

GRADO EN COMERCIO

TRABAJO FIN DE GRADO

“APLICACIONES TECNOLÓGICAS COMO MECANISMO DE PROGRESO DE LOS SUPERMERCADOS LUPA”

Sandra Rodríguez Hernández

**FACULTAD DE COMERCIO
VALLADOLID, ABRIL 2022.**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
GRADO EN COMERCIO

CURSO ACADÉMICO 2021-2022

TRABAJO FIN DE GRADO

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS COMO
MECANISMO DE PROGRESO DE LOS
SUPERMERCADOS LUPA”**

Trabajo presentado por: Sandra Rodríguez Hernández.

Tutor: Iván López San Juan

FACULTAD DE COMERCIO

Valladolid, abril 2022.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	OBJETIVOS.....	3
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
3	SUPERMERCADOS LUPA.....	4
3.1	DATOS GENERALES.....	5
3.1.1	<i>Datos de contacto.</i>	5
3.1.2	<i>Datos generales relacionados con su actividad.</i>	5
3.2	DATOS SOCIALES.....	5
3.3	DATOS ECONÓMICO – FINANCIEROS.....	7
3.3.1	<i>Análisis del Balance.</i>	7
3.4	EXPANSIÓN DE LOS SUPERMERCADOS LUPA.....	8
3.4.1	<i>Desarrollo de los Activos Reales.</i>	8
3.4.1.1	Superficie de venta.....	8
3.4.1.2	Número de establecimientos.....	11
3.4.2	<i>Recursos Humanos. La evolución del empleo.</i>	13
3.4.3	<i>Situación Económica – Financiera.</i>	13
3.4.3.1	Análisis de la cuenta de resultados.....	14
3.4.3.2	Análisis de la inversión.....	14
3.4.3.3	Balance de situación.....	15
3.4.3.4	Empleo.....	15
3.4.3.5	Ratios.....	15
4	SUPERMERCADO LUPA 48.....	18
4.1	DATOS GENERALES.....	18
4.1.1	<i>Datos de contacto.</i>	18
4.2	DATOS SOCIALES.....	18
4.3	DATOS ECONÓMICO – FINANCIEROS.....	18
4.4	DATOS ACTIVOS REALES.....	18
4.5	RECURSOS HUMANOS.....	20
4.6	RECURSOS MATERIALES.....	20
5	PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SUPERMERCADO LUPA 48.....	22
5.1	PROPUESTA A. ETIQUETAS DE PRECIO ELECTRÓNICAS.....	23
5.1.1	<i>Análisis de los costes.</i>	24
5.1.2	<i>Presupuesto.</i>	26
5.1.3	<i>Beneficios derivados de la propuesta A.</i>	26
5.1.3.1	Beneficios teóricos.....	26
5.1.3.2	Beneficios económicos.....	27
5.1.3.2.1	Coste Actual de las etiquetas en papel.....	27
5.1.3.2.2	Retorno de la inversión y ahorro monetario con la inserción de la Propuesta A.....	29
5.2	PROPUESTA B. TECNOLOGÍA RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION).....	29
5.2.1	<i>Análisis de los costes.</i>	32
5.2.2	<i>Presupuesto.</i>	36
5.2.3	<i>Beneficios derivados de la propuesta B.</i>	37
6	GRÁFICOS GANTT DE PROCESOS DEL SUPERMERCADO LUPA 48.....	38

6.1	GRÁFICO GANTT DE PROCESOS (I).....	38
6.2	GRÁFICO GANTT DE PROCESOS (II).	41
6.3	COMPARACIÓN DE LOS GRÁFICOS GANTT (I Y II).	43
7	INVENTARIO.	52
8	VIABILIDAD DE LAS PROPUESTAS.....	53
8.1	IMPLEMENTACIÓN DE LAS ETIQUETAS ELECTRÓNICAS.....	53
8.2	INSTALACIÓN DE LA TECNOLOGÍA RFID.....	53
9	APLICACIÓN DE LAS PRPUESTAS.....	56
9.1	PLANO ACTUAL.....	56
9.1.1	<i>Distribución de la superficie. Plano (I).....</i>	59
9.2	PLANO DE NUEVA CREACIÓN. PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN.	61
9.2.1	<i>Distribución de la superficie. Plano (II).....</i>	63
10	CONCLUSIONES.....	64
11	ANEXOS.....	67
11.1	ANEXO 1. DATOS AUXILIARES.....	67
11.2	ANEXO 2. ESTIMACIÓN DE PEDIDO PARA LOS CARROS DE COMPRA INTELIGENTES.....	73
11.3	ANEXO 3. PRESUPUESTOS: DATOS ADICIONALES Y ELEMENTOS.	75
12	REFERENCIAS.....	78

