



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería en Organización Industrial**

**Mejora del proceso logístico en Lesaffre Ibérica**

**Autor:**

**Rueda Pérez, Iván**

**Tutores:**

**Gento Municio, Ángel Manuel  
Departamento de  
Organización de Empresas y CIM**

**García Matilla, Samuel  
Departamento de  
Organización de Empresas y CIM**

**Valladolid, febrero de 2022.**







## Abstract (ES)

En un mundo en el que la competencia entre empresas es cada vez más agresiva, se hace necesario para una empresa que quiere ser competente en el mercado mantenerse completamente actualizada. Para ello, es preciso que a los procesos llevados a cabo dentro de la empresa se les aplique la mayor optimización que se pueda conseguir. Con este proyecto, la planta de Lesaffre en Valladolid busca poner al día su proceso logístico.

Como resultado, se conseguirá un ahorro en el proceso que no será meramente económico, sino que además supondrá la mejora de los procesos en materia de ergonomía, seguridad y otras características.

Esto se conseguirá a través de las diferentes herramientas extraídas de la cultura productiva denominada *Lean Manufacturing*. Tras su aplicación, el proceso habrá mejorado en diferentes aspectos, haciendo así la planta productiva mucho más competente.

## Abstract (EN)

In a world where the competition among companies turns more and more aggressive every day, staying up to date becomes necessary for a company that wants to keep being competitive. To achieve that, it is precise for the company to optimize as much as possible the processes that are being followed. With this project, Lesaffre's plant in Valladolid will try to put its logistic process up to date.

As a result, the company will get not only economic savings, but will also improve in matter of ergonomomy, safety and other characteristics.

This will be achieved through the application of the tools within the *Lean Manufacturing* productive culture. After its application, the process will have improved in different aspects, making the plant much more competitive.



## Contenido

1.	Introducción y objetivos .....	1
1.1.	Motivación y justificación .....	1
1.2.	Objetivos .....	2
1.3.	Alcance .....	4
1.4.	Estructura del TFG.....	5
2.	El grupo Lesaffre .....	7
	Sector 1. Panificación .....	7
	Sector 2. Sabor y placer alimentario .....	10
	Sector 3. Cuidado de la salud .....	12
	Sector 4. Biotecnologías .....	14
	Lesaffre en España.....	16
3.	Metodología <i>Lean</i> y gestión de almacenes.....	21
	<i>Lean Manufacturing</i> .....	21
	5S .....	24
	8 wastes.....	26
	Just-In-Time (JIT).....	29
	Otros conceptos .....	30
	Ley de Pareto .....	30
	KPI ( <i>Key Performance Index</i> ) .....	31
	Gestión del cambio.....	33
	ERPs y SAP .....	35
4.	Situación inicial .....	37
	Problema 1. Ineficiencia .....	39
	Problema 2. Seguridad .....	41
	Problema 3. Obsoletos/ocultos.....	42
	Problema 4. LIFO .....	43
5.	Actuaciones y aspectos mejorados.....	45
	Problema 1. Ineficiencia .....	45
	Problema 2. Seguridad .....	45
	Problema 3. Obsoletos/ocultos.....	48
	Problema 4. LIFO .....	49

Actuaciones (resumen) .....	50
6. Gestión económica y planificación cronológica .....	59
Introducción.....	59
Gestión económica (caso real).....	59
Gastos de material.....	59
Gastos de personal .....	61
Gastos de maquinaria con amortización .....	64
Otros gastos .....	64
Análisis económico .....	64
Gestión económica (ingeniero contratado).....	65
Gestión económica (consultoría).....	66
Planificación cronológica .....	67
7. Futuros desarrollos y conclusiones .....	69
Futuros desarrollos .....	69
Conclusiones .....	72
Bibliografía.....	73







# 1. Introducción y objetivos

## 1.1. Motivación y justificación

La elección de este proyecto como tema principal de mi TFG tiene varias razones:

En primer lugar, este ha sido el proyecto al que me he dedicado durante mis prácticas en empresa. Al ser un proyecto en el que he trabajado durante 8 meses, lo he seguido muy de cerca por lo que tengo la capacidad de hacer un análisis muy exhaustivo del mismo.

Por otro lado, como futuro graduado en Ingeniería en Organización Industrial, es un proyecto que me parece realmente interesante, no solo por su relación tanto con el Grado como con varias materias estudiadas pertenecientes a él, sino también porque en mi futura carrera laboral la dirección de proyectos es un camino que, además de ser factible para alguien con mis estudios, me resulta atractivo a nivel personal, por lo que podría dedicarme a ello en algún momento a lo largo de mi vida profesional.

Para Lesaffre Ibérica, la empresa en la que se ha realizado el proyecto, este es uno de los proyectos de innovación y mejora continua programados para el año 2021. Es, por lo tanto, parte del plan de la empresa para mantenerse actualizada y seguir siendo competente en el mercado actual, acercándose con él a los objetivos definidos: aumentar la eficiencia, la seguridad y la comodidad de los trabajadores.

En la época actual, en un contexto de pandemia y especialmente en el sector de la alimentación, ya no es suficiente con cumplir a rajatabla toda normativa vigente. Además de esto, para mantenerse competente una empresa debe actualizarse continuamente y cumplir ciertos estándares, algunos de ellos autoimpuestos, para seguir siendo un referente en los diferentes mercados en los que opera.

En la actualidad, se da por hecho que las empresas cumplen la ley vigente en absolutamente todos los casos. Por lo tanto, se necesita de alguna forma de diferenciarse de la competencia. Una de las opciones más elegidas por las empresas para conseguir esto (entre otros beneficios) consiste en conseguir determinados sellos y certificados de calidad.

Las plantas de Lesaffre Ibérica cuentan con algunos de los certificados de calidad más conocidos, tales como IFS Food y AIB. IFS (International Food Standard) es una norma de origen europeo, mientras que AIB (American Institute of Baking) es una certificación estadounidense. Además, cuentan con otras certificaciones que les garantizan el acceso a mercados específicos. Estas certificaciones son la *Kosher* (“adecuado” en hebreo) y la *Halal* (“permitido” en árabe), que aseguran que los alimentos cumplen con los requisitos exigidos para ser utilizados por las comunidades judía y musulmana, respectivamente.

Para conseguir estos certificados, se acuerda una cita con un auditor (o grupo de auditores) autorizado que, tras un minucioso examen de la planta, decide si le proporciona o no la certificación para la que está siendo auditada.

La justificación de este proyecto es, por lo tanto, no solo interesante para la empresa para ser más competitiva y segura, sino también necesaria o al menos muy recomendable para conseguir ciertas certificaciones en materia de seguridad.

## 1.2. Objetivos

Mi colaboración con Lesaffre Ibérica en la realización de este proyecto tiene varios objetivos, tanto para la empresa como para mí personalmente.

Para la empresa, el objetivo principal es, como se explica en el apartado anterior, mantenerse competente en un mercado que se encuentra en continuo cambio. Como el proyecto debe realizarse de todas maneras y siempre se busca la opción más barata para realizarlo, a la empresa le interesa colaborar con estudiantes de prácticas que, por otro lado, son posibles futuros empleados de la compañía.

Para mí, personalmente, dicha colaboración tiene diferentes objetivos. Por un lado, todo estudiante de ingeniería en esta Universidad tiene la obligación de realizar un mínimo de 150 horas de prácticas en una empresa externa. Esta es en muchos casos la única motivación de los estudiantes para realizar dichas prácticas.

Por otro lado, me resultaba atractiva la idea de comenzar mi camino laboral *dirigiendo* un proyecto. La dirección de proyectos es una disciplina que, a pesar de ser compleja (la complejidad varía en proporción al tamaño

del proyecto), resulta muy gratificante cuando el proyecto finaliza según lo previsto en materia de alcance, tiempo, coste y calidad, además de conseguir la satisfacción de todos los *stakeholders* o partes interesadas.

Conseguir la satisfacción de dichos grupos de interés es, sin duda, la parte más compleja de la realización de cualquier proyecto. En este proyecto concreto, el grupo de interés más difícil de satisfacer ha sido sin duda el equipo de Mantenimiento.

Esta afirmación se entiende tras conocer un poco a dicho equipo. Los operarios de Mantenimiento en esta planta son un grupo de técnicos cuya característica más destacable es la experiencia. Muchos de ellos llevan varias décadas trabajando en Lesaffre y han experimentado todos los cambios que se han producido en la empresa, tales como renovaciones de maquinaria, cambios en la Dirección o modificaciones en los procedimientos a seguir en su trabajo.

El hecho de contar con tal experiencia proporciona al equipo de Mantenimiento ciertas características que son inherentes a la misma, y son principalmente:

- Ventajas: llevar tantos años trabajando en la misma empresa y participando en la puesta en marcha de la práctica totalidad de las máquinas hace que los técnicos posean un conocimiento realmente detallado del funcionamiento de la planta. Tras haber pasado tanto tiempo en ella, la conocen hasta el más mínimo detalle y son capaces incluso de prever el fallo en una máquina antes de que ocurra, evitando así una parada de la planta, que es su objetivo principal como equipo de Mantenimiento.
- Inconvenientes: el hecho de llevar una parte tan grande de su vida profesional realizando trabajos similares en el mismo entorno hace que, por inercia, los técnicos de Mantenimiento tiendan a resistirse a todo tipo de cambio tanto en el lugar de trabajo como en la forma de trabajar. La renovación del almacén de repuestos que supone este proyecto no fue una excepción.

El equipo de Mantenimiento es uno de los *stakeholders* de mayor importancia en este proyecto. Aunque el almacén de repuestos depende del departamento de Supply Chain-Compras, los usuarios reales de dicho almacén en la vida diaria de la planta no son otros que los técnicos de

Mantenimiento. Por esta razón, cualquier cambio en el proceso logístico afecta especialmente a este grupo de trabajadores.

Tradicionalmente, el hecho de tener una máquina en una planta implicaba tener todos los repuestos posibles para dicha máquina, incurriendo así en cantidades ingentes de capital inmovilizado, altísimos costes de almacenamiento, seguros y otras fuentes de gasto.

De la misma manera, lo habitual solía ser almacenar también grandes cantidades tanto de materias primas como de productos terminados, lo que aumentaba aún más los gastos mencionados anteriormente.

Sin embargo, con el desarrollo de la cultura *Lean Manufacturing* y como consecuencia de su implantación, junto con la metodología *Just-in-Time*, se ha producido una revolución en la práctica totalidad de los almacenes de todo el mundo, especialmente aquellos ubicados en fábricas y otros centros del entorno industrial.

La implantación del *Lean Manufacturing* y la revolución en los almacenes, especialmente en el almacén de repuestos de la planta de Lesaffre Ibérica en Valladolid, se describirán en los siguientes capítulos.

### 1.3. Alcance

El alcance, como en todo proyecto, define los límites de dicho proyecto, es decir, *hasta dónde* comprende el proyecto, qué tareas se incluyen dentro del mismo y cuáles no. En este caso, el alcance del proyecto define dónde termina mi trabajo.

Al tratarse de un proyecto que podría englobarse dentro de la estrategia de Mejora continua de la empresa, es en realidad un proyecto que podría prolongarse indefinidamente en el tiempo. Sin embargo, y por diferentes motivos, debe definirse un punto de finalización del proyecto.

En este caso concreto, la parte que más limita la duración del proyecto es la Universidad de Valladolid. Según la limitación de horas que impone la Universidad, cada estudiante tiene la posibilidad de realizar un máximo de 900 horas de prácticas por curso académico y/o empresa, es decir, la empresa no puede realizar un contrato de prácticas a un estudiante por más de 900 horas.

En mi caso, el período de prácticas (y por lo tanto mi trabajo en el proyecto) comenzó el 5 de abril y finalizó el 29 de noviembre, llegando de esta forma al máximo de 900 horas.

#### 1.4. Estructura del TFG

La estructura de este trabajo será la siguiente:

- En el primer capítulo, se ha realizado la introducción del trabajo y se han definido los objetivos.
- En el segundo capítulo, se describirá el entorno en el que se ha llevado a cabo el proyecto, es decir, el grupo Lesaffre.
- En el tercer capítulo, se explicarán los conceptos necesarios para entender el proyecto y otros fundamentos teóricos útiles.
- En el cuarto capítulo, se expondrá con detalle la situación inicial del almacén.
- En el quinto capítulo, se describirán las actuaciones demarcadas para mejorarlo y los aspectos que han mejorado tras el proyecto.
- En el sexto capítulo, se detallarán los aspectos económico y cronológico del proyecto, así como su gestión.
- En el séptimo capítulo, se describirán los desarrollos que se llevarán a cabo en el futuro en la planta, además de las conclusiones obtenidas tras la finalización del proyecto.
- Tras el último capítulo, se encontrará la bibliografía, que contiene todos los libros, textos, artículos y documentos auxiliares utilizados para la conformación de este trabajo.





## 2. El grupo Lesaffre

El grupo Lesaffre es un compendio de empresas presente en más de 85 países de todos los continentes. Es un gran grupo empresarial que se ha convertido en una referencia en el sector de la fermentación, con un volumen anual de ventas de unos 2.200 millones de euros.

El grupo tiene un objetivo a largo plazo claro y preciso: alimentar de manera saludable a nueve mil millones de personas en el año 2050, aprovechando al máximo y utilizando de forma eficiente los recursos naturales de nuestro planeta.

El grupo Lesaffre desarrolla su actividad en cuatro sectores diferenciados:

- Panificación
- Sabor y placer alimentario
- Cuidado de la Salud
- Biotecnologías

### Sector 1. Panificación

Dentro del sector de la panificación, el grupo Lesaffre desarrolla cuatro líneas diferentes de productos. Estas cuatro líneas son Levaduras, Mejorantes, Masa madre y Mixes.

En la figura 1 puede verse la distribución de sus centros dedicados al sector de la panificación en todo el mundo.



Figura 1. Mapa de los países donde está presente el grupo Lesaffre. Fuente: lesaffre.com.

## Levaduras

La levadura es, indiscutiblemente, el producto estrella del grupo Lesaffre, y se comercializa en cuatro formatos diferentes:

- Levadura prensada: es la forma más práctica de levadura. Se comercializa en bloques, por lo que es realmente fácil de utilizar.
- Levadura líquida: también llamada levadura fresca, es el primer producto obtenido tras la fermentación. Es, por lo tanto, el producto original necesario para la obtención del resto de levaduras.
- Levadura seca: la levadura seca es la solución de levadura para aquellos consumidores que no pueden utilizar otros tipos de levadura debido a condiciones desfavorables.
- Levaduras especiales: el grupo Lesaffre ofrece dos gamas especiales de levadura: L'Hirondelle 1895 y L'Hirondelle Biorganic.

En la figura 2 pueden observarse, de arriba abajo, imágenes de levadura prensada, levadura líquida y levadura seca.



