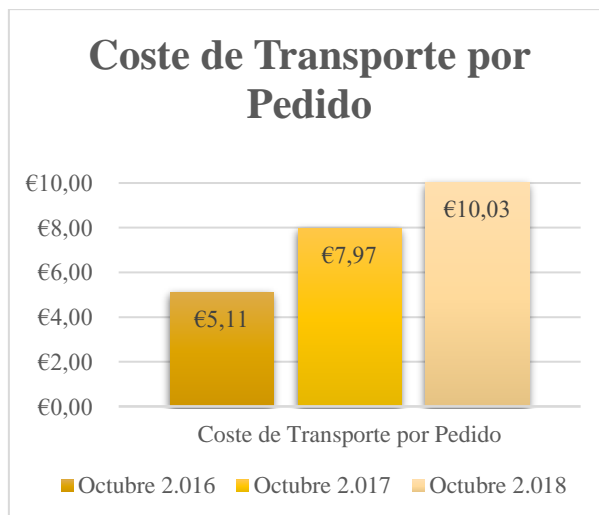
Como se puede ver en la distribución del gráfico, el operario novato realizó un tiempo de 7 minutos con 32 segundos. Durante ese tiempo, el trabajador tuvo que detenerse varias veces para consultar la ubicación de algún producto, mirar constantemente a lo alto de las estanterías para buscar el número del pasillo y las referencias de cada producto, y tuvo que pedir al encargado que le bajara un palet de papel higiénico para poder completar el pedido.

El tiempo que tarda el operario intermedio es de 5 minutos y 44 segundos, aquí se ha podido observar que este trabajador ya tiene una experiencia importante, y realiza un trabajo mucho más suelto y fluido, de manera que es capaz de acumular la preparación de varios productos por memoria, ya que conoce muy bien la ubicación de cada pasillo y producto actual en el almacén y necesita de menos ayuda que el novato.

Y, por último, la anomalía se produce en el tiempo que tarda el operario experto. Es un tiempo de 7 minutos y 17 segundos. Hay que explicar que este tiempo se debe a que el trabajador mientras estuvo preparando, tuvo que atender las dudas que tenían los trabajadores más novatos que no conocían si estaban escogiendo los productos adecuados, tenían que coger la carretilla para bajar palets y reponer en los estantes bajos los productos que se habían agotado. Por ello, sabedor de esto por la experiencia vivida habiendo trabajado ahí, se tomó el tiempo con dos cronómetros, y en uno se paraba cada vez que el trabajador experto tenía que atender al resto, de manera que el tiempo real que éste empleó en preparar el pedido fue de 5 minutos con 20 segundos. Algo más acorde con la experiencia que tiene, y con el efecto aprendizaje.

3.3.5 Transporte

Gráfico 10: Resultados del Coste de Transporte por Pedido



Fuente: Elaboración propia

En el **Coste de Transporte por Pedido**, se puede observar cómo se ha encarecido el coste de transporte de la empresa, derivado del notable incremento en el volumen de pedidos que recibe la empresa.

No solo tiene razón el aumento del volumen de pedidos, sino que además el incremento del coste del transporte por pedido tiene que ver con el incremento de los costes soportados por los pedidos no atendidos correctamente. Si se tomase este coste por pedido, como el estándar actual que soporta la empresa, para el mes de octubre del 2.018, Drolimsa soportó unos costes derivados de corregir los errores de rotura de stock de

4.774,28€, son unos costes que hay que reducir al máximo para que mejore los márgenes netos y aumente sus beneficios y eficiencia en la distribución de mercancías.

El coste por pedido también se ha elevado debido a que también ha aumentado el importe del pedido medio, ya que al realizar $\frac{\text{Ventas en Octubre}}{\text{Pedidos en Octubre}}$, se disipan los siguientes resultados:

Tabla 19: Importe Medio por Pedido

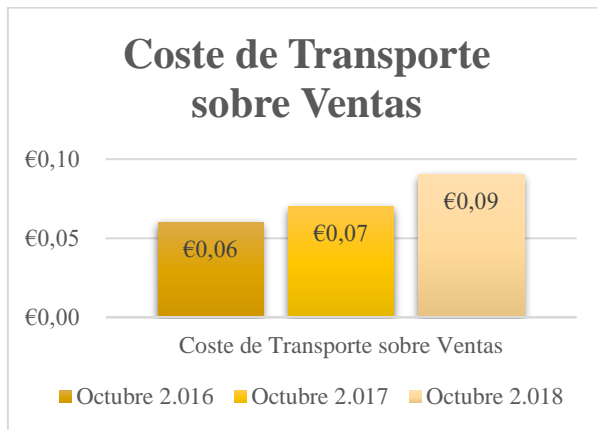
Importe de Venta por Pedido	
Octubre 2.016	85,54€
Octubre 2.017	108,34€
Octubre 2.018	114,40€

Fuente: Elaboración propia

Se puede ver como se ha incrementado el importe medio por pedido, lo que supone que también se haya incrementado el volumen del pedido, esto puede provocar que con menos pedidos se complete antes la capacidad de carga y sea necesario más transportistas.

Una de las formas que tiene Drolimsa para poder reducir el coste de transporte por pedido, aparte de la obvia que es aumentar el número de pedidos, ventas e importe de ventas, es reducir las roturas de stock y los fallos de preparación de pedidos, de manera que se entreguen el mayor número de pedidos posibles perfectos, sin faltas ni sustituciones. También debe optimizar las rutas de transporte, de manera que permitan maximizar el número de pedidos por expedición (sin exceder la tara máxima permitida por vehículo), y que se puedan realizar sin trabas en el camino como pueden ser desviaciones en la ruta planificada.

Gráfico 11: Resultados Coste de Transporte sobre Ventas



Fuente: Elaboración propia

En el **Coste del Transporte sobre Ventas**, la principal causa del incremento del coste se debe al incremento del coste de transporte. Como se ha mencionado en el anterior resultado, el incremento del coste de transporte no se debe a un incremento en el coste de contratación de los transportistas en sí, sino a que durante el periodo seleccionado para este estudio, la empresa está teniendo unas roturas de stock mayores en 2.018 que las que ha tenido en 2.017 y 2.016. Como se ha mencionado anteriormente, estas roturas van asociadas a unos costes derivados de la atención de esos errores cometidos, que no solo influyen en la devolución del pedido no correcto, sino que también incluyen el porte de faltas de productos.

Por último, otra de las principales causas del incremento del coste de transporte, va referido al análisis del último indicador propuesto para este análisis:

Gráfico 12: Resultados Nivel Externalización del Reparto



Fuente: Elaboración propia

Por último, el resultado que se ve en el gráfico muestra un fuerte incremento de subcontratación externa² a la empresa. Este aumento se debe a que la empresa ha visto incrementada su demanda, y que su flota actual de repartidores se veía superada por el alto volumen de paquetería y de pedidos. Este hecho es lo que hizo necesaria la subcontratación de una empresa de transporte que proporcionara vehículos suficientes para realizar las rutas de reparto en el tiempo indicado, para que la empresa cumpliera con su compromiso de entrega. El coste de la subcontratación de esta empresa de transporte es mayor que el coste que asume la empresa por su flota particular de repartidores, por lo que es una causa fuerte que ha provocado ese incremento de los costes mencionado anteriormente. Para tratar de reducir este coste, además de las medidas propuestas en los dos anteriores indicadores, Drolimsa debería considerar la posibilidad de incorporar a su flota nuevos repartidores con vehículo propio, ya que, de esta manera, podrá hacer frente a toda la demanda reduciendo los costes de transporte. Además, la incorporación de nuevos trabajadores a la flota no supone un coste para la empresa debido a que estos son autónomos sin un contrato laboral, sino uno mercantil.

Lo que llama la atención de esto, es que disminuyeron los pedidos a repartir, pero aumentó la subcontratación. Esto se explica porque el volumen físico de los pedidos ha aumentado y por lo tanto, es posible que con pocos pedidos se complete un envío y fuera necesario contratar otro más para completar la ruta.

² Subcontratación externa: Es externa porque la flota afín a la empresa es de autónomos, aunque son considerados como trabajadores habituales de la empresa.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La principal conclusión que se obtiene es la falta de organización y de tratamiento de la información que genera la empresa. Esta falta de control, de organización y de tratamiento, provoca que a la hora de realizar un análisis como el que se ha dispuesto en este trabajo, se encuentren en el camino numerosas trabas que impidan realizar un análisis completo, como por ejemplo la dificultad para el conteo de faltas en pedidos, de faltas de stock en el almacén, de retardos en proveedores o del total de órdenes de compra generadas al día. Ha sido necesaria una labor intensiva de estudio de cuantiosas páginas de información para esclarecer los datos necesarios para realizar las mediciones.