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA 1.	BALANCE SEMARK AC GROUP S.A. (2020)	8
TABLA 2.	EVOLUCIÓN DE LOS ACTIVOS REALES DE LA EMPRESA SEMARK AC GROUP S.A. (2015-2021).	9
TABLA 3.	CLASIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO EN EL COMERCIO MINORISTA SEGÚN SU TAMAÑO. EL SUPERMERCADO.....	19
TABLA 4.	PRESUPUESTO ETIQUETAS ELECTRÓNICAS.	26
TABLA 5.	COMPONENTES DEL COSTE EN EL SISTEMA DE ETIQUETADO TRADICIONAL.	28
TABLA 6.	PAYBACK O RETORNO DE LA INVERSIÓN DERIVADO DE LA PROPUESTA A.	29
TABLA 7.	PRESUPUESTO RFID (I).	37
TABLA 8.	PRESUPUESTO RFID (II).	37
TABLA 9.	GRÁFICO GANTT DE PROCESOS (I).....	40
TABLA 10.	GRÁFICO GANTT DE PROCESOS (II)	42
TABLA 11.	AHORRO EN TIEMPO DERIVADO DE LA APLICACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICAS.	51
TABLA 12.	AHORRO ECONÓMICO DERIVADO DE LA APLICACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE INNOVACIÓN.....	51
TABLA 13.	AHORRO MENSUAL TOTAL CON LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA RFID.	54
TABLA 14.	RENTABILIDAD FINAL DE LAS DOS PROPUESTAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.	54

TABLA 15. EVOLUCIÓN DE LAS VENTAS SEMARK AC GROUP S.A.	67
TABLA 16. CÓDIGOS SECUNDARIOS I.A.E. CORRESPONDIENTES A LOS SUPERMERCADOS LUPA.	67
TABLA 17. CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS POR TAMAÑO.	67
TABLA 18. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EMPLEADOS DE SUPERMERCADOS LUPA EN FUNCIÓN DEL SEXO.	69
TABLA 19. DATOS FINANCIEROS DE LOS SUPERMERCADOS LUPA.	69
TABLA 20. VENTA EN RÉGIMEN DE LIBRE SERVICIO. CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO.	70
TABLA 21. AHORRO ECONÓMICO EN LA EJECUCIÓN DEL INVENTARIO.	72
TABLA 22. PONDERACIÓN DE CLIENTES POR SUPERMERCADO (GUARDO, PALENCIA). ...	73

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1. LOGOS PERTENECIENTES A SEMARK A.C. GROUP S.A. Y SUPERMERCADOS LUPA.	4
FIGURA 2. GRÁFICO DE ACCIONISTAS SEMARK AC GROUP.	6
FIGURA 3. GRÁFICO BASADO EN LA DIVISIÓN GEOGRÁFICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE LA COMPAÑÍA SEMARK.	11
FIGURA 4. MAPA DE LA UBICACIÓN DE LAS SUCURSALES DE SUPERMERCADOS LUPA. ...	12
FIGURA 5. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EMPLEADOS DE SUPERMERCADOS LUPA (2016 - 2022).	13
FIGURA 6. CUENTA DE RESULTADOS SUPERMERCADOS LUPA (EVOLUCIÓN).	14
FIGURA 7. EVOLUCIÓN DE LAS RATIOS SUPERMERCADOS LUPA (2015-2020).	15
FIGURA 8. TIPOS DE COMERCIO MINORISTA. VENTA EN RÉGIMEN DE LIBRE SERVICIO ...	19
FIGURA 9. PLANTILLA DEL SUPERMERCADO LUPA 48.	20
FIGURA 10. ESTACIÓN BASE DE ETIQUETAS ELECTRÓNICAS.	23
FIGURA 11. EJEMPLO DE ETIQUETA ELECTRÓNICA.	23
FIGURA 12. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ETIQUETAS ELECTRÓNICAS.	24
FIGURA 13. PRECIO DEL "CARRO DE LA COMPRA INTELIGENTE".	35
FIGURA 14. REPOSICIÓN DIRECTA E INDIRECTA.	44
FIGURA 15. TRAZABILIDAD.	50
FIGURA 16. LEYENDA DEL PLANO ACTUAL DEL SUPERMERCADO LUPA 48.	57
FIGURA 17. PLANO ORIGINAL SUPERMERCADO LUPA 48.	58
FIGURA 18. LEYENDA DEL PLANO DE NUEVA CREACIÓN. SUPERMERCADO LUPA 48.	61
FIGURA 19. PLANO DE NUEVA CREACIÓN. SUPERMERCADO LUPA 48.	62
FIGURA 20. ESTABLECIMIENTOS SEMARK AC GROUP S.A. DIVISIÓN GEOGRÁFICA.	68
FIGURA 21. DIVISIÓN GEOGRÁFICA ESTABLECIMIENTOS LUPA.	68
FIGURA 22. TIPOS DE COMERCIO MINORISTA.	70
FIGURAS 23 Y 24. IMPUTACIÓN DE COSTES PARA LAS ETIQUETAS DE PAPEL.	71
FIGURA 24. PRECIO DE LOS COMPONENTES DE LA PROPUESTA A. KIT ESTACIÓN BASE	