*Figura 2. Levadura prensada, líquida y seca. Fuente: lesaffre.com.*

## Mejorantes

Los mejorantes se añaden al producto para mejorar alguna de sus características físicas, químicas o incluso estéticas. El grupo Lesaffre fabrica múltiples mejorantes para panificaciones, y los categoriza según la característica que mejoran del pan: volumen, tolerancia, color, sabor, salud, maquinabilidad, conservación, etc.

## Masa madre

La masa madre es un ingrediente utilizado en panificación para mejorar las características nutricionales, el aroma y el sabor del pan. Compuesta por cereales, agua, levadura y bacterias, sus beneficios en materia de sabor, salud y seguridad han provocado recientemente un gran aumento en la demanda de este producto.

En la figura 3 pueden observarse los diferentes productos que ofrece Lesaffre en su gama de masa madre.



Figura 3. Gama Lesaffre de productos de masa madre. Fuente: lesaffre.com.

## Mixes

Según Lesaffre, su gama Inventis de mixes para pan permite a los panaderos contar con una oferta más variada sin necesidad de multiplicar el stock de materias primas. Están dirigidos a panaderos que quieren innovar y diversificar sus productos.

## Sector 2. Sabor y placer alimentario

Dentro del sector del sabor y el placer alimentario, el grupo Lesaffre cuenta con tres divisiones, perteneciendo cada una de ellas a un sector diferente y ofreciendo por lo tanto distintas líneas de productos.

Estas tres empresas son *Biospringer*, *Fermentis* y *Ennolys*.

### Biospringer

Biospringer es el productor global de referencia de ingredientes de levadura de origen natural para la industria alimentaria. Su gama de productos comprende extractos de levadura, saborizantes procedentes de levadura y otros productos relacionados.

Para satisfacer la demanda de la industria, Biospringer ofrece productos con diferentes características: mejorantes del sabor, reducidos en sal, azúcares y grasas, vegetarianos, veganos, orgánicos y 100% naturales.

En la figura 4 puede verse el aspecto de Marmite, el extracto de levadura más famoso del mundo, conocido principalmente por su sabor extremo que hace que la persona que lo prueba “lo ame o lo odie” sin existir un término medio.



Figura 4. Marmite. Fuente: *ahumados.shop*.

## Fermentis

Fermentis, por su parte, desarrolla su actividad en el mundo de las bebidas fermentadas, tales como cerveza, vino y las bebidas alcohólicas procedentes de procesos de destilación. Su gama de productos cubre la práctica totalidad de los requisitos de esta industria.

La gama de Fermentis incluye, entre otros productos, mejorantes del sabor para cerveza, derivados de levadura que elevan la calidad del vino y levadura seca activa que mejora el aroma de bebidas espirituosas, además de preservar sus características en el tiempo.

## Ennolys

Ennolys, por otro lado, ofrece avances tecnológicos a diferentes sectores: industria alimentaria, perfumería y nutracéuticos. Nutracéutico, definido por el doctor Stephen DeFelice, es un alimento o parte de un alimento que proporciona beneficios médicos o para la salud, incluyendo la prevención y/o el tratamiento de enfermedades. (DeFelice, 1989)

La unidad de negocio Ennolys desarrolla una amplia gama de moléculas naturales aromáticas. En la figura 5 puede observarse el aspecto de Ennarom, una de las moléculas aromáticas producidas por Ennolys



Figura 5. Moléculas aromáticas de la gama Ennolys. Fuente: [ennolys.com](http://ennolys.com).

### Sector 3. Cuidado de la salud

Enfocándose en su objetivo de alimentar de forma sana y sostenible a la población de 9.000 millones de personas que los modelos estadísticos prevén para el año 2050, el grupo Lesaffre cuenta con tres empresas dedicadas a la salud, tanto de personas como de animales y plantas.

Estas tres empresas son *Gnosis*, *Phileo* y *Agrauxine*.

#### Gnosis

La unidad de negocio Gnosis tiene como objetivo dar al cuerpo humano el pequeño impulso que necesita. En definitiva, Gnosis pretende ayudar a las personas a moverse mejor, envejecer más sanas, sentirse mejor y, por lo tanto, tener una mayor calidad de vida gracias a la biotransformación y a la ayuda de microorganismos.

Gnosis opera en diferentes ámbitos de la salud, concretamente: inmunológica, digestiva, cognitiva-psicológica, movilidad y articulaciones, reproducción y salud femenina. Sus productos son comercializados en diferentes formatos, entre ellos píldoras y cereales.

En la figura 6 puede verse el aspecto de la levadura nutricional Noochy Crisp®, el *snack* saludable de Gnosis.



Figura 6. Noochy Crisp®, la levadura nutricional de Gnosis. Fuente: [gnosisbylesaffre.com](http://gnosisbylesaffre.com).

## Phileo

Phileo, por su parte, desarrolla su actividad en el mundo de la nutrición, la salud y el bienestar animal, sector en el cual cuentan con 150 años de experiencia. Principalmente, Phileo produce probióticos derivados de la levadura para proteger la salud de los animales.

La gama de Phileo contiene productos dedicados a animales de todo tipo, ya sean animales de granja (vacas, conejos, caballos, etc.), mascotas o incluso animales de piscifactoría. En la figura 7 se puede ver el aspecto del Actisaf® Sc47, el mejorante para piensos de Phileo.



Figura 7. Actisaf® Sc47. Fuente: phileo-lesaffre.com.

## Agrauxine

Agrauxine, por otro lado, es la unidad de negocio del grupo Lesaffre dedicada a desarrollar soluciones para la salud vegetal, comercializando así productos de biocontrol (para evitar enfermedades del suelo, del tronco, de las hojas, etc.), de bionutrición (microorganismos que estimulan y nutren el suelo, además de acondicionar el entorno para favorecer el desarrollo de la cosecha) y de bioestimulación (nutrientes para plantas que consiguen impulsar su metabolismo y reducir su estrés). En la figura 8 se puede observar Julietta®, un fungicida de la gama Agrauxine.



Figura 8. Julietta®, el biofungicida de Agrauxine. Fuente: agrauxine.com

#### Sector 4. Biotecnologías

Centrándose en la RSC (Responsabilidad Social Corporativa), el grupo Lesaffre aspira a desarrollar un mundo más sostenible para las generaciones futuras, un objetivo global y común tanto para las personas como para las empresas. El grupo Lesaffre contribuye a esta meta con dos unidades de negocio: Procelys y Leaf.

#### Procelys

Procelys es el nombre la división de Lesaffre dedicada al desarrollo de biotecnologías derivadas de la fermentación y utilizadas en biofármacos, bioingredientes, probióticos, químicos renovables y nutrición, ya sea humana, animal o incluso vegetal. Estas tecnologías mejoran la viabilidad, la vitalidad y la productividad de los microorganismos, además de servir como fuente de nitrógeno biológico.

La unidad de negocio Procelys cuenta con una red de laboratorios situados en EE. UU., China y Francia dedicados al desarrollo de estas tecnologías, que tienen como objetivo común satisfacer las necesidades de los clientes y anticiparse a la demanda de los diferentes mercados.

En la figura 9 puede observarse a una de las investigadoras que trabajan en los laboratorios de Procelys.



*Figura 9. Investigadora en un laboratorio de Procelys. Fuente: procelys.com.*



## Leaf

La división Leaf tiene como objetivo final reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero. La forma de conseguirlo se basa en la generación de combustibles alternativos derivados de procesos de fermentación, cuyo cliente objetivo son los centros industriales de producción que quieren reducir su huella de carbono.

Leaf produce etanol renovable a partir del proceso de fermentación de la levadura obtenida de materias primas como la caña de azúcar, el trigo, el maíz, el arroz o incluso los residuos agrícolas.

Al mezclar este etanol con gasolina u otros combustibles derivados del petróleo, pueden reducirse drásticamente las emisiones de CO<sub>2</sub> y mejorar la calidad del aire que respiramos. De la misma manera, se reduce el consumo global de combustibles fósiles, consiguiendo así depender cada vez menos de estos recursos que tanto dañan el medio ambiente.

En la figura 10 puede observarse el aspecto del bioetanol.



*Figura 10. Aspecto del bioetanol. Fuente: istockphoto.com.*

## Lesaffre en España

La división del grupo Lesaffre en nuestra península, Lesaffre Ibérica, cuenta con una red de distribución, repartida por toda España y Portugal, y dos centros productivos, ambos situados en nuestro país y pertenecientes al sector de la panificación.

En la figura 11 puede observarse un mapa de la Península en el que se sitúan ambos centros. Uno de ellos, en Barcelona, se dedica a la fabricación de mejorantes para la panificación. El centro de Valladolid, por su parte, produce diferentes tipos de levadura y masa madre. Este último es el centro donde se ha desarrollado el proyecto sobre el que trata este trabajo.



Figura 11. Mapa de los centros Lesaffre en la Península Ibérica. Fuente: lesaffre.com.

En la figura 12 puede observarse con mayor detalle la ubicación de la planta de Valladolid. Se encuentra situada en el número 138 de la Avenida de Santander, muy cerca de Santovenia de Pisuergra.



Figura 12. Ubicación de la planta de Lesaffre en Valladolid. Fuente: lesaffre.com.

En la figura 13 puede verse la fachada principal de la planta de producción de levadura y masa madre de Lesaffre en Valladolid y a continuación, en la figura 14, una vista panorámica de la planta completa.



*Figura 13. Fachada de la planta de Lesaffre en Valladolid. Fuente: lesaffre.com.*



*Figura 14. Planta completa de Lesaffre en Valladolid. Fuente: lesaffre.com.*

La planta de Lesaffre en Valladolid es uno de los centros productivos más rentables de la provincia, gracias a las posibilidades de automatización de las que disfrutan las plantas de este sector. Con una plantilla de aproximadamente 120 empleados en este centro, la facturación anual se eleva por encima de los 50 millones de euros.

En la figura 15 pueden observarse las posiciones en las que se clasifica Lesaffre Ibérica en diferentes rankings:

- Dentro del código CNAE en el que opera (1089 – Elaboración de otros productos alimenticios), se clasifica en el puesto 15º a nivel nacional.
- En el ranking nacional, se coloca como la empresa nº 4.265 con mayor facturación de España.
- A nivel provincial, Lesaffre Ibérica consigue el puesto 24º.

### Resumen de posiciones de Lesaffre Iberica Sa



Figura 15. Posiciones de Lesaffre Ibérica en diferentes clasificaciones. Fuente: *eleconomista.es*.

Para poder obtener una idea más detallada del tamaño de Lesaffre Ibérica, se puede observar el entorno en el que se mueve. En la tabla 1 se pueden ver algunas de las empresas más grandes y conocidas de España cuyo domicilio fiscal se encuentra en Valladolid.

Pos.	Nombre de la empresa	Facturación	CNAE
1	RENAULT ESPAÑA SA	7.594.373.000	2910
2	MICHELIN ESPAÑA PORTUGAL SA	2.640.202.000	2211
4	QUESERIAS ENTREPINARES SAU	333.955.227	1053
9	LINGOTES ESPECIALES, SOCIEDAD ANONIMA	114.352.404	2451
10	SIGNIFY MANUFACTURING SPAIN SL.	102.983.831	2740
13	AMBUIBERICA SL	89.708.661	8690
14	PATATAS MELENDEZ SL	88.941.335	4631
16	DULCES Y CONSERVAS HELIOS SA	73.820.000	1039
18	GRUPO ITEVELESA SL	69.437.000	7120
24	LESAFFRE IBERICA SA	52.403.571	1089
25	REAL VALLADOLID CLUB DE FUTBOL SA D	50.492.090	9312
30	HOSPITAL RECOLETAS DE CASTILLA LEON SL	44.174.325	8610

Tabla 1. Grandes empresas con sede en Valladolid. Fuente: *eleconomista.es*.

Como se ve en la tabla 1, Lesaffre Ibérica se mueve en el entorno de facturación del grupo Itevelesa (el grupo gestor de los centros ITV de España), el Real Valladolid Club de Fútbol o el Hospital Recoletas.

Además, supera con creces la facturación anual de empresas muy conocidas en la provincia, tales como Bodegas Vega Sicilia, AVL Ibérica o Industrias San Cayetano, que cuentan con unas facturaciones anuales de 36,6, 33,5 y 32,2 millones de euros, respectivamente.

Viendo el tamaño de la planta de Lesaffre en Valladolid y aun contando con un número reducido de empleados, necesita de una gran cantidad de maquinaria para realizar una producción de este tamaño. Como consecuencia de esto y con el objetivo de reducir al mínimo las paradas de producción debidas a un fallo en las máquinas, se deriva la necesidad de proveer a la planta de un almacén de repuestos acorde a sus necesidades.

El terreno de Lesaffre en Valladolid ocupa un total de unos 45.000 m<sup>2</sup>. La planta cuenta con una superficie construida de 24.000 m<sup>2</sup>, de los cuales casi la mitad (11.500 m<sup>2</sup>) son ocupados por el edificio principal. (Bellón, 2015)

El almacén de repuestos, por su parte, es un espacio de unos 200 m<sup>2</sup> de superficie en los que se almacenan todo tipo de repuestos: piezas de recambio de maquinaria industrial, consumibles (tornillería, neumática, ...), material de oficina y un largo etcétera.

Al comienzo del proyecto, el ERP (en este caso, SAP) reflejaba un inventario en este almacén de unos 560.000€. Sin embargo, tras un análisis inicial, podía verse claramente que el inventario real almacenado estaba lejos de esta cifra debido a desajustes de unidades, elementos sin codificar y un largo etcétera que se describirá con mayor detalle en el capítulo 4 (Situación inicial → Actuaciones y aspectos mejorados).

En la figura 16 puede observarse dónde está situado el almacén de repuestos dentro de la planta de Valladolid, destacada con un círculo rojo.

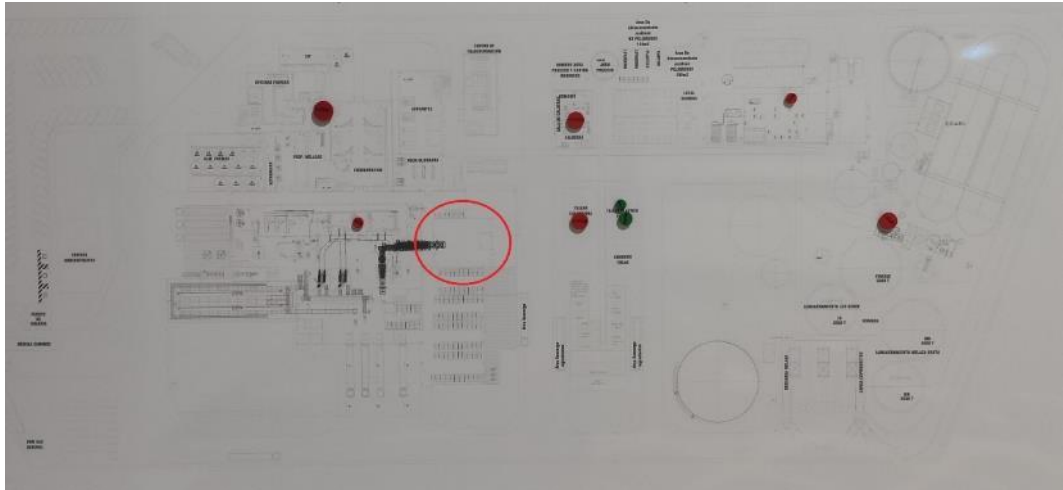


Figura 16. Ubicación del almacén de repuestos dentro de la planta. Fuente: propia.