El incremento de los costes que ha soportado la empresa se ve mitigado por el mayor incremento que ha sufrido en la cifra de ventas. Drolimsa ha mejorado la adecuación al cliente aumentando la oferta de productos en función de las necesidades, lo que supone un aumento del grado de personalización.

Aunque la rotura se ha reducido, no puede tomarse como un resultado muy positivo, ya que es necesario seguir mejorando y realizando esfuerzos en reducir dicho indicador para minorar los costes que soporta la empresa por afrontar dicha rotura.

Otra de las conclusiones que se extrae del análisis de los resultados, es que la elección de proveedores debe seguir un proceso intensivo en cuanto al análisis de cuáles son los que ofrecen el menor tiempo de aprovisionamiento, en relación calidad-precio más conveniente para Drolimsa.

Será fundamental para mejorar la gestión del almacén, acortar los tiempos de aprovisionamiento, mejorar la distribución del stock en el almacén, ya que como se ha visto en el análisis del tiempo de preparación, los operarios más novatos tardan más tiempo porque encuentran trabas como productos colocados en distintas ubicaciones, packs de productos sin montar, o productos que hay que bajar desde lo alto de las estanterías y que además, esto se ha visto que afecta también al tiempo que tarda el operario experto. Esto puede derivar en que haya despistes y fallos en el proceso de picking, y que se produzcan faltas en los pedidos, que acarren un incremento de los costes. Esos son, principalmente los de transporte, ya que la empresa suministra un pedido, y después de ser servido, se realiza otro envío con la falta que tiene. Conociendo la inmediatez y calidad del transporte, se puede ver claramente como este es una parte muy

importante de la empresa, a pesar de ello, el coste que supone sobre las ventas se ha visto como es pequeño, y a pesar de esto, la empresa podría mejorar este coste reduciendo los errores que se producen mencionados anteriormente, aumentando así, la eficiencia en esta área tan importante y diferencial.

En resumen, cómo se ha visto en el análisis de los resultados, se ha demostrado la necesidad de coordinación entre los departamentos de la empresa, ya que hay que corregir los fallos que tiene la empresa por la mala gestión de la comunicación.

A consecuencia de las conclusiones y del análisis previamente realizado, las recomendaciones que este estudio proporciona a la empresa son las siguientes:

- Renovación del software interno. Adquirir un programa que permita recaudar y organizar la información útil que genera la empresa, y posibilite realizar en cualquier momento un análisis de la actuación que está teniendo la empresa. Para este software, se recomienda el: SGA. Sistema de Gestión de Almacenes | Easy WMS, que oferta la empresa Mecalux.

Este sistema permite incrementar un 40% la capacidad de almacenaje, disminuir hasta un 30% las operaciones de manipulación y eliminación de errores de hasta un 99%.

Es un programa que permite realizar un proceso de mejora continua, ya que:

- 1º- Realiza el diseño de la distribución del almacén.
- 2º- Modeliza ese almacén en el programa Easy WMS.
- 3º- Crea KPI sobre las operativas del almacén.
- 4º- Realiza acciones de optimización y mejora.

Este sistema proporciona a los operarios tareas guiadas, optimización del tiempo y disminución de errores. Al jefe de almacén le permite ver y examinar los flujos de trabajo, optimizar el espacio, y realizar un seguimiento y mejora de los KPIs. Además permite al director de logística controlar los KPIs, la toma adecuada de decisiones, y ver la rentabilidad que está generando. A continuación está el video explicación de este software: [Easy WMS](#). (Mecalux Software Solutions, 2018)

- Implantación en el almacén de un proceso de picking mediante pistolas con escáneres QR que permitan corregir albaranes en caso de fallos, y descuenten directamente del stock las cantidades que se escogen para cada pedido.