APLICACIONES TECNOLÓGICAS COMO MECANISMO DE PROGRESO DE LOS SUPERMERCADOS LUPA.

MÁS ETIQUETAS DE PRECIO ELECTRÓNICAS.	75
FIGURA 25. PRECIO DE LOS COMPONENTES DE LA PROPUESTA A. ETIQUETAS DE PRECIO ELECTRÓNICAS.....	75
FIGURA 26. PRECIO DE LOS COMPONENTES DE LA PROPUESTA A. PORTA ETIQUETAS CON PINZA.	76
FIGURA 27. PRECIO DE LOS COMPONENTES DE LA PROPUESTA A. PORTA ETIQUETAS CON SOPORTE.	76
FIGURA 28. PRESUPUESTO RFID (I), ELABORADO POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.	77

1 INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto supone la elaboración del Trabajo de Fin de Grado del Grado en Comercio. En él, se pretende establecer mejoras en la gestión de los establecimientos comerciales de venta al por menor, que ofrecen una gran variedad de mercancías en régimen de libre servicio; los conocidos supermercados. Para ello, se apuesta por la aplicación de la innovación tecnológica en el proceso de compra – venta, de forma que ayude a aumentar la rentabilidad de cualquier empresa del sector.

Para comenzar, es indispensable conocer la definición de supermercado: un supermercado es un método de venta minorista que cuenta con un establecimiento físico y se basa en el contacto personal entre el cliente y la plantilla de los establecimientos. Además, para pertenecer a la categoría de Supermercado, debe cumplir los siguientes requisitos:

- El tamaño de su superficie debe ser, no menor de 400 m², ni mayor de 2.500. En el primer caso, nos encontraríamos ante un establecimiento en régimen de superservicio, y en el segundo, ante un Hipermercado.
- Tiene que dividirse en diferentes secciones.
- Debe contar con un surtido amplio y profundo.¹

Una vez aclaradas las características del objeto de estudio, sabemos que todo el mundo compra productos de forma habitual en los diferentes supermercados. Los eligen bien por precio, calidad o cercanía a sus hogares, pero pocos conocen los procesos logísticos necesarios para que esto sea posible. En este proyecto nos centramos en la forma de actuar de una de las grandes empresas de este sector, Supermercados LUPA, intentando mejorar la última fase del proceso logístico que hace posible que podamos obtener diariamente bienes de consumo. Se ha elegido esta cadena de supermercados por el conocimiento que se tiene de la misma. Este conocimiento ha sido favorecido por varios contratos temporales formalizados por la autora del presente proyecto con el Supermercado LUPA 48 y por la información facilitada por su encargado, (Criado, 2021).

Cuando hablamos de Supermercados LUPA, nos estamos refiriendo a una empresa española que está expandiéndose de forma continua, aumentando paulatinamente su superficie de ventas e incrementando, consecuentemente, los puestos de trabajo ofertados.

¹ Surtido amplio: extensa gama de productos.