Como se puede observar en la imagen, el almacén está situado en la parte central de la planta. Esto tiene sentido ya que, en el momento en que se produzca una parada en alguna parte de la planta, la distancia que tienen que recorrer los operarios de Mantenimiento debe ser la mínima posible para minimizar el tiempo de actuación. Al colocar el almacén en el centro, la distancia a recorrer nunca será superior a la mitad de la longitud de la planta, evitando así desperdicios tanto de movimiento de personas como de transporte de elementos. Este tipo de desperdicios y algunos más se explicarán en el capítulo 3 (Metodología Lean y gestión de almacenes).

### 3. Metodología *Lean* y gestión de almacenes

Para la realización de este proyecto, serán necesarios el conocimiento y la aplicación de ciertos fundamentos teóricos. A continuación, se presentarán y describirán los más relevantes.

#### *Lean Manufacturing*

El concepto de *Lean Manufacturing* es, a día de hoy, fundamental para que una empresa siga siendo competitiva en el mercado. Puede definirse como un conjunto de técnicas de fabricación que tienen como objetivo entregar a los clientes el máximo valor posible utilizando el menor número de recursos. (Padilla, 2010)

*Lean Manufacturing* (en inglés, *magro*, *esbelto* o *sin grasa*) significa, esencialmente, eliminar de la producción la totalidad de las actividades que no aportan alguna clase de valor al producto final. En este concepto se incluyen actividades y situaciones de todo tipo, y generalmente se agrupan para abordarlas en conjunto siguiendo diferentes procedimientos.

La filosofía de trabajo *Lean* fue iniciada por el fabricante japonés de automóviles Toyota, y sus principios fueron representados como una casa que sería denominada “Casa TPS” (*Toyota Production System*) y puede observarse en la figura 17. Posteriormente sería denominada Casa *Lean*, ya que se utiliza en muchos casos para explicar esta filosofía.



Figura 17. Casa Lean. Fuente: [elmetodolean.com](http://elmetodolean.com)

Toyota pretende explicar la filosofía *Lean* con una casa formando así una simple analogía que se puede entender de la siguiente manera:

- Los cimientos de la casa se corresponden con las bases de la filosofía *Lean*. Estas bases constituyen el primer paso para implantar esta forma de trabajar, y es muy difícil implantarla completamente sin afianzar correctamente estas bases, de la misma manera que no se puede construir una casa sin unos cimientos estables. Los *cimientos* de la filosofía *Lean* son, principalmente, las herramientas de optimización *Heijunka* y *Kaizen*.

*Heijunka* es una palabra japonesa que significa “nivelación”. En *Lean*, se refiere a la nivelación de la producción, destinada a mejorar el flujo de un proceso para ajustarse mejor a la demanda del cliente, reducir el desperdicio, y disminuir o abandonar el procesamiento en grandes lotes. Con la herramienta *Heijunka*, la demanda de los clientes se satisface aplicando el trabajo estandarizado, el cambio de herramienta SMED o la producción en lotes más pequeños. (Kanban Tool, 2020)

Aplicar *Heijunka* a un proceso productivo le otorga simultáneamente varias ventajas: se reduce el inventario (especialmente de producto en curso), se lanzan los pedidos con mayor precisión, se reduce el *takt time* y se facilita el trabajo al personal.

*Kaizen*, por otro lado, significa “mejorar” en japonés. En el ámbito de *Lean Manufacturing*, se define como un proceso de cambio mediante cambios positivos, pequeños y continuos aplicados por todos los miembros del equipo en cada uno de los niveles de la organización, y de forma prolongada en el tiempo. (Kanban Tool, 2020)

Uno de los grandes beneficios de la aplicación de *Kaizen* es la mitigación de la resistencia al cambio que generalmente caracteriza a las modificaciones en los lugares de trabajo. Al introducir la mejora continua como una de las tareas diarias de los trabajadores, se hará una transición más suave y les costará menos asumir los cambios.



- Los siguientes pasos para la aplicación de *Lean Manufacturing* son los pilares de la casa *Lean*: *Jidoka* y *Just-In-Time*.

*Jidoka* es una palabra japonesa que generalmente se traduce como “automatización con un toque humano”. Dentro de las técnicas de *Lean Manufacturing*, *Jidoka* se entiende como un sistema de autocontrol de calidad basado en 4 simples principios:

1. Descubrir una anomalía: puede entenderse como anomalía cualquier situación en la que el producto en curso o terminado no esté en perfectas condiciones. Si un trabajador recibe un producto en curso procedente del puesto anterior que no está en perfecto estado, lo notificará lo antes posible.
2. Detener el proceso: cuando se detecte una anomalía, el proceso productivo completo se detendrá y el producto defectuoso no seguirá adelante, ya que, si se tolera un error pequeño, éste se irá haciendo cada vez más grande (efecto bola de nieve).
3. Solucionar el problema: se solventará el problema lo más rápido posible, incluso en el propio puesto de trabajo si esta opción es factible. Si no es factible, la pieza se retirará del WIP.
4. Investigar y eliminar la causa raíz: se tratará de encontrar el motivo inicial que ha causado la anomalía, con el objetivo de evitar que el mismo problema ocurra en el futuro. (Kanbanize, 2019)

Siguiendo estos cuatro principios y aplicándolos de manera continua, pueden eliminarse una a una las causas iniciales de problemas y, de esta forma, conseguir que no ocurran en el futuro. Aplicando *Jidoka* de manera prolongada en el tiempo, el proceso productivo irá reduciendo sus problemas de calidad teniendo como objetivo llegar, en el futuro, a conseguir una producción en la que no exista ningún defecto.

El otro pilar de la casa *Lean*, representado por la metodología de trabajo *Just-In-Time*, es una herramienta de *Lean Manufacturing* que tiene como objetivo reducir los inventarios existentes al mínimo posible. Se explicará con mayor detalle más adelante, en el apartado *Just-In-Time*.

A continuación, se expondrán las principales técnicas de *Lean Manufacturing* y se explicará cómo aplicarlas a un modelo de negocio.

5S es una herramienta de *Lean Manufacturing* que trata de establecer y estandarizar una serie de rutinas de orden y limpieza en el puesto de trabajo. (Manzano & Gisbert, 2016)

El nombre de 5S procede de 5 palabras japonesas que traducidas al español significan *Eliminar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplina*. Para aplicar esta herramienta, se realizarán las 5 actividades en ese orden:

- 1) **Eliminar** (*seiri*): consiste en retirar de un puesto de trabajo todo elemento que no sea necesario para realizar dicho trabajo. Estos elementos pueden incluir cualquier objeto, herramienta o incluso producto en curso o terminado. Las opciones para retirarlo también son variadas: reubicación en otro departamento, devolución al proveedor, venta, reciclaje o incluso llevar directamente a scrapping.
- 2) **Ordenar** (*seiton*): en esta fase, los elementos que se ha decidido conservar en el puesto de trabajo se ordenarán debidamente, siguiendo la premisa “*Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar*”. De esta manera, se evitan simultáneamente dos potenciales problemas: por un lado, siempre que se necesite un objeto va a estar en el mismo sitio, por lo que no se perderá tiempo en buscarlo; por otro lado, al tener un lugar definido para cada herramienta, podrá comprobarse que todo está en su lugar de un simple vistazo. Como herramienta auxiliar para definir las ubicaciones de objetos y utensilios, se puede utilizar el Círculo de frecuencia de uso que se muestra a continuación, en la figura 18.



Figura 18. Círculo de frecuencia de uso. Fuente: (Manzano & Gisbert, 2016)

- 3) **Limpiar (seiso):** al terminar las dos primeras fases del proceso 5S, es conveniente realizar una limpieza exhaustiva de la zona de trabajo. Además, es adecuado integrar la limpieza del puesto entre las tareas diarias a realizar por cada uno de los trabajadores. De esta forma, pueden evitarse las consecuencias del denominado Síndrome de las ventanas rotas.

El Síndrome de las ventanas rotas es una teoría derivada de un experimento de psicología social llevado a cabo por el profesor Philip Zimbardo en el año 1969. Para este experimento, se abandonaron dos coches en zonas muy dispares de Estados Unidos. El primer coche se dejó aparcado en uno de los barrios con mayor índice de criminalidad de Nueva York, mientras que el otro se dejó aparcado en una de las zonas de mayor clase socioeconómica de Los Ángeles.

El experimento concluyó con los dos coches en situaciones opuestas: mientras que el coche aparcado en Nueva York fue rápidamente vandalizado, el que se estacionó en Los Ángeles se mantuvo completamente intacto durante toda una semana.

Para la segunda fase del experimento, el equipo del profesor Zimbardo decidió dar un paso más: rompieron una de las ventanas del coche estacionado en Los Ángeles. Tras realizar esta simple acción, el segundo coche sufrió un proceso de vandalismo similar al del primero. (Zimbardo, 1970)

La teoría que se puede extraer como conclusión del experimento es sencilla: en una situación en la que se permiten errores pequeños, se genera a lo largo del tiempo una cadena de fallos cada vez más grandes, formándose así una sucesión de errores que se va haciendo cada vez más extensa, asimilándose de esta manera a una bola de nieve que cae por una montaña.

Aplicar esta teoría a la limpieza de un puesto de trabajo es muy simple: si se permite la presencia de suciedad, por limitada que sea, ésta irá creciendo de tal forma que anulará por completo la primera limpieza realizada durante la implantación de las 5S. Este es el motivo principal por el que se debe realizar una primera limpieza exhaustiva en el puesto de trabajo, así como la integración de un proceso diario de limpieza entre las tareas de los trabajadores.

- 4) **Seiketsu** (*estandarizar*): es la parte de la implantación en la que se establecen los procedimientos necesarios para llevar a cabo las tres fases anteriores (eliminar, ordenar y limpiar). La implantación de las 5S puede ser completamente diferente para distintas empresas, departamentos o incluso puestos de trabajo. En el caso concreto de Lesaffre, se implantó el Estándar de puesto de trabajo. En él se muestra un listado de los elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo asignado a ese puesto (*seiri*), así como una imagen de la situación en la que debe quedar dicho puesto de trabajo cada vez que lo abandona la persona que lo había ocupado (*seiton, seiso*).
- 5) **Shitsuke** (*disciplina*): la última “S” es probablemente la más difícil de aplicar: consiste en convertir en un hábito todos los procedimientos derivados de realizar las “S” anteriores. A pesar de ser un concepto simple, ya que simplemente se trata de aplicar lo aprendido, es realmente complicado en algunas ocasiones abordar la *resistencia al cambio*, una reacción natural en las personas que provoca que, por inercia, realicen las actividades como lo hacían anteriormente. La resistencia al cambio es más evidente cuando los operarios llevan más tiempo trabajando de una manera determinada.

### 8 wastes

Los 8 wastes (en castellano, desperdicios) son actividades del proceso productivo que utilizan más recursos que los necesarios, es decir, generan un gasto de capacidad productiva sin aportar valor al producto final. Son, por lo tanto, actividades que generan gasto sin aportar beneficio.

Para recordar más fácilmente los 8 tipos de desperdicio, suele utilizarse el acrónimo TIM WOODS, en el cual cada letra designa un tipo de desperdicio (con su inicial en inglés). Los tipos de desperdicio son:

1	(T ransportation)	Transporte
2	(I nventory)	Inventario
3	(M otion)	Movimiento
4	(W aiting)	Esperas
5	(O verprocessing)	Sobreprocesado
6	(O verproduction)	Sobreproducción
7	(D efects)	Defectos
8	(S kills)	Talento/habilidad

- 1) **Transporte:** se produce un desperdicio por transporte cuando existe un movimiento de materias primas, productos, herramientas o información excesivo o innecesario. Además del evidente gasto de dinero y tiempo procedente de estos transportes innecesarios, existen otros gastos menos evidentes como, por ejemplo, el desgaste de las máquinas utilizadas para realizarlo, el cansancio físico de los operarios o incluso el combustible o energía necesarios para realizar el transporte, además de las medidas de seguridad necesarias como anclajes o sujeciones.
- 2) **Inventario:** el desperdicio por inventario es el más común. Los inventarios en sí mismos son necesarios, ya que prácticamente ningún centro que fabrique o distribuya productos físicos se puede permitir no tener un determinado stock de seguridad, que será utilizado en el caso de que la demanda suba de manera esporádica e imprevista.

Es aquí donde radica la dificultad de la gestión de inventarios: se debe realizar un estudio exhaustivo de la cantidad de inventario necesario, de forma que éste sea el mínimo posible, pero asegurando que la producción no se detiene y todos los pedidos se entregan a tiempo.

- 3) **Movimiento:** similar al transporte, es considerado desperdicio todo movimiento innecesario de maquinaria o personal. Además de los grandes desplazamientos, son desperdicios los movimientos pequeños dentro del espacio de trabajo, tales como estirarse, agacharse, alcanzar objetos a gran altura o levantarlos del suelo. Además del ahorro en tiempo y dinero, evitar los desperdicios por movimiento suele mejorar enormemente la ergonomía de los puestos de trabajo, mejorando así la salud y las condiciones de seguridad de los trabajadores. (Shmula, 2019)
- 4) **Esperas:** el tiempo y el dinero son para una empresa dos de los recursos más valiosos de los que disponen. Una parada en un proceso, ya sea productivo (parada de la cadena de producción) o de servicios (esperar aprobación, parada por indecisión, etc.) supone inmediatamente atrasar toda la producción que viene a continuación.

Si una planta equilibrada (que no tiene cuellos de botella destacables) detiene su producción durante quince minutos, se retrasará quince minutos la entrega de todos los productos siguientes. Esto también ocurrirá si la parada se produce en un cuello de botella de una planta no equilibrada: un minuto perdido en un cuello de botella es un minuto perdido en la totalidad de la planta, según afirma la Teoría de las

Restricciones expuesta en *La Meta*, un libro fundamental sobre Dirección de Operaciones y gestión de producción. (Goldratt, 1984)

Es por este motivo que el mantenimiento preventivo y el predictivo cobran tanta importancia.

El mantenimiento preventivo implementa medidas sistemáticas de sustitución de piezas con la finalidad de prevenir esas averías.