La forma más profesional de implantar es mediante terminales de radiofrecuencia. Mecalux también dispone de la implantación de este servicio junto a la del software mencionado anteriormente. Si se quiere empezar por una versión más económica, actualmente se están comercializando aplicaciones móviles que permiten a través de fotos llevar un control, aunque de manera más rudimentaria que la que proporciona Mecalux.

- Establecer unos criterios de elección de proveedores según la relación de calidad, precio y tiempo de aprovisionamiento, ya que esto permitirá ajustar los stocks de seguridad, y los tiempos de recepción de mercancías.
- Establecer un sistema ABC que permita clasificar los artículos por su valor, e incorporar nuevos indicadores como la Tasa de Cobertura. Este indicador permite gestionar el flujo de stock, ya que si por ejemplo se obtiene una tasa de cobertura del 10% supone que el stock medio de la empresa es capaz de afrontar el 10 de las ventas anuales. Habría que tener cuidado con este indicador en la medida que es el contrario al indicador de rotación. Esto significa que la mejora en la cobertura supondrá un empeoramiento de la rotación, pero teniendo ambos, la empresa podrá escoger hacia donde le conviene más dirigirse, o encontrar un punto de equilibrio. Para aplicar este KPI, será necesario individualizar en cada caso por cada producto. Dependiendo del producto, a la empresa le interesará una tasa más alta o más baja.
- Creación de una tienda online. La empresa no dispone de una, y esto podría permitir a la empresa expandir sus fronteras y llegar a más destinos y crecer tanto económicamente, como en el plano de imagen de marca.

Una tienda online permitiría a Drolimsa ajustar las roturas que tiene, ya que no permitiría la compra de productos que en ese momento no hubiera en stock, y que actualmente se están vendiendo. Además, creando botones de alerta para futuras compras, Drolimsa podría adecuar mejor sus previsiones de compras en función también de los pedidos ya seguros que tendría por las compras en la tienda online. Además, la compra por internet cada vez está más instaurada en la sociedad, ya incluso desde los dispositivos móviles, y la tienda está abierta las 24 horas de los 7 días de la semana, por lo que se tienen más posibilidades de aumentar las ventas de esta forma, que si se hace solo por el método tradicional.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Bianchi, R. (14 de Octubre de 2012). *Grupo Truput*. Obtenido de <http://grupotruput.com/2012/10/14/es-correcta-la-rotacin-de-mis-inventarios/>
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (25 de 04 de 2019). Obtenido de Función Publica: <http://www.funcionpublica.gov.co/documents/418548/34150781/Gu%C3%ADa+para+la+construcci%C3%B3n+y+an%C3%A1lisis+de+Indicadores+de+Gesti%C3%B3n+-+Versi%C3%B3n+4+-+Mayo+2018.pdf/0e0d10e4-0ec0-6781-21e9-f2bedfd0e18a?version=1.2&t=1531936187027&download=true>
- Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. (23 de 05 de 2019). *Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa*. Obtenido de <http://www.ipyme.org/ES/ApWeb/EstadisticasPYME/Documents/CifrasPYME-enero2019.pdf>
- Drolimsa - Luis Fuertes. (s.f.). *Historia - Drolimsa*.
- Drolimsa. (2018). *Drolimsa. Departamentos de Drolimsa*.
- Drolimsa. (23 de 05 de 2019). *Drolimsa*. Obtenido de <http://drolimsa.es/drolimsa-empresa-productos-limpieza-maquinaria-limpieza/>
- Faber, N., B.M. de Koster, R., & van de Velde, S. L. (2002). Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems. *MCB UP Ltd*, 381-395.
- Fuertes, C. (05 de 03 de 2018). *Drolimsa*. (G. Miguel Sierra, Entrevistador)
- Ibercaja Gestión S.A. (23 de 05 de 2019). *Ibercaja*. Obtenido de https://media.ibercaja.net/fondos/ES0146942034_FI.pdf
- Iglesias, A. (06 de 05 de 2019). *Conexión Esan*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/10/31/indicadores-desempeno-logistico-kpi/>
- Mecalux Software Solutions. (18 de Octubre de 2018). *Innovación aplicada a la logística y supply chain*.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2019). *Cifras PyME. Datos Enero 2019*. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- PriceWaterhouseCoopers. (2000). *Métrica y Control en la Cadena de Suministro. Cuadro de Mando Integral. PILOT*.
- Richards, G. (2017). *Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Kogan Page Publishers.