Surtido profundo: gran variedad de marcas dentro de cada tipo de producto o multiplicidad de productos diferentes dentro de la misma gama. Por ejemplo: en los botes de tomate hay diversas marcas, pero también distintos tipos: tomate frito, triturado, natural, etc.

El punto de partida de este TFG es la presentación de la citada firma comercial. Primero, nos fijamos en sus datos más relevantes para, posteriormente, describir su evolución y progreso. Después, analizamos una sucursal concreta de esta cadena: Supermercados LUPA 48, situado en Guardo (Palencia).

En primer lugar, expondremos sus datos más representativos para, en segundo lugar, presentar los recursos con los que cuenta. Seguidamente, se exponen dos mejoras tecnológicas adecuadas para optimizar su funcionamiento. Además, formulamos los beneficios aportados por cada una de ellas, pues nuestro último objetivo es presentar una herramienta que ayude en la mejora de la rentabilidad de los Supermercados LUPA, así como en la toma de decisiones de forma más rápida y eficiente.

Para ello, elaboramos dos gráficos Gantt de procesos. En el primero de los gráficos, se exponen las tareas que se llevan a cabo actualmente en el supermercado y su tiempo de realización. En el segundo gráfico, aparecen las variaciones en el tiempo que se destina a las distintas ocupaciones del establecimiento tras la implementación de las propuestas presentadas. La creación y comparación de estos Gráficos Gantt nos permite mostrar los beneficios que se alcanzan, respecto al ahorro de tiempo empleado en las diferentes actividades, con nuestras innovaciones tecnológicas.

Finalmente, una vez estudiadas las propuestas y demostrada su viabilidad y rentabilidad, procedemos a presentar la forma de aplicación en el supermercado. Para ello, presentamos dos planos del establecimiento: el primero, es el plano actual del local; mientras que el segundo refleja los cambios planteados en la distribución de los espacios, como resultado de la aplicación de las propuestas ideadas.

2 OBJETIVOS.

A continuación, se presentan los objetivos del proyecto, comenzando por el objetivo general y posteriormente avanzando hacia los objetivos más específicos.

2.1 OBJETIVO GENERAL.

El objetivo principal de este proyecto es proponer mejoras e innovaciones tecnológicas, con el fin de mejorar su rentabilidad, disminuyendo a su vez el tiempo destinado por la alta dirección a la toma de decisiones, y el riesgo que esto implica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Conocer los datos generales de Supermercados LUPA.
- Comprender el progreso de los Supermercados LUPA.
- Demostrar el crecimiento de los Supermercados LUPA.
- Analizar la situación actual de la firma Supermercados LUPA desde un punto de vista económico.
- Conocer los datos generales del Supermercado LUPA 48.
- Averiguar cuáles son los recursos con los que cuenta el Supermercado LUPA 48 actualmente.
- Proponer mejoras tecnológicas de posible aplicación en el Supermercado LUPA 48.
- Estudiar las mejoras tecnológicas propuestas.
- Presupuestar dichas implementaciones para el establecimiento propuesto.
- Crear un Gráfico Gantt de procesos (I) del LUPA 48.
- Crear un nuevo Gráfico Gantt de procesos (II) de acuerdo con las propuestas tecnológicas.
- Comparar tiempos de actividades en ambos Gráficos Gantt.
- Estudiar la viabilidad de las mejoras tecnológicas presentadas.
- Crear el plano actual del LUPA 48.
- Estudiar las superficies actuales del Supermercado LUPA 48.
- Crear un nuevo plano del Supermercado LUPA 48 como propuesta de mejora.
- Estudiar la distribución de las superficies en el nuevo plano del LUPA 48.
- Analizar la nueva implantación.

3 SUPERMERCADOS LUPA.

Supermercados LUPA, junto con Top-Cash, son las firmas pertenecientes al grupo SEMARK AC GROUP S.A., hablamos de una empresa española cuya actividad comenzó en el año 1982 en Santander.

FIGURA 1. Logos pertenecientes a SEMARK A.C. GROUP S.A. y Supermercados LUPA.