El predictivo, por otro lado, analiza el estado de la máquina y sus averías para predecir la próxima. Esa precisión y efectividad le permite reducir drásticamente los costes de mantenimiento, además de evitar paradas en el proceso que se traducen en pérdidas de tiempo y dinero. (Segarra, 2021)

- 5) **Sobreprocesado:** se produce cuando se realizan procesos sobre un producto que el cliente final no requiere. Se consideran sobreprocesado, por ejemplo, añadir a un producto funciones que el cliente no va a utilizar, realizar análisis innecesarios o utilizar herramientas demasiado precisas (y, generalmente, más lentas y costosas) para realizar un trabajo.

Fuera del entorno productivo también es posible la aparición de desperdicios por sobreprocesado: la realización de presentaciones o informes excesivamente largos o una programación demasiado compleja son claros ejemplos de ello.

- 6) **Sobreproducción:** se engloba en este apartado toda producción que exceda lo necesario para cumplir la demanda de los clientes. Además de los gastos producidos por otros desperdicios (generalmente tiempo y dinero), la sobreproducción produce un inventario excesivo. Por este motivo, la producción más eficiente se conseguirá siguiendo la metodología *Just-In-Time*, que se explicará más adelante.

- 7) **Defectos:** es uno de los desperdicios más evidentes. Invertir materiales y tiempo de trabajo en fabricar un producto que no cumple los requisitos del cliente es la forma más clara de desperdiciar tiempo y dinero, siendo esta actuación equivalente a, directamente, desechar los materiales.

De hecho, para una empresa, que sus operarios tengan horas ociosas es más rentable que fabricar productos defectuosos, ya que las horas ociosas al menos no suponen un consumo de material.

Una parte fundamental en cualquier proceso es la detección de defectos. En el caso de que el defecto se produzca al final del proceso, es relativamente sencillo revertirlo. Sin embargo, si el defecto se produce al principio del proceso y se detecta al final, puede ocasionar un grave retraso en la producción, ya que en muchos casos será necesario deshacer y rehacer muchas de las tareas realizadas desde la producción del defecto.

- 8) **Habilidad/talento:** la no utilización de la creatividad de todos los componentes de una empresa (trabajadores, ejecutivos, etc.) puede derivar en una menor utilización de los recursos y, como siempre, en pérdidas económicas o la generación de una productividad inferior a la óptima. Un claro desperdicio de creatividad es ignorar las opiniones de los operarios, que conocen de primera mano toda la línea productiva y pueden tener ideas que la mejoren en gran medida.

En algunas empresas, existen concursos de creatividad con incentivo económico para los trabajadores, de forma que todos salen ganando: la empresa mejora su productividad y el trabajador obtiene un beneficio.

Otro “desperdicio” causado por no emplear suficientemente la creatividad es la mala colocación de un puesto de trabajo: el propio trabajador debe pensar cómo mejorar su propio puesto de trabajo para mejorar así su productividad y su ergonomía. Para ello, puede aplicar diferentes técnicas (5S, reducción/eliminación de desperdicios, etc.). Esto, aparte de mejorar la productividad, hará el lugar de trabajo más cómodo y saludable, además de dar una mejor imagen de la empresa.

### Just-In-Time (JIT)

La metodología de trabajo *Just-In-Time* (en castellano, *justo a tiempo*) es, como se expuso anteriormente, una herramienta de *Lean Manufacturing* que tiene como objetivo reducir los inventarios existentes al mínimo posible. Siguiendo la mentalidad de la alta dirección de Toyota, fabricante pionero en *Lean Manufacturing*, el inventario es considerado “la raíz de todo mal”.

Entre 1960 y 1980, las fábricas japonesas (especialmente en el sector de la automoción) consiguieron una ventaja competitiva abismal frente a

las plantas estadounidenses, siendo la metodología JIT una de las bases de su éxito, ya que conseguían simplificar ciertos problemas y reducir sus costes tanto directos (almacenamiento) como indirectos (problemas de calidad, cambios en la planificación de la producción, etc.).

La forma de conseguir reducir el inventario al mínimo radicaba en un concepto sencillo: el inventario se minimiza si cada componente llega cuando es necesario o cuando la máquina está disponible. (Hayes, 1981)

Teniendo en cuenta la feroz competencia existente actualmente en todos los sectores, puede entenderse por qué la inmensa mayoría de las empresas de producción operan siguiendo una metodología JIT: en un mercado en el que todas las empresas que compiten reducen sus costes operativos al mínimo, es evidente que una empresa que destine al inventario un capital mayor del estrictamente necesario está condenada a la quiebra a largo plazo.

### Otros conceptos

A continuación, se explicarán brevemente otros conceptos necesarios para entender el proyecto en su totalidad.

### Ley de Pareto

La Ley de Pareto afirma que “el 20% de algo siempre es responsable del 80% de los resultados. Por ejemplo, si hablamos de ventas, el 20% de los productos representan el 80% de las ventas y el otro 80% solo representa el 20% de las ventas”. (Gómez, 2012)

Dentro del almacén en el que se desarrolla este proyecto, el ejemplo más claro de la ley de Pareto es el valor de los repuestos: el 20% de los repuestos representan el 80% del valor total del material almacenado.

Teniendo en cuenta la ley de Pareto y sabiendo que dicho almacén con unas 6000 referencias, los primeros repuestos que se deberían revisar serán los ~1000 repuestos de mayor valor.



## KPI (*Key Performance Index*)

Los KPIs (*Key Performance Indices*), en castellano “indicadores clave del rendimiento” son una herramienta muy utilizada actualmente en el área de gestión de empresas.

Son cifras que indican el rendimiento de un proceso concreto, midiendo su nivel de desempeño y comparándolo con una meta previamente fijada. Su utilidad reside en dar una visión clara y concisa tanto de la situación actual como de la situación que se tiene como objetivo.

El seguimiento de los KPIs se denomina “monitorización de la actividad de negocio”, y utiliza dichos KPIs para medir magnitudes que en ocasiones es complicado cuantificar, tales como el compromiso de los empleados o la calidad de un servicio. (González Fernández-Villacencio, Menéndez Novoa, Seoane García, & San Millán Fernández, 2013)

La utilización de los KPIs tiene, en general, la siguiente estructura:

1. Averiguar qué se quiere mejorar: el primer paso lógico para definir un indicador de rendimiento es averiguar lo que se quiere mejorar o estudiar.

Esto puede ser, por ejemplo, el desempeño de cada uno de los empleados que procesan pedidos en el departamento de backoffice en una empresa.

2. Definir cómo medir: una vez decidido lo que se desea medir, se planteará qué datos se deben obtener para conseguir la información deseada.

En este ejemplo, la magnitud a medir será el número de pedidos procesados por cada empleado en un día.

3. Medir: si aún no se tiene implementada una herramienta (ERP o similar) que lo mida automáticamente, una manera rápida y sencilla de comenzar es medirlo manualmente.

Siguiendo con el ejemplo anterior, este paso consistiría en extraer los datos del ERP utilizado o, si no existen, contar

manualmente el número de pedidos que procesa cada empleado.

4. Analizar: en algunos casos, la información obtenida puede estar sesgada o contener datos irrelevantes. Para que un KPI sea fiable y, por lo tanto, útil, se deben filtrar los datos de forma que la información obtenida sea fiel a la realidad (Porrás Blanco, 2017). Cuantos más días se extraigan datos, más fiable será la información obtenida.

En el KPI utilizado como ejemplo, podría ocurrir que uno de los empleados procese al día un número de pedidos notablemente inferior al de sus compañeros de departamento. Sin embargo, la causa de esa diferencia podría ser que dicho empleado tenga tareas adicionales que sus compañeros no realizan, tales como atender clientes de forma presencial o responder al teléfono. Para que los datos fueran fiables en este caso, sería conveniente eliminar de la muestra los datos relativos a este empleado concreto.

5. Monitorizar: una vez obtenidos los datos durante un determinado número de días y extraída de ellos la información útil, el siguiente paso será realizar un seguimiento periódico de estos datos, que será generalmente diario, semanal, mensual o trimestral.

Para el KPI ejemplo, un período de seguimiento adecuado podría ser de una semana, ya que es un KPI sencillo y procesarlo no supone una gran cantidad de tiempo.

6. Extraer conclusiones y presentar propuestas de mejora: tras monitorizar los datos durante varios períodos, ya será posible obtener determinadas conclusiones. A partir de estas conclusiones, el responsable del departamento podrá valorar qué decisiones es más conveniente tomar, teniendo en general como objetivo prioritario el interés de la empresa.

En el ejemplo anterior, supongamos que durante varias semanas el número de pedidos procesados por un empleado concreto desciende considerablemente durante varias semanas seguidas, mientras que el de sus compañeros no varía sensiblemente. En este caso, la primera acción a realizar será buscar la causa de esta bajada en el rendimiento de dicho empleado. Si, por ejemplo, se observase que se debe a una

distracción en su puesto de trabajo, se investigará cuál es y se buscará una forma de reducirla o, si es posible, eliminarla por completo.

## Gestión del cambio

A lo largo de la historia y previsiblemente también en el futuro, el cambio es una constante que no se reduce ni desaparece. La tecnología, las civilizaciones y el pensamiento creativo se mantienen progresando y, al contrario, este progreso es cada vez más acelerado.

Por este motivo, las empresas y por lo tanto sus directivos se enfrentan a entornos altamente dinámicos y cada vez más complejos que desafían las antiguas creencias, tradiciones y costumbres.

La cultura organizacional es la suma de las prácticas, creencias, símbolos, ritos, valores y expectativas acerca de lo que se considera adecuado, que priman mayoritariamente en una institución. Es “cómo se hacen las cosas aquí”, y se traduce en prácticas concretas y cotidianas, ya sean negativas o positivas. (Waissbluth, 2008)

Generalmente, a la hora de implementar un cambio en una institución, ya sea pública o privada, aparecen obstáculos. La mayoría de ellos están relacionados con la dificultad y el tiempo necesario para transformar prácticas, hábitos de trabajo y, en definitiva, la cultura organizacional definida anteriormente. Esta dificultad por parte de los empleados para aceptar y efectuar las nuevas prácticas es conocido generalmente como “resistencia al cambio”.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las organizaciones están acostumbradas a seguir con su forma de actuar tradicional (*Si no está roto, ¿por qué arreglarlo?*) los encargados de implementar los cambios (generalmente directivos de una empresa o responsables de sus departamentos) pueden llevar a cabo dicha acción de dos maneras diferentes, siguiendo diferentes procedimientos y que, en la mayoría de los casos, conducirán a resultados diferentes. Las dos maneras generalizadas de aplicar un cambio se describen a continuación:

- La primera manera de implementar un cambio en una empresa es por obligación. Si la dirección decide realizar un determinado cambio, puede simplemente informar de ellos a los empleados y ordenarles realizar su trabajo siguiendo las nuevas normas.
- Por otro lado, la segunda forma de hacer efectivo un cambio es liderarlo y seguir de cerca su implementación.

Cuando se realiza un cambio por obligación, generalmente la persona o personas que lo han aplicado suele descuidar la implementación de dicho cambio una vez anunciadas las nuevas normas. Al aplicar un cambio de esta manera, la plantilla tiende a rechazarlo. Es la reacción natural de cualquier ser humano cuando le es anunciado un cambio y ni siquiera conoce los motivos. Por lo tanto, cuando un cambio es aplicado de esta manera los empleados tenderán a ignorarlo, seguirán trabajando como hacían anteriormente y, en la mayoría de los casos, sólo actuarán siguiendo las nuevas normas cuando se sientan *vigilados*. Esto suele llevar a un ambiente desagradable en el que no resulta cómodo trabajar, y en el cual la atención de los trabajadores se dirige más a saber si están siendo controlados que a su propio trabajo.

Sin embargo, cuando un cambio es liderado y no obligado, aunque el procedimiento sea un poco más complejo, los resultados son muy diferentes. Si la persona encargada de la implementación del cambio explica a los trabajadores los motivos del cambio, les demuestra que es una mejora y es la primera en actuar de acuerdo con las nuevas prácticas, la probabilidad de que los empleados adopten el cambio aumenta exponencialmente.

Un ejemplo claro que ha sido implementado en multitud de compañías en los últimos años es la retirada del papel impreso y su sustitución por medios informáticos.

En el caso de que un directivo simplemente ordene a los empleados dejar de utilizar impresoras y utilizar en su lugar ordenadores, tablets o cualquier medio informático, y además el propio directivo utiliza papel impreso, el escenario más probable será que los empleados ignoren completamente la nueva norma y sigan imprimiendo papel como habían hecho durante décadas anteriormente, excepto en el caso de que su responsable se encuentre presente.

En cambio, si el mismo directivo reúne a sus empleados, les explica los beneficios (tanto medioambientales como prácticos) de utilizar medios informáticos en vez de papel y, además, retira su impresora y comienza a utilizar dichos medios, es mucho más probable que los empleados sigan su ejemplo y comiencen a actuar de la misma manera.

Aunque es una simplificación del proceso y el caso real sería notablemente más complejo, este ejemplo sirve para explicar brevemente las diferentes maneras de implementar un cambio y, por lo tanto, la importancia del liderazgo a la hora de aplicarlo.

## ERPs y SAP

Un sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*, en inglés Planificación de Recursos Empresariales) es un *software* que integra los procesos de negocio primarios de una empresa con el objetivo de impulsar su eficiencia y mantener así una posición competitiva. Para conseguir los beneficios en materia de ventajas competitivas y productividad que aporta un ERP, es imprescindible que el *software* esté correctamente implementado. De esta manera, el ERP facilitará el flujo de información a través del entorno de la empresa o grupo de empresas. (Addo-Tenkorang & Helo, 2011)

Teniendo en cuenta el colosal número de transacciones y envíos de información que se realizan en la actualidad en cualquier empresa (incluso en algunas PYMEs), es evidente que los ERPs se han convertido en una herramienta que no sólo es imprescindible para su actividad diaria, sino que es en muchas ocasiones el centro de operaciones de infinidad de puestos de trabajo, ocupando incluso en algunos casos la práctica totalidad de la jornada laboral del puesto.

SAP, por su parte, es una empresa multinacional alemana dedicada al diseño de productos informáticos de gestión empresarial, tanto para empresas como para organizaciones y organismos públicos. Aunque existen algunos competidores en el sector de los ERPs (Salesforce, Navision/Microsoft Dynamics 365, Oracle, ...) e incluso algunos ERPs de código abierto (p.ej. Odoo), SAP es sin duda el ERP más utilizado en todo el mundo. Además, en términos de ventas, SAP es la mayor compañía de software de Europa y la tercera más grande del mundo. (KamilTaylan Blog, 2021)



## 4. Situación inicial

La distribución inicial del almacén, podría considerarse una especie de “caos controlado”, cuyo *control* se basaba en el conocimiento del almacén basado en la experiencia de los técnicos de Mantenimiento.

A continuación, se describe dicha situación inicial:

La figura 19 muestra el layout del almacén al comienzo del proyecto. En ella se muestra la denominación de cada una de las estanterías, además de un conjunto de líneas verdes que indican el acceso a una estantería:

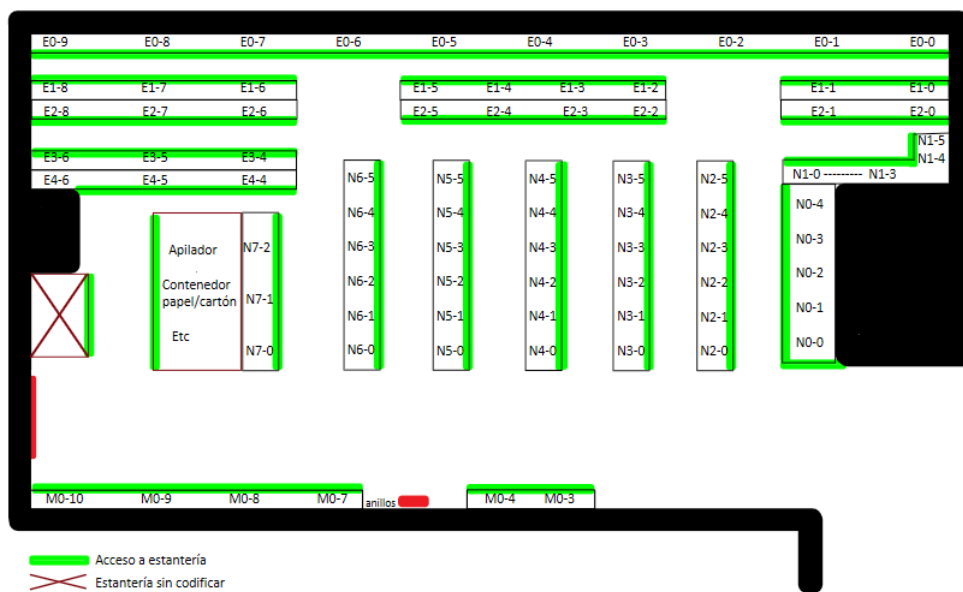


Figura 19. Distribución de las estanterías al comienzo del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, la colocación de las estanterías estaba lejos de ser la más eficiente. Con algunas estanterías en orientación longitudinal y otras en orientación transversal, el almacén obtenido no sólo era ineficiente, sino que no era en absoluto cómodo de utilizar. En adelante, este será considerado el **problema 1** (ineficiencia).

Además, el almacén tenía un problema aún más importante que la falta de eficiencia: la seguridad. En abril, el almacén contaba con estanterías de una altura superior a los 3 metros. La distribución anterior simplemente consistía en colocar los repuestos que se utilizaban con menor frecuencia en los estantes menos accesibles (es decir, los más altos). A lo largo de los años, esto ha originado un grave problema de seguridad: en ocasiones, algunos de los repuestos menos utilizados eran también algunos de los más

pesados del almacén, siendo en algunos casos repuestos de varias decenas de kilogramos.

Al colocar repuestos pesados en los estantes superiores existe un riesgo evidente: un objeto de este calibre cayendo sobre una persona podría causarle lesiones muy graves o, en el peor de los casos, ocasionar un accidente mortal. Si tenemos en cuenta que los estantes superiores estaban a una altura de aproximadamente 3 metros, también debe tenerse en cuenta el riesgo que se produce al ser necesaria, para alcanzar dichos estantes, una escalera de mano. Este tipo de escaleras no solo eran las únicas disponibles en este almacén, sino que debido a la reducida anchura de los pasillos no existía posibilidad de utilizar una plataforma elevadora. Este será considerado el **problema 2** (seguridad).

Por otro lado, al colocar los repuestos menos utilizados en estantes que apenas se veían, ocurría otro problema: había ciertos repuestos que llevaban años sin ser utilizados y ni siquiera se sabía de su existencia. Este será el **problema 3** (obsoletos/ocultos).

En el caso de piezas poco utilizadas, generalmente se reponían por delante, por lo que, sin planificarlo, el almacén de repuestos utilizaba un método LIFO (*Last In, First Out*). Al utilizar este método, los repuestos que se habían comprado más pronto permanecían en el almacén durante años, deteriorándose en algunos casos hasta el punto de quedar inutilizables. Se considerará éste como **problema 4** (LIFO).

Una vez realizado un estudio previo de la situación inicial del almacén, la siguiente tarea del proceso consistirá en idear posibles mejoras para solucionar los problemas existentes y, si es posible, mejorar cualquier característica del almacén que, aunque actualmente no suponga un problema, contribuya a aumentar la eficiencia, la comodidad o la seguridad de los trabajadores en caso de ser mejorada.

A continuación, se explicarán con más detalle los problemas encontrados. En el siguiente capítulo, se describirán los procesos llevados a cabo para solucionar dichos problemas de la mejor manera posible.



## Problema 1. Ineficiencia

En primer lugar, el almacén se enfrentaba a un grave problema de ineficiencia. Como se describió anteriormente, la distribución de las estanterías en el almacén era desordenada y hacía que los tiempos de recogida de los repuestos fueran notablemente más altos de lo que deberían.

A este problema de ineficiencia en los tiempos se añadía otro tanto o incluso aún más grave: la ineficiencia en el espacio. Durante el siglo pasado, las compañías con mayor volumen de ventas y que estaban en una mejor posición competitiva contaban con cantidades ingentes de stocks.

No importaba el espacio ocupado por producto almacenado y todo el que había se rellenaba. Sin embargo, comenzaron a aparecer ciertas prácticas de mejora como las descritas en el capítulo 3 (por ejemplo, la metodología *Just in Time*).

Las empresas empezaron a medir el espacio de almacenamiento en metros cúbicos en vez de metros cuadrados, es decir, se comenzó a optimizar al máximo no solo la superficie, sino también la altura, ahorrando de esta manera grandes sumas de dinero en costes de almacenamiento, ya que se podía almacenar una mayor cantidad de material utilizando la misma superficie.

Con esta práctica, se convirtió en habitual que las empresas colocasen en sus almacenes estanterías de gran altura, siguiendo así los principios de optimización del espacio.

El uso de estas estanterías, a pesar de contar con ventajas evidentes (esencialmente el aprovechamiento del espacio) tenía también ciertas desventajas que en ocasiones no se tenían en cuenta.

La utilización de estanterías más altas, a partir de tres metros de alto, supone ciertas limitaciones si no se cuenta con elevadores capaces de alcanzar esta altura:

Para un operario de estatura media, la altura máxima a la que puede manipular una estantería cómodamente puede aproximarse a los dos metros, siempre en el caso de que la carga a manipular sea muy ligera.

En el caso de estanterías de gran altura, dicho operario se verá obligado a utilizar herramientas que le ayuden a alcanzar la altura definida por la

estantería. Aunque existen plataformas elevadoras, su uso no es muy común en almacenes, ya que necesitan mucho espacio para maniobrar y, además, generalmente son muy costosas.

Por este motivo, la práctica más habitual para alcanzar ciertas alturas son las escaleras de mano, que sirven para alcanzar cierta altura sin necesidad de elaborados sistemas de seguridad. De hecho, según el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, “salvo en el caso de las escaleras de mano [...], cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente”, por lo que las escaleras de mano quedan exentas de esta obligación.

Con las ventajas conseguidas combinando las estanterías de gran altura con las escaleras de mano, la mayoría de las compañías decidieron utilizar esta combinación y consiguieron una gran mejora gracias a ella. No obstante, la aparición de las prácticas modernas como la metodología *Just-In-Time*, provocó que la cantidad de material almacenado comenzara a ser cada vez menor, lo cual terminaría siendo el motivo de otra de las características de ciertos almacenes que limitan la eficiencia: el espacio vacío. En la figura 20 se muestra uno de los múltiples casos de espacio vacío encontrados en el almacén en la situación inicial.



Figura 20. Espacio vacío en una estantería. Fuente: propia.

A los problemas de ineficiencia causados por una mala distribución de las estanterías y un bajo aprovechamiento del espacio de almacenamiento se sumaba otra pequeña inconveniencia causada por la forma en que eran

apiladas las gavetas. En la figura 21 se observa cómo eran utilizadas en la situación previa al proyecto de transformación.



*Figura 21. Situación inicial de las gavetas. Fuente: propia*

## Problema 2. Seguridad

El problema de seguridad era probablemente el más importante del almacén, ya que a pesar de no producirse en él una gran cantidad de accidentes, existían ciertos riesgos completamente innecesarios que, en caso de materializarse, podrían provocar un accidente muy grave.

Como se explicó anteriormente, los repuestos menos utilizados (independientemente de su tamaño y peso) se ubicaban en los estantes más altos con el objetivo de reducir el número de veces que debían utilizarse las escaleras de mano.

Aunque esto aportaba cierta eficiencia, el problema de seguridad que se derivaba de este procedimiento no era compensado por los pocos minutos que se podían ahorrar mensualmente. En la figura 23 se pueden observar algunos de los repuestos que en ocasiones se encontraban en los estantes superiores.



Figura 22. Repuestos pesados. Fuente: propia.

### Problema 3. Obsoletos/ocultos

Este problema fue más complicado de abordar que los anteriores. Los repuestos considerados candidatos a ser retirados del almacén podían ser de dos tipos, obsoletos u ocultos, y aunque su destino sería el mismo, la forma de identificarlos era diferente.

Por un lado, estaban los repuestos obsoletos. Un repuesto se podía considerar obsoleto por varios motivos: o bien la máquina a la que pertenecía ya no estaba en funcionamiento y por lo tanto ya no sería necesario almacenarlo, o bien se trataba de un repuesto tan poco utilizado que no se consideraba imprescindible tenerlo en el almacén, sino que en el momento en el que fuese necesario, el repuesto se pediría a un proveedor local capaz de suministrarlo el mismo día, generalmente con tiempos de entrega inferiores a 2 horas.

Para identificar los repuestos de máquinas que ya no existían en la planta, el sistema ERP utilizado en el grupo Lesaffre (SAP) no disponía de un campo en sus bases de datos con esta información, por lo que no existían datos en formato digital a partir de los cuales fuese posible obtener esta información.

Por otro lado, estaban los repuestos “ocultos”. Estos repuestos se encontraban generalmente en los estantes más altos o en la parte trasera de los estantes, de forma que prácticamente no se veían. Algunos de ellos estaban registrados en el inventario, pero otros sencillamente estaban ubicados allí sin ningún tipo de identificación.

#### Problema 4. LIFO

Uno de los procesos a mejorar en el almacén era el orden en el que se elegían los repuestos a utilizar. Como es habitual en gestión de inventarios, todos los artículos del almacén tienen asignado un *reorder point* o “punto de reposición”.

El *reorder point* puede entenderse como “el stock mínimo del artículo que debe haber en el almacén menos uno”. Cuando se utiliza un repuesto del almacén, se resta del inventario el número de unidades utilizadas. Cuando el número de unidades en el almacén pasa a estar por debajo del stock mínimo, se ha alcanzado el *reorder point* y se realizará, de manera automática o manual, un nuevo pedido de dicho artículo al proveedor.

Como, generalmente, los artículos recibidos se ubican en la estantería por delante, las unidades que se encuentran en el almacén desde hace más tiempo son *eclipsadas* por las unidades recibidas recientemente.

Esto supone un problema en muchos tipos de productos. En el caso de este almacén, que contiene repuestos, uno de los problemas más habituales se da en las *o-ring* o juntas tóricas.

Estas juntas, generalmente fabricadas en goma, tienen como función asegurar la estanqueidad de fluidos en instalaciones hidráulicas y neumáticas. Sin embargo, cuando han transcurrido varios años desde su fabricación, estas juntas comienzan a agrietarse, con lo que pierden completamente su funcionalidad.

El deterioro con el paso del tiempo es un problema que afecta de diferentes formas a muchos tipos de repuestos, por lo que constituye en sí mismo otro problema a solucionar.



## 5. Actuaciones y aspectos mejorados

### Problema 1. Ineficiencia

Para alcanzar el contenido de cualquiera de las gavetas inferiores, el operario se veía obligado a levantar todas las que estuviesen apiladas encima de ella. Esto, además de ser una práctica poco conveniente, suponía una pérdida de tiempo a la hora de recoger un repuesto, que podía incluso traducirse en una parada en la producción más larga.

Para evitar esto, se decidió rotar 180 grados las gavetas, colocándolas así con la abertura hacia el frente de la estantería. Como esto no era posible con las etiquetas identificativas utilizadas, éstas se sustituyeron por unas nuevas con la mitad de altura, consiguiendo así un beneficio adicional: la reducción de papel utilizado y la consecuente reducción de residuos. En la figura 22 se muestran las gavetas tras el cambio de etiqueta y posición.



Figura 23. Situación de las gavetas actualizada. Fuente: propia.

### Problema 2. Seguridad

La actuación propuesta para solucionar simultáneamente tanto el problema de ineficiencia como el de seguridad supuso la decisión más drástica del proyecto: sustituir las estanterías del almacén por otras nuevas y dar una nueva ubicación a todos y cada uno de los repuestos almacenados.

Cambiar todas las estanterías y ubicaciones supuso, como era previsible, cierto rechazo por parte de los técnicos de Mantenimiento que accedían al almacén a diario, en algunos casos desde hace varias décadas.

Por lo tanto, uno de los pasos necesarios para aplicar este cambio fue demostrarles que el nuevo almacén suponía varias mejoras especialmente para ellos, ya que no solo perderían menos tiempo en algunas de sus tareas diarias tras la transformación, sino que además se eliminaron ciertos riesgos a los que antes estaban expuestos continuamente.

En resumen, la sustitución de las estanterías antiguas por otras nuevas aportó al almacén mayor eficiencia, más seguridad y una mayor comodidad de uso, además de un aspecto más renovado y limpio no solo a nivel de diseño, sino también a nivel de higiene.

Las estanterías antiguas tenían el estante inferior a una altura de unos 10 centímetros sobre el nivel del suelo, lo cual hacía prácticamente imposible realizar cualquier tipo de limpieza por debajo de ellas. Por lo tanto, esta limpieza a fondo por debajo de las estanterías tendía a no ser realizada.

Sin embargo, en las estanterías nuevas se montó el estante inferior a una mayor altura, lo cual permite limpiar y desinfectar por debajo de las estanterías con la misma frecuencia que en los pasillos. Esto es una tarea importante en cualquier almacén, pero especialmente en un almacén ubicado en una planta productiva del sector alimentario.

En la figura 24, se observa el estante inferior de una de las estanterías antiguas. En la figura 25, se ve el mismo estante en una de las nuevas. En comparación, la altura al suelo de la estantería nueva es notablemente superior.