FUENTE: (INFORIESGOS, S.A., 2022) y (SEMARK AC GROUP, S.A., 2021)

Durante este proyecto, nos centraremos en los Supermercados LUPA, dedicados según el código CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) al “comercio al por menor en establecimientos no especializados, con predominio en productos alimenticios, bebidas y tabaco” (Barea, 2009). Cabe mencionar que Top-Cash es la marca que utiliza SEMARK AC GROUP S.A., para la distribución al por mayor. Además, la compañía contaba hasta el año 2004 con la marca “Tifer”, año en el que decidió abandonar todos los establecimientos que utilizaba bajo esta firma.

Para acceder a la información de esta empresa se ha recurrido a información primaria recabada por la autora del presente proyecto, así como fuentes de información secundaria.

Con el fin de poner en situación al lector, en los apartados inmediatamente posteriores, se enumerarán algunos de los datos esenciales de la entidad. Pudiendo así ubicarnos dentro del contexto adecuado para la intelección de las propuestas tecnológicas que se manifiestan a partir del apartado 5: [propuestas para el desarrollo tecnológico del Supermercado LUPA 48.](#)

3.1 DATOS GENERALES.

En el presente apartado, se incluyen algunos de los datos generales de Supermercados LUPA, para, posteriormente, presentar sus datos económicos, de personal, etc.

3.1.1 Datos de contacto.

- **Teléfono:** 942 295 295
- **Página web:** www.lupa.es
- **Email corporativo:** secretariadministracion@semark.com
- **Domicilio Social:** Polígono Industrial Ciudad del Transporte (NV2 PAB 31)
- **Municipio:** Santander, 39011 (Cantabria).

3.1.2 Datos generales relacionados con su actividad.

- **Censo Censual:** censado en la I.A.E.² (2021).
- **Operaciones internacionales:** no constan.

En relación con los datos derivados de su actividad, se aporta el posicionamiento de SEMARK AC GROUP S.A. en diferentes rankings de ventas nacionales³.

- Ranking nacional: entre las 321 primeras empresas de España.
- Ranking provincial: cuarta posición entre las empresas de Cantabria.
- Ranking Sectorial: posición decimonovena de las empresas CNAE con código 4711.

3.2 DATOS SOCIALES.

Una vez introducidos los datos anteriores, pasamos a mencionar los datos sociales más representativos de la compañía.

- **Razón Social:** SEMARK AC GROUP S.A. (Fundada el 14/11/1982).
- **Denominación antigua:** VEGA VERISA S.A.
- **Nombre comercial:** LUPA.
- **CIF:** A39050349.
- **N.º D.U.N.S⁴:** 461161754.

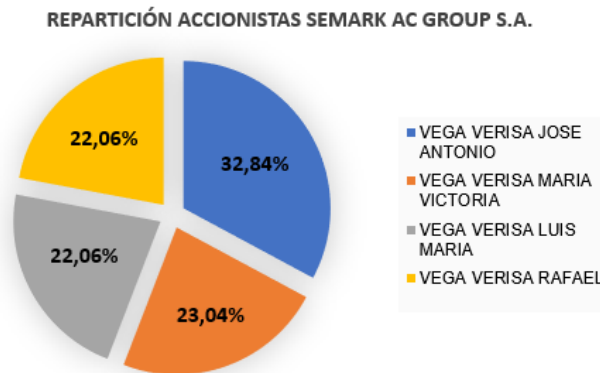
2 I.A.E. (Impuesto sobre Actividades Económicas): contribución de obligado cumplimiento para autónomos y PYMES, que grava cualquier actividad económica que tenga lugar en España con independencia del sector y el nivel de ingresos generados.

3 Ver [anexo 1. Datos auxiliares](#): Tabla 14. Evolución de las ventas SEMARK AC GROUP S.A.

4 Número D.U.N.S. (Data Universal Numbering System): "sistema reconocido en todo el mundo, desarrollado

- **N.º accionistas:** nos encontramos ante una empresa familiar por lo que cuenta únicamente con 4 accionistas. En el siguiente gráfico podemos observar cuál es el porcentaje de acciones que detentan cada uno de ellos, apreciando como José Antonio Vega Berisa es el accionista mayoritario de la compañía, ostentando, además los cargos de Presidente y Director ejecutivo. (BvD, 2021).

FIGURA 2. Gráfico de accionistas SEMARK AC GROUP.



FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (INFORMA D&B S.A.U. (S.M.E.), 2021)

- **Sector:** distribución alimentaria minorista.
- **Código CNAE 2009:** (Barea, 2009), (BvD, 2021).
 - Código primario: 4711. Comercio al por menor en establecimientos no especializados, con predominio en productos alimenticios, bebida y tabaco.
 - Código secundario: 4729. Otro comercio al por menor de productos alimenticios en establecimientos especializados.
- **Código SIC** (Sistema Internacional de Clasificación de Actividades). (BvD, 2021):
 - Código primario: 5411. Tiendas de comestibles y supermercados.
 - Código secundario: 5499. Tienda de alimentos variados.
- **Código IAE:** (BvD, 2021):
 - Código primario: 6400. Comercio menor alimentos, bebidas, tabaco realizado en establecimientos permanentes.
 - Códigos secundarios: 6125, 6127, 6129, 6142, 6442, 6594, 6622.⁵
- **Asociaciones:** EUROMADI (C.C BASE ALIMENTARIA): Asociado directo.

por Dun & Bradstreet (D&B), que asigna un número de identificación exclusivo a cada empresa” (Google, 2021).

⁵ Ver [anexo 1. Datos auxiliares](#): Tabla 15. Códigos secundarios I.A.E. correspondientes a los Supermercados LUPA.

- **Objeto social:** central de compras y distribución. Compraventa, distribución, fabricación, envasado y transformación de toda clase de mercancías perecederas o no, al por mayor y al por menor.

3.3 DATOS ECONÓMICO – FINANCIEROS.

Ya hemos enumerado algunos aspectos de la información general y social de la firma. A continuación, se exponen algunos datos económicos y financieros.

- **Forma jurídica:** Sociedad Anónima (S.A.).
- **Capital social y Capital desembolsado:** 1.020.000€.
- **Cotiza en bolsa:** no.
- **Rango de ventas:** mayor de treinta millones de euros.

3.3.1 Análisis del Balance.

Primero aclararemos ante qué tipo de empresa nos encontramos. Con ese fin, analizaremos el número de trabajadores y el Activo Total de la compañía, centrándonos de nuevo en los datos del año 2020:

- N.º de empleados: 4.096 trabajadores
- Activo total: 223.978€

Basándonos en estos datos y amparados en la ley 5/2015 de fomento de la financiación empresarial, sabemos que nos encontramos ante una **gran empresa**, ya que su número de empleados es superior a 250 y su activo total mayor de 43 millones de euros.⁶

Una vez que conocemos el tamaño de esta sociedad, es hora de conocer las cifras de su balance. El último balance de cuentas presentado por la empresa SEMARK AC GROUP S.A. en el registro, es del año 2020, cuyo resumen queda reflejado en la siguiente tabla:

⁶ Remisión al [anexo 1. Datos auxiliares](#): Tabla 16. Clasificación de empresas por tamaño.

TABLA 1. Balance SEMARK AC GROUP S.A. (2020)

ACTIVO	PATRIMONIO NETO Y PASIVO
Activo No Corriente	Patrimonio Neto
134.517 €	63.939 €
	Pasivo No Corriente
Activo Corriente	19.024 €
89.460 €	Pasivo Corriente
	141.015 €
TOTAL ACTIVO	TOTAL PASIVO
223.978,00 €	223.978,00 €

FUENTES: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (BvD, 2021) y (PUBLICACIONES ALIMARKET, S.A., 2021)

Dado que su Activo Corriente es menor que su pasivo corriente, la compañía podría tener problemas de solvencia a corto plazo.⁷

3.4 EXPANSIÓN DE LOS SUPERMERCADOS LUPA.

En esta parte del proyecto, acotamos un poco más el rango de información para centrarnos en el crecimiento y progreso de los Supermercado LUPA atendiendo a diversos factores: el análisis de los activos reales, la evolución del empleo en la empresa y el análisis económico financiero.

3.4.1 Desarrollo de los Activos Reales.

“Los Activos Reales son los activos tangibles de una compañía” (OPENBANK S.A., 2021). Están formados por diferentes partidas, como pueden ser: activos inmobiliarios, infraestructuras, materias primas, etc.

Para exhibir el crecimiento de esta firma, nos centramos en sus inmuebles, concentrándonos en las superficies físicas de venta y almacenamiento.