*Figura 24. Estante inferior de estantería antigua. Fuente: propia.*





Figura 25. Estante inferior de estantería nueva. Fuente: propia.

Aprovechando el cambio de estanterías, se realizó simultáneamente una redistribución completa de las estanterías (lo cual llevó también a una modificación de la distribución de las luminarias). Los repuestos comenzaron a ordenarse según el proceso productivo al que estaban destinados (separadoras, clarificadoras, evaporadoras, empaquetado, etc.). En la figura 26, se puede ver la nueva distribución del almacén.

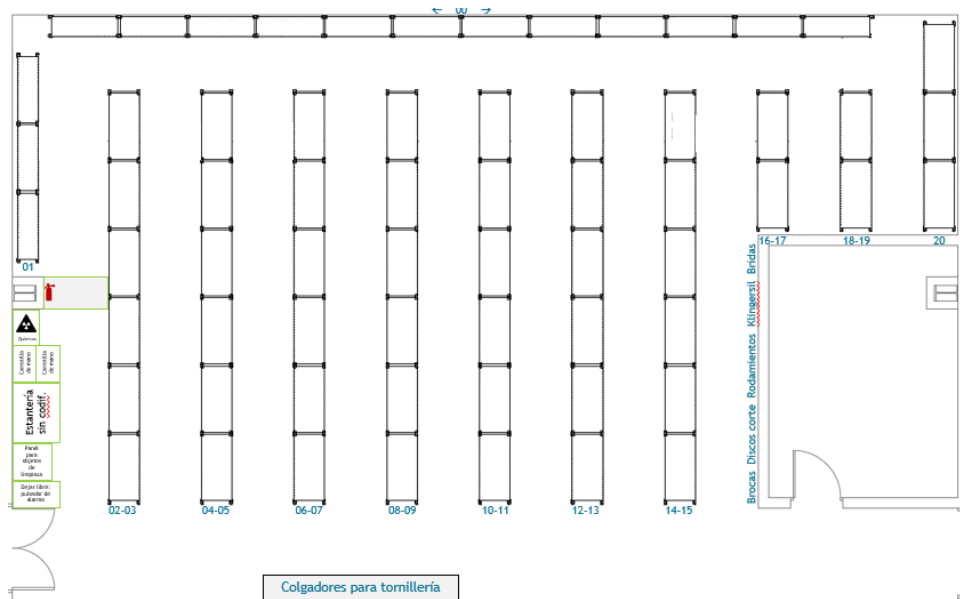


Figura 26. Plano de la nueva distribución de las estanterías. Fuente: elaboración propia.

### Problema 3. Obsoletos/ocultos

La única solución factible a este problema eran los técnicos de Mantenimiento. Con su dilatada experiencia en la planta, en la gran mayoría de los casos eran capaces de ver un repuesto e inmediatamente relacionarlo con la máquina a la que pertenecía.

Una vez sabido esto, a lo largo de varias semanas se fueron sucediendo jornadas de colaboración entre el almacén y el departamento de Mantenimiento, en las que los técnicos identificaban los repuestos pertenecientes a las máquinas que ya no se encontraban en funcionamiento.

La identificación de repuestos poco utilizados, por su parte, fue más sencilla, ya que cada vez que un repuesto era sacado del almacén este movimiento era registrado en el sistema.

El procedimiento fue, en consecuencia, bastante sencillo: dentro del módulo de SAP MM (*Materials Management* o “Gestión de Materiales”), existían múltiples formas de analizar los datos de uso de todos los repuestos registrados en el sistema. Se procedió, por lo tanto, a obtener un listado de los materiales con los datos relevantes para este análisis: la **rotación** (en este caso entendida como número de veces que se ha utilizado el repuesto en un año) y la **fecha de último uso**.

A continuación, se procedió a retirar del almacén ambos tipos de repuestos obsoletos: aquellos pertenecientes a máquinas retiradas de la fábrica y aquellos que no se consideraba necesario tener en el almacén. En la figura 27, se muestra la estantería en la cual se ubicó temporalmente todo el material retirado del almacén.



Figura 27. Estantería con el material retirado. Fuente: propia.

Los repuestos “ocultos”, por otra parte, podían dividirse en dos tipos. Por un lado, aquellos repuestos “ocultos” que estaban registrados en el inventario fueron sencillos de tratar: al encontrarse ya en el inventario, fue posible realizar un análisis con los datos de SAP. Tras este análisis, se clasificaron entre obsoletos y no obsoletos, por lo que la única acción restante sería reubicar dentro del almacén los no obsoletos y retirar definitivamente los obsoletos.

Para los repuestos “ocultos” que no se encontraban registrados en el inventario, fue necesario una vez más aplicar el conocimiento de los técnicos de Mantenimiento, clasificando así qué repuestos era necesario tener almacenados y cuáles no. Tras estas actuaciones (análisis y retirada de repuestos no necesarios), el almacén contenía solamente los repuestos necesarios, siguiendo así los principios de la cultura *Lean*.

#### Problema 4. LIFO

Con la retirada de repuestos obsoletos propuesta, se realizó simultáneamente la retirada de artículos deteriorados, ya fuera por deterioro notable a la vista, fecha de caducidad o algún otro motivo.

Una vez retirados los repuestos deteriorados, el objetivo sería que este problema no se volviese a producir. La forma de conseguir esto, como se explicó anteriormente, es implementar un método FIFO en el almacén.

Implementar este método es un proceso teóricamente sencillo, pero podría ser ineficaz si no se realiza correctamente un paso imprescindible: la formación. La persona o departamento encargados de la gestión del almacén deben asegurarse de que se lleva a cabo, y en este caso contiene dos partes:

Por un lado, se debe formar al personal encargado de **reponer** las piezas en las estanterías del almacén. La reposición de los artículos debe realizarse por detrás, de forma que los artículos más antiguos queden por delante, consiguiendo de esta manera que los técnicos los utilicen.

Por otro lado, también es importante que los usuarios del almacén, al **recoger** un repuesto, recojan aquel cuya fecha de llegada al almacén sea la más temprana. Si se realizan correctamente ambas partes de esta formación, el método FIFO debería quedar implementado correctamente.

#### Actuaciones (resumen)

La transformación del almacén se realizó, como se ha descrito con anterioridad, en dos partes claramente diferenciadas: la retirada de repuestos obsoletos y el cambio de las estanterías y su distribución.

La retirada de repuestos obsoletos, por una parte, no solo consistió en identificarlos y colocarlos en la estantería externa al almacén que se mostraba en la figura 27. Efectivamente, los repuestos habían sido retirados del almacén, pero solo se considerará que un repuesto ha sido completamente retirado cuando salga de las instalaciones de la planta.

El procedimiento para retirar un artículo obsoleto de una planta consta de dos fases. La primera y más evidente es transportar físicamente el repuesto fuera de las instalaciones.

Esto se realiza principalmente mediante una de las siguientes opciones: si se considera que el repuesto aún conserva la totalidad o una parte de su valor de mercado, se puede vender a una empresa de repuestos industriales que se dedique a la compraventa de repuestos usados.

Por otro lado, si se considera que el repuesto tiene un valor de mercado nulo o inferior al coste de su gestión, se tratará como un residuo. Clasificándolos por el material del que estén fabricados (metal, plástico, papel, cartón, etc.), estos repuestos tendrán diferentes destinos.

La segunda parte del proceso de retirada de un artículo obsoleto, ligeramente más compleja, consiste en gestionar la retirada del repuesto a nivel financiero. Retirar de manera repentina de las instalaciones una gran cantidad de artículos con un alto valor de adquisición podría tener un enorme impacto en la contabilidad de la compañía. Por lo tanto, es una tarea que debe realizarse con sumo cuidado. \*

\* Sobre este apartado, por motivos de confidencialidad, no se pueden aportar detalles.

Una vez gestionada la parte financiera de la retirada, se procedió a la retirada física de las instalaciones. Los residuos reciclables, en su mayoría metal, se transportaron hasta el contenedor de chatarra de la planta. En la figura 28, se puede observar el cazo del manipulador telescópico utilizado.



Figura 28. Manipulador telescópico utilizado para el transporte de los residuos. Fuente: propia.

El cambio de estanterías y de su distribución, por otra parte, fue el cambio más evidente del almacén a nivel visual. A continuación, se describirá el cambio y se mostrará con imágenes.

En las figuras 29 y 30 puede apreciarse uno de los primeros cambios realizados. Al inicio del proyecto, algunos EPIs como, por ejemplo, los guantes de trabajo, estaban almacenados en un armario de plástico sin tener realmente un orden determinado (figura 29).

Para solucionar esto, se decidió eliminar dicho armario y almacenar los guantes en posición vertical (figura 30). De esta manera, se ahorró cierta cantidad de espacio (la profundidad del armario), pero sobre todo se ganó

en orden, limpieza y claridad, de forma que cuando queden pocas unidades de un artículo concreto se ve a simple vista, eliminando así la necesidad de abrir el armario.



Figura 29. Armario en el que se almacenaban los guantes inicialmente. Fuente: propia.



Figura 30. Nuevos colgadores verticales para los guantes. Fuente: propia.

En la figura 31, se puede observar una fotografía tomada durante el cambio de distribución de las luminarias. Este cambio fue necesario ya que, de no hacerlo, algunos de los pasillos quedarían en penumbra con la nueva distribución.

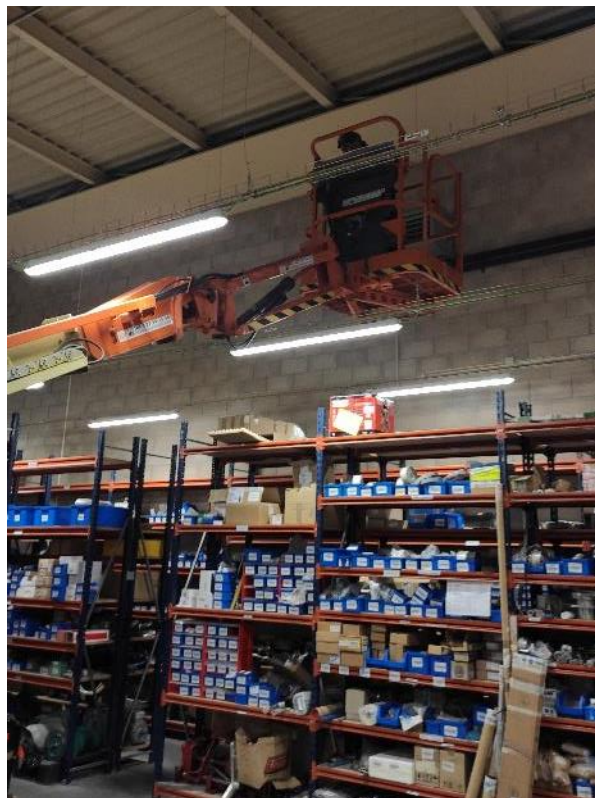


Figura 31. Redistribución de luminarias. Fuente: propia.

En las figuras 32, 33 y 34 se observa la transición de la parte central del almacén. En la figura 32, se muestran las estanterías que se encontraban en dicha parte antes del proyecto, pero ya vaciadas para su

posterior sustitución. En la figura 33, se ven las mismas estanterías tras el primer paso de la sustitución: desanclar las estanterías antiguas del suelo.



Figura 32. Estanterías centrales presentes al inicio del proyecto. Fuente: propia.



Figura 33. Estanterías centrales vacías y desancladas para ser retiradas. Fuente: propia.

En la figura 34, se observa una fotografía tomada tras la retirada de las estanterías centrales del almacén, con el consecuente espacio liberado.

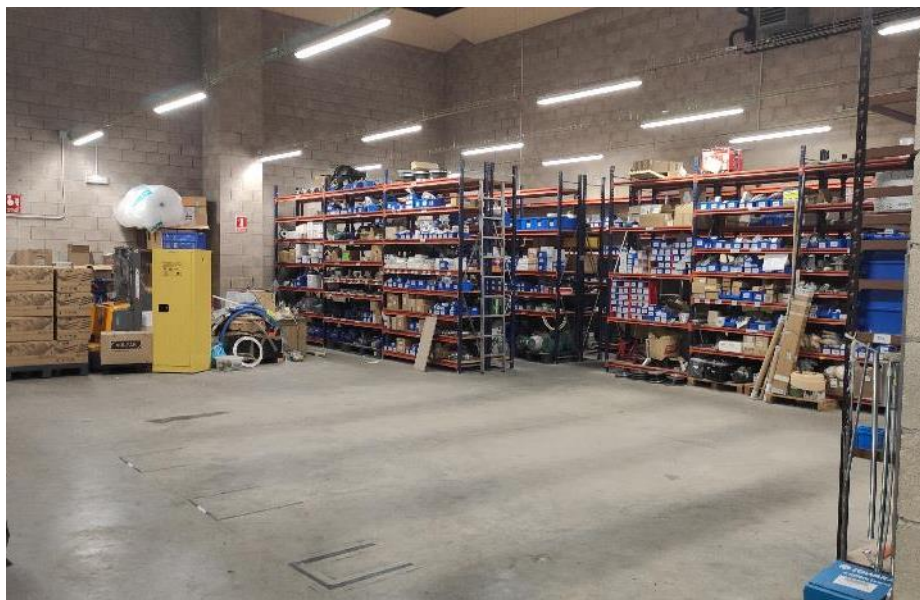


Figura 34. Parte central del almacén, vacía tras retirar las estanterías. Fuente: propia.

En la figura 35, se observa la misma parte central de las figuras anteriores con las estanterías nuevas ya montadas, algunas de ellas incluso ya siendo utilizadas.





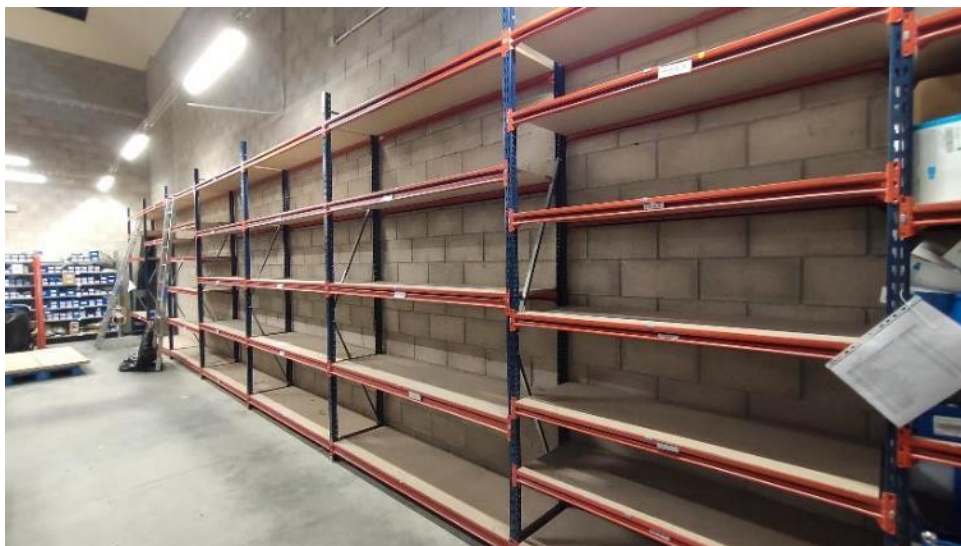
*Figura 35. Nuevas estanterías centrales. Fuente: propia.*

En la figura 36, se puede observar el pasillo paralelo a la pared superior (en el plano) antes del comienzo del proyecto.



*Figura 36. Pasillo superior (en plano). Fuente: propia.*

En la figura 37, se puede ver la estantería contigua a la pared superior ya vacía y lista para ser desmontada. En la figura 38, la estantería antigua ya ha sido retirada y se ha montado en su lugar la nueva que la sustituye.



*Figura 37. Estantería antigua contigua a la pared. Fuente: propia.*



*Figura 38. Nueva estantería contigua a la pared. Fuente: propia.*

En la figura 39, se observa la estantería de la figura anterior tras la transformación, siendo ya utilizada para almacenar repuestos.



Figura 39. Nueva estantería contigua a la pared, ya en uso. Fuente: propia.

Los aspectos mejorados en este proyecto concreto son realmente complicados de medir. Una famosa cita de Lord Kelvin dice “*Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre.*”.

En efecto, solo se puede mejorar lo que se puede medir. Sin embargo, medir no significa que sea necesario en todos los casos dar una cifra cuantitativa. Por lo tanto, en el caso concreto de este proyecto, los aspectos que se han mejorado se pueden clasificar en cuantitativos y cualitativos.

Aspectos cuantitativos: son aquellos cuyos datos se pueden expresar con cifras. En este proyecto, los aspectos cuantitativos mejorados son principalmente tres:

- El tiempo de búsqueda y recogida de un repuesto. Midiendo antes y después de la transformación del almacén el tiempo medio entre la entrada de un técnico al almacén y su posterior salida, podemos obtener datos cuantitativos de la mejora en este proceso.
- El valor del stock. Contando solo con los datos disponibles en SAP (es decir, solo con el inventario registrado a nivel informático), se redujo el valor de los repuestos en unos 40.000€.

- Aunque no es posible obtener datos fiables, es previsible que se reducirá el número de accidentes en el almacén, ya que se ha eliminado por completo el riesgo derivado de las escaleras.

Aspectos cualitativos: son aquellos cuyos datos **no** se pueden expresar con cifras. En este proyecto, los aspectos cuantitativos mejorados principalmente dos:

- El orden y la limpieza del almacén. Aunque no es una característica medible, simplemente observando las imágenes se puede ver que el almacén presenta un aspecto notablemente más ordenado que el previo a la transformación. Si a esto le sumamos una ordenación más compacta de los repuestos en las estanterías y un diseño de módulo de estantería más fácil de limpiar por debajo, resulta más que evidente la mejora del almacén tanto en orden como en limpieza.

- La ergonomía y la comodidad de uso. Al haber eliminado las estanterías de gran altura y haberlas sustituido por estanterías más pequeñas (tanto en altura como en profundidad), el resultado obtenido es un almacén más fácil de manipular, además de la ventaja obtenida al bajar los repuestos más pesados a los estantes inferiores, posición en la cual cuesta menos esfuerzo tomarlos. Además, en el caso de ser más difíciles de transportar, se podría directamente colocarlos sobre un pallet y moverlos con ayuda de una transpaleta.

## 6. Gestión económica y planificación cronológica

### Introducción

El objetivo de este proyecto es la transformación del almacén de repuestos de la planta productiva de Lesaffre Ibérica en Valladolid, optimizando los procesos y mejorando así su experiencia de uso. Para conseguirlo, se han llevado a cabo diferentes actuaciones y adquisiciones.

Al tratarse de un proyecto de redistribución en planta que incluye además la compra y el montaje de nuevos sistemas de almacenamiento, será necesario tener en cuenta tanto los costes (de los materiales, así como de las horas de trabajo del equipo), como el tiempo de desarrollo empleado para la totalidad del proyecto.

La gestión de este proyecto tendrá, por consiguiente, dos partes fundamentales claramente diferenciadas: el aspecto económico del proyecto y su desarrollo en el tiempo.

### Gestión económica (caso real)

El aspecto económico es una de las partes más importantes de un proyecto de cualquier tipo, independientemente de su objetivo final o de sus fuentes de financiación. En cualquier caso, el equipo encargado de la dirección del proyecto deberá optimizar al máximo el capital invertido en él.

Para estudiar el aspecto económico de este caso concreto, se clasificarán los gastos derivados del proyecto en varios tipos. A continuación, se calcularán los gastos totales de cada tipo. Por último, se calculará el coste total del proyecto a partir de los gastos definidos anteriormente.

### Gastos de material

Para conseguir el objetivo final de transformar por completo el almacén, uno de los pasos fundamentales consistía en cambiar las estanterías existentes, de gran tamaño y por lo tanto poco óptimas para el tipo de repuestos contenidos en este almacén. Por este motivo, una parte del presupuesto se va a destinar tanto a la adquisición de estanterías como a la sustitución de las antiguas por las nuevas.

Para la adquisición de las nuevas estanterías, se contactó con varios proveedores diferentes, entre los cuales finalmente se eligió a dos para seguir con el proceso. Tras varias reuniones con ellos, se tomaron medidas de la superficie del almacén y ambos proveedores se dispusieron a preparar el proyecto que presentarían a Lesaffre.

Una vez preparados los proyectos, ambas ofertas fueron presentadas a Lesaffre, compuestas principalmente por un plano, un presupuesto y algunos documentos adicionales.

Tras un delicado proceso de toma de decisiones, se eligió uno de los proveedores para llevar a cabo su proyecto. Después, se negoció el presupuesto final con él. Finalmente, ambas partes estaban preparadas para la adquisición de las nuevas estanterías y su consiguiente transacción económica.

A continuación, en la figura 40, se encuentra un resumen del presupuesto presentado por Jungheinrich, el proveedor elegido finalmente para llevar a cabo la sustitución de las estanterías existentes por otras nuevas.

Oferta: 5614147853-R1



**3. Propuesta económica Opción estante metálico.**

Material estructura.....	Incluido
Transporte.....	Incluido
Montaje .....	Incluido
<b>PRECIO TOTAL PROYECTO .....</b>	<b>13.380.-€</b>

Los precios mencionados se entienden sin IVA. Según las leyes vigentes, este impuesto deberá incluirse el día del suministro.

*Figura 40. Presupuesto presentado por Jungheinrich. Fuente: Jungheinrich.*

Además de las nuevas estanterías, también se adquirieron durante el proyecto otros artículos, tales como material de limpieza o los colgadores mostrados en la figura 30. Como estos materiales suponen, en proporción a las estanterías, una parte muy pequeña de los gastos de material, no se describirán con más detalle y se tomará **14.000 €** como cifra final de gastos totales de material.

## Gastos de personal

Para la compañía, otra parte importante a la que se ha destinado capital son los gastos de personal. Para la realización de este proyecto, la empresa contrató a un nuevo empleado bajo régimen de convenio de prácticas.

Los costes para la empresa de contratar a una persona en prácticas dependen del tipo de prácticas realizadas. Existen dos tipos de relaciones posibles entre la empresa y el empleado en prácticas.

Por una parte, el contrato de prácticas es una modalidad regulada en el artículo 11.1 del Estatuto de los Trabajadores y sí existe relación laboral. En este caso, el empleado en prácticas debe estar en posesión de su título de Grado, Máster, FP o Certificado de Profesionalidad equivalente sin que hayan transcurrido más de 3 años desde su obtención. La duración de un contrato de este tipo puede oscilar entre 6 y 12 meses. (Labrador, 2022)

El convenio de prácticas, por otra parte, se formaliza con un alumno de una institución educativa o formativa siempre y cuando éste aún no haya finalizado sus estudios.

Además de las explicadas anteriormente, existe una diferencia fundamental entre los dos tipos de relación laboral: con un contrato de prácticas, la remuneración percibida por el empleado no debe ser menor al Salario Mínimo Interprofesional (SMI). Con un convenio de prácticas, puede existir o no una remuneración económica para el empleado.

Asimismo, los empleados en prácticas conllevan un gasto añadido a la remuneración del empleado: en la Disposición Adicional Quinta del Real Decreto Ley 28/2018 se introdujo la obligación de cotizar en Seguridad Social por los alumnos que realicen prácticas no laborales, independientemente de si son o no remuneradas, para aquellas empresas o entidades que los acojan. (Labrador, 2022)

Además de la remuneración del empleado y la cotización a la Seguridad Social, en el caso del contrato de prácticas la empresa debería cotizar también por la contingencia de desempleo y el Fondo de Garantía Salarial.

De esta manera, se reduce enormemente el gasto de personal, ya que el becario no adquiere una relación laboral en sí misma, sino que se entiende como un convenio de *cooperación educativa* entre las tres partes: la universidad, la empresa y el propio estudiante. (Impulsa\_T, 2021)

La firma de un acuerdo de estas características beneficia a las tres partes que intervienen en él, especialmente a la empresa y al estudiante.

Para la empresa, el beneficio es evidente. Para realizar un proyecto que ya estaba previsto realizar, se contrata mediante un convenio de prácticas a un estudiante que aún no ha finalizado sus estudios de Grado.

De esta forma, y tratándose de un proyecto cuyo alcance no es excesivamente complejo, la empresa consigue que se finalice el proyecto con unos resultados similares a los que obtendría si la persona contratada fuese, por ejemplo, un consultor de mejora continua o un ingeniero contratado en nómina. En los apartados [Gestión económica \(consultoría\)](#) y [Gestión económica \(ingeniero contratado\)](#) se calcularán los gastos adicionales en los que habría incurrido en el caso de elegir alguna de estas dos opciones alternativas.

Para el estudiante, por otra parte, este convenio de prácticas también es beneficioso. Si bien es cierto que está realizando funciones similares a las que haría un ingeniero titulado, no se encuentra en la misma situación.

En el caso de un estudiante con convenio de prácticas, la persona que realmente tiene la responsabilidad de los resultados del proyecto es el tutor de prácticas por parte de la empresa, siendo esta una de las razones por las que la contratación de becarios tiene unos costes tan bajos. Para el estudiante también es conveniente desarrollar el proyecto en estas condiciones, ya que no cuenta con la suficiente experiencia como para ser el principal responsable del proyecto.

Por lo tanto, aunque los estudiantes con convenio de prácticas no siempre cuentan con ingresos monetarios por su actividad en la empresa, en la mayoría de los Grados universitarios están obligados a realizar prácticas en una empresa externa.

Existen dos puntos de vista diferentes teniendo en cuenta la obligatoriedad de realizar prácticas en una empresa. Por un lado, existe la opción de realizar simplemente las prácticas curriculares necesarias para la obtención del título de Grado. Sin embargo, existe también la opción de realizar, además de las prácticas curriculares obligatorias, una ampliación de prácticas denominadas extracurriculares.

Estas prácticas extracurriculares aportan al alumno una característica claramente diferenciadora a la hora de incorporarse al mercado laboral. Al



solicitar el primer empleo en cualquier empresa, el CV de la mayoría de los candidatos se encuentra prácticamente vacío.

Sin embargo, el CV de un candidato que haya realizado prácticas extracurriculares destacará entre los demás, ya que podrá aportar a la empresa cierta experiencia laboral incluso sin haber ejercido como graduado.

Por este motivo y siendo obligatoria la realización de prácticas en una empresa, es conveniente para cualquier estudiante realizar también las extracurriculares. A pesar de las desventajas de la situación de becario (especialmente económicas), es una labor temporal que le será recompensada en el futuro cercano cuando solicite su primer trabajo.

En el caso concreto de este proyecto, se contrató a un estudiante mediante convenio de prácticas, lo cual ayudó a tener unos gastos de personal realmente bajos, ya que la remuneración es opcional y la empresa se ahorra las cotizaciones al Fondo de Garantía Salarial (FOGASA) y la contingencia por desempleo.

Para preservar la confidencialidad de los datos, se supondrá que el coste total para la empresa de este empleado en prácticas durante la totalidad del proyecto fue de aproximadamente **4000€**.

Además, algunos de los trabajos relacionados con el proyecto (desmontaje de estanterías, cambio en la distribución de las luminarias, etc.) fueron subcontratados a empresas externas. Se estimará que las facturas por estos trabajos ascendieron a un total de **11000€** a lo largo de la duración del proyecto. Este importe incluye el alquiler de ciertas máquinas que fueron necesarias para la realización de los trabajos; por ejemplo, la plataforma elevadora para alcanzar las luminarias.

El resto de los gastos de personal (técnico de compras, personal de almacén, departamento de mantenimiento, equipo de oficina técnica, técnicos de logística) no computan como gastos a la hora de realizar un análisis económico del proyecto. Sin embargo, realizando un cálculo con el tiempo invertido por ellos multiplicado por su salario por hora, se puede suponer que el gasto de personal auxiliar al proyecto fue de unos **6000€**.

## Gastos de maquinaria con amortización

Para la realización del proyecto, se utilizaron algunas herramientas que conllevan cierta amortización.

Para la elevación y la bajada de material, se utilizó un apilador eléctrico Jungheinrich. El coste inicial de esta herramienta es de unos 3800€. Suponiendo una amortización lineal a 3 años y un valor residual de 500€, la amortización de la máquina durante los 8 meses de proyecto es de **733€**.

Exclusivamente para este proyecto, se utilizó un ordenador portátil Toshiba con un valor inicial aproximado de unos 550€. Suponiendo, como en el caso del apilador, una amortización lineal a 3 años y, en este caso, un valor residual de 110€, la amortización del ordenador durante los 8 meses de proyecto es de unos **150€**. La amortización de los ordenadores utilizados por el personal auxiliar al proyecto y de la impresora utilizada ocasionalmente no se tendrá en cuenta por ser extremadamente reducida en proporción al coste total del proyecto.

## Otros gastos

Existen otros gastos incalculables relacionados con el proyecto que no tienen cabida en los apartados anteriores, tales como la ropa de trabajo y EPIs proporcionados a los empleados o las etiquetas utilizadas para etiquetar de nuevo el material. Estos gastos indirectos se englobarán en una sola partida con un importe aproximado de **400€**.