3.4.1.1 Superficie de venta.

Como se recoge en el apartado 3.2. [Datos Sociales](#), la empresa se creó en 1982 en Santander. En la actualidad, sus sucursales aparecen extendidas por Cantabria, Castilla y León y La Rioja. Su crecimiento implica un aumento en el número de tiendas propias y, por consiguiente, en superficie de ventas.

⁷ Estudiaremos esta situación en el apartado 3.4.3. [Situación económico – financiera](#).

En la siguiente tabla están recogidos el número de establecimientos de la empresa desde el año 2015 hasta el 2021, apreciándose un aumento en el número de tiendas, mientras la cantidad de almacenes y la superficie de almacenaje permanecen inmutables.

TABLA 2. Evolución de los activos reales de la empresa SEMARK AC GROUP S.A. (2015-2021).

INCREMENTO ACTIVOS REALES 2017-2021								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	DIFERENCIA
Nº. TIENDAS PROPIAS	141	143	149	163	162	175	188	↑ 47
Superficie tiendas propias (m2)	104.563	105.751	110.474	112.775	129.787	141.047	158.832	↑ 54.269
Nº. CENTROS LOGÍSTICOS	2	2	2	2	2	2	2	→ 0
Superficie Centros logísticos (m2)	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	→ 0
SUPERFICIE TOTAL PROPIA (m2)	125.563	126.751	131.474	133.775	150.787	162.047	179.832	↑ 54.269

FUENTES: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (PUBLICACIONES ALIMARKET, S.A., 2021) y (SEMARK AC GROUP, S.A., 2021).

- **Tiendas propias o establecimientos:** desde el año 2015 hasta la actualidad, se abren 47 establecimientos comerciales, añadiendo 54.269 m² al patrimonio inmovilizado de los supermercados LUPA. Esto supone una ampliación de la superficie total de supermercados de aproximadamente un 52% en 2021 respecto a 2015.

- **Centros logísticos o almacenes:** “el almacén como estructura física es un lugar especialmente diseñado, estructurado y planificado para custodiar, salvaguardar, proteger y controlar los bienes de la empresa, antes de ser requeridos por la administración para: la producción, ventas de artículos o productos”. (Castaño, 2008). Además, “es un punto en el que confluyen intereses de diferentes departamentos de la empresa, los cuales necesitan un adecuado funcionamiento del mismo para poder cumplir con sus objetivos” (Iglesias, 2012). Es una de las piezas más complicadas de gestionar dentro del engranaje empresarial ya que, su eficiencia depende de infinidad de detalles, como el tipo de almacenaje escogido, el tipo de estanterías, la tecnología utilizada, el uso de indicadores de medición y control adecuados, así como una simbiosis perfecta entre el transporte y el centro de almacenamiento (aprovisionamiento y envío de la mercancía).

Como podemos observar en la tabla 1. Evolución de los activos reales de la empresa SEMARK AC GROUP S.A. (2015-2021), la superficie logística no ha aumentado.

No se ha podido acceder a los datos reales de la política de almacenamiento que utiliza esta sociedad. Por ello, a continuación, se plantean una serie de procedimientos puramente teóricos, que creemos han podido ser la causa de este fenómeno de estancamiento:

I. En el momento de construcción de los dos centros logísticos se introduce una superficie de almacenamiento superior a la necesaria para abastecer a la demanda existente en dicho periodo.

II. Desarrollo de estrategias de optimización del espacio, como, por ejemplo, organización de la mercancía en estanterías verticales, aprovechando la altura del almacén. En esta misma línea, también han podido aplicar un sistema de almacenamiento en entreplantas, donde es posible realizar las acciones necesarias de almacenamiento y manipulación. De esta forma, habrían aumentado su superficie de almacenamiento sin necesidad de construir un nuevo centro logístico.

III. Implantación de un sistema logístico eficiente con gran capacidad de adaptación a la demanda existente en cada momento. En este caso tenemos diferentes alternativas:

- Implantación de la Zonificación ABC⁸, manteniendo el mayor número posible de referencias de categoría A. De esta forma, se aumenta la rotación de los productos, reduciendo los tiempos logísticos y permitiendo que aumente la cantidad de mercancía almacenada en el mismo periodo de tiempo.

- Utilización de un sistema de Picking exhaustivo que permita una rápida diferenciación de los productos en función de los pedidos realizados por los supermercados.

- Manejo de un sistema de gestión de stock eficaz