## Análisis económico

A continuación, en la tabla 2, puede verse un resumen del análisis económico del proyecto:

Concepto	Coste
Material desechado	30.000 €
Gastos de personal	21.000 €
Gastos de material	14.000 €
Amortizaciones	883 €
Otros gastos	400 €
<b>Gasto total</b>	<b>66.283 €</b>

*Tabla 2. Resumen de los gastos asociados al proyecto. Fuente: elaboración propia.*

### Gestión económica (ingeniero contratado)

Debido a la subida del SMI que entró en vigor en el año 2020, el salario mínimo para un ingeniero en nómina ascendió hasta los 1.282,80€ brutos mensuales (Confislab, 2020).

Con este salario mínimo, el salario bruto percibido por este ingeniero hipotético habría sido de 10.262,40€. Después de la cuota de Seguridad Social correspondiente al trabajador y las retenciones por IRPF, el sueldo neto percibido por el ingeniero será de 8.746,40€ tras los 8 meses de proyecto.

Sin embargo, los costes para la empresa no sólo son los correspondientes al salario bruto. Al añadir a esto los costes por empleado mencionados anteriormente (cotizaciones al Fondo de Garantía Salarial, contingencias por desempleo, etc.), el coste para la empresa de las nóminas de este ingeniero será de 15.696,32€.

En la tabla 3 se muestra una comparación entre los costes reales en los que incurrió la empresa con un empleado en prácticas y el caso hipotético de que hubiese contratado a un ingeniero en nómina con el sueldo mínimo. El coste adicional habría sido de 11.696 €.

Concepto	Caso real	Ingeniero en nómina
Material desechado	30.000 €	30.000 €
Gastos de personal	21.000 €	32.696 €
Gastos de material	14.000 €	14.000 €
Amortizaciones	883 €	883 €
Otros gastos	400 €	400 €
<b>Gasto total</b>	<b>66.283 €</b>	<b>77.979 €</b>

Tabla 3. Comparación de los gastos entre el caso real y el caso con ingeniero en nómina.

## Gestión económica (consultoría)

La forma de calcular el coste de contratar los servicios de una consultoría es diferente al caso de un empleado normal, ya sea un empleado en prácticas o un ingeniero en nómina.

En el caso de las consultorías, no se tiene empleados en nómina, sino que una empresa externa proporciona sus servicios de *consulting* y asesoría y, una vez realizados, emite una factura que depende de las particularidades del servicio ofrecido.

El precio que las consultorías no es, por lo general, una tarifa mensual. Por el contrario, suelen ofrecer dos tipos de tarifas:

- Tarifa por horas: en este caso, la factura sólo contendrá las horas que el consultor ha estado trabajando para la empresa. El precio por hora se encuentra alrededor de 45 – 60 € por hora.
- Tarifa por proyecto: de manera previa a la realización del proyecto, la consultoría y la empresa que la contrata realizarán un estudio conjunto sobre los detalles del proyecto. De esta forma, la consultoría puede ofrecer a la empresa un presupuesto cerrado para el proyecto, evitándole así costes imprevistos.

Para estudiar los costes de esta opción, consideraremos un precio por hora de 50€. Supondremos que el consultor trabaja para la empresa 4 horas al día durante 21 días al mes. Sabiendo que la duración del proyecto fue de 8 meses, el coste total de los servicios de consultoría será de 33.600€ (+ IVA). En la tabla 4 se comparan los costes reales con los costes en los que habría incurrido la empresa si hubiese elegido esta opción.

Concepto	Caso real	Ingeniero en nómina
Material desechado	30.000 €	30.000 €
Gastos de personal	21.000 €	50.600 €
Gastos de material	14.000 €	14.000 €
Amortizaciones	883 €	883 €
Otros gastos	400 €	400 €
<b>Gasto total</b>	<b>66.283 €</b>	<b>95.883 €</b>

Tabla 4. Comparación de los gastos entre el caso real y el caso con consultoría contratada.

## Planificación cronológica

Como en todo proyecto, es imprescindible preparar una lista de tareas a realizar. Al tratarse de un proyecto con una limitación cronológica, es importante distribuir las tareas pendientes a lo largo del plazo de tiempo del que se dispone.

Partiendo del plazo definido por el máximo de 900 horas y con ayuda del calendario laboral de 2021 aplicado en Valladolid, se realizan unos simples cálculos: si en vez de 8 horas al día se utilizan solo 6 para dilatar el plazo de tiempo, se obtienen un total de 150 jornadas para desarrollar el proyecto.

Con 150 días laborables, además de 2 semanas de vacaciones en el mes de agosto, obtenemos que el día de finalización del convenio de prácticas será el 26 de noviembre, comenzando el 5 de abril. Se dispone, por lo tanto, de aproximadamente 8 meses para desarrollar el proyecto.

Con ayuda del tutor de prácticas de la empresa, se definió una serie de tareas a realizar, que sería la siguiente:

- 1) Estudio de los procesos actuales (9 abr – 30 abr)
- 2) Extracción y análisis de datos de uso por artículo (1 may – 30 jun)
- 3) Planificación de las mejoras: cambio de etiquetas, redistribución en planta, compra de nuevas estanterías, mejora de la gestión del inventario
- 4) Diseño de la nueva distribución junto con el proveedor
- 5) Gestión de obsoletos
- 6) Compra, entrega y montaje de las nuevas estanterías (jul – sep)
- 7) Gestión de la sustitución de las estanterías sin comprometer eficiencia
- 8) Clasificación de los repuestos por zonas de fábrica
- 9) Nueva gestión del inventario (integración con SAP) (1 nov →)

Con una lista de tareas a desarrollar y un plazo de tiempo definidos, solo faltaría asignar a cada una de las tareas una duración determinada, con el objetivo de asegurar el cumplimiento del plazo estipulado. Con un plazo de meses y algunas incógnitas (duración de la extracción y el análisis de datos, plazo de entrega de las nuevas estanterías, etc.), lo más conveniente es asignar una duración conservadora a las diferentes tareas. Esto se realizó en un sencillo diagrama de Gantt, el cual se puede observar en la figura 41.

La flecha en la tarea 9 (nueva gestión del inventario (SAP)) indica que su desarrollo continuará una vez finalizado el convenio de prácticas, en este caso a cargo del departamento de Logística de Lesaffre.



Figura 41. Diagrama de Gantt del proyecto. Fuente: elaboración propia.

## 7. Futuros desarrollos y conclusiones

### Futuros desarrollos

Siguiendo el procedimiento utilizado en otras plantas tanto dentro como fuera del grupo Lesaffre, la totalidad del proceso logístico se integrará dentro del ERP utilizado por la empresa.

En el caso de Lesaffre España, el software ERP utilizado a nivel nacional es SAP. Dentro del prácticamente infinito entramado de módulos que ofrece SAP, uno de los más utilizados es el internamente denominado módulo MM.

El módulo MM (Materials Management) cubre todas las tareas relacionadas con la cadena de aprovisionamiento (*Supply Chain*), incluyendo planificación en base a consumos, planificación logística, evaluación de proveedores, gestión de inventario, almacenes, ciclos de aprovisionamiento, etc. (Garmendia, 2012)

Como el grupo Lesaffre ya utiliza este módulo de SAP, se pueden introducir sin incurrir en ningún coste una gran variedad de mejoras que no se estaban utilizando antes del proyecto.

Hasta 2021, una de las mayores desventajas del proceso de obtención de un repuesto era la gran lentitud que suponía la necesidad de desplazarse hasta el ordenador de la entrada para escanear los artículos y registrar su salida.

Además, la bajada de stock que suponía registrar una salida no se comunicaba directamente a SAP, sino que se anotaba en una base de datos de Access. A continuación, era necesario registrar manualmente la salida en SAP. Tras el proceso de actualización de SAP que se llevaba a cabo una vez al día (por la noche), se comprobaba el stock y se calculaban las necesidades de compras, que se autorizarían al día siguiente.

Esto suponía que, desde que se consumía un repuesto hasta que se recibía el siguiente, transcurrían dos días laborables en el mejor de los casos. Para evitar esto, la mejor opción será eliminar el paso intermedio del registro en Access y posterior registro manual en SAP.

Tras el proyecto de transformación de almacén, este será uno de los primeros pasos en el futuro de la mejora del proceso logístico de Lesaffre. El nuevo proceso es sencillo:

El operario, en vez de tener que recordar lo que necesita, lo llevará listado en una pistola equipada con escáner de códigos de barras. De esta manera evitamos uno de los primeros errores que pueden ocurrir, además de ser uno de los errores humanos más frecuentes: olvidar alguno de los repuestos que se necesitaban.

A continuación, en lugar de recoger los repuestos y llevarlos a la entrada del almacén para registrar a mano sus salidas, el operario llevará la pistola y escaneará el código de barras presente en cada uno de los artículos que se encuentren en su lista.

Para evitar el paso intermedio del registro en Access y su posterior paso manual a SAP, la pistola estará equipada además con una API (*application programming interface* o interfaz de programación de aplicaciones) que conectará directamente con la base de datos de SAP. De esta manera, los cambios en el inventario serán instantáneos, teniendo como consecuencia la considerable reducción del tiempo entre la salida del almacén del artículo utilizado y la recepción del nuevo en el mismo.

Con ayuda de la nueva pistola, se simplificará enormemente otro proceso: la reubicación de repuestos. Las estanterías contarán con una etiqueta identificativa, de forma que no será necesario introducir manualmente en SAP la nueva ubicación de cada uno de los artículos. En la figura 42, se puede observar dicha etiqueta identificativa.



Figura 42. Nueva etiqueta identificativa para estanterías. Fuente: propia.



Ya que, en el futuro, todos los artículos del almacén contarán con etiquetas, esto se aprovechará para implantar un método FIFO en el almacén de repuestos.

Se modificarán las etiquetas de los repuestos, de forma que en el futuro incluirán la fecha de recepción de la unidad o lote. De esta manera, los operarios serán capaces de saber cuál se recibió primero en el almacén.

Como consecuencia, una vez implantado el nuevo proceso, se utilizarán primero los repuestos que lleven más tiempo en el almacén, reduciendo así la posibilidad de que caduquen o queden obsoletos.

Esto es beneficioso especialmente con repuestos y consumibles que tengan fecha de caducidad, como lubricantes y otros elementos comercializados en aerosol, o que se deterioren con el tiempo, como es el caso de las juntas de goma.

## Conclusiones

Si bien es cierto que, por necesidad, se ha definido un plazo de tiempo para finalizar el proyecto, esto no es completamente real al tratarse de un proyecto de mejora continua.

La filosofía de la mejora continua implica que el proceso se debe ir mejorando a lo largo del tiempo de manera indefinida. Por lo tanto, el proceso de mejora en el almacén de repuestos de la planta de Lesaffre en Valladolid simplemente ha comenzado con este proyecto, pero aún queda mucho por hacer.

En realidad, la transformación del almacén de repuestos es solo una de las partes del proyecto completo de Warehouse Management en el que se engloba.

En un futuro no muy lejano, se desarrollarán otras mejoras logísticas en esta y otras plantas del grupo Lesaffre. Como ocurre en algunas ocasiones en todo grupo multinacional, se testean las mejoras que se implantan a nivel local y, si funcionan correctamente, se elige la mejor de las opciones testeadas para definirla como procedimiento estándar a nivel de grupo.

Como consecuencia, es probable que, una vez perfeccionado el proceso logístico en la planta de Valladolid y comprobado que funciona correctamente, sirva como “prueba piloto” para un procedimiento que podría seguirse en el futuro en otras plantas del grupo.

## Bibliografía

- Addo-Tenkorang, R., & Helo, P. (2011). Enterprise Resource Planning (ERP): A Review. *World Congress on Engineering and Computer Science*. San Francisco.
- Bellón, M. (2015). Lesaffre crece en Valladolid, tras invertir 7 M€. *Alimarket*.
- Confislab. (27 de enero de 2020). *Nuevo Salario Mínimo 2020: modificaciones*. Obtenido de Confislab: <https://confislab.es/blog/nuevo-salario-minimo-2020/>
- DeFelice, S. (1989). *Nutraceutical - Definition and Introduction*.
- Garmendia, I. (10 de abril de 2012). *SAP MM – Gestión de Materiales*. Obtenido de Oreka.
- Goldratt, E. M. (1984). *La Meta*.
- Gómez, J. I. (2012). *La Ley de Pareto y su aplicación en el ámbito empresarial*. Obtenido de [jggomez.eu](http://jggomez.eu).
- González Fernández-Villacencio, N., Menéndez Novoa, J. L., Seoane García, C., & San Millán Fernández, M. E. (enero-marzo de 2013). Revisión y propuesta de indicadores (KPI) de la. *Revista Española de Documentación Científica*, 36. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.1.919>
- Hayes, R. H. (1981). Why Japanese Factories Work. *Harvard Business Review*, July 1981.
- Impulsa\_T. (30 de agosto de 2021). *Cómo contratar a un becario*. Obtenido de Impulsa\_T.
- KamilTaylan Blog. (20 de abril de 2021). *Las 10 mayores empresas de software*. Obtenido de KamilTaylan Enciclopedia Financiera.
- Kanban Tool. (2020). *¿Qué es Heijunka?* Obtenido de Kanban Tool: <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/que-es-heijunka>
- Kanban Tool. (2020). *¿Qué es Kaizen?* Obtenido de Kanban Tool: <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/que-es-kaizen>
- Kanbanize. (2019). *¿Qué es Jidoka?* Obtenido de Kanbanize: <https://kanbanize.com/es/gestion-lean/flujo-continuo/que-es-jidoka>
- Labrador, Á. M. (18 de enero de 2022). *¿Cómo es la cotización de las prácticas no laborales en 2022?* Obtenido de Grupo 2000.
- Manzano, M., & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing: Implantación 5S. *3C Tecnología*, vol. 5, 16-26.
- Padilla, L. (2010). Lean Manufacturing. *Ingeniería Primero*, nº 15, 64-69.
- Porras Blanco, M. (29 de septiembre de 2017). *KPIs: ¿Qué son, para qué sirven y por qué y cómo utilizarlos?* Obtenido de Logicalis.
- Real Decreto 2177/2004. (12 de noviembre de 2004). Madrid, España.
- Segarra, B. (25 de Febrero de 2021). *Diferencias entre el mantenimiento predictivo y el tradicional*. Obtenido de Predictive Sigma.
- Shmula. (9 de Abril de 2019). *8 Wastes of Lean - TIMWOODS*. Obtenido de Shmula: <https://www.shmula.com/28695-2/28695/>
- Waissbluth, M. (diciembre de 2008). *Gestión del cambio en el sector público*. Obtenido de Logotec: [http://www.logotec.cl/descargas/gestion\\_del\\_cambio.pdf](http://www.logotec.cl/descargas/gestion_del_cambio.pdf)
- Zimbardo, P. G. (1970). *A Social-Psychological Analysis of Vandalism: Making Sense of Senseless Violence*. Stanford: Stanford University.
- Zimmermann, A. (2000). *Gestión del cambio organizacional - Caminos y herramientas*. Quito: Ediciones Abya-Yala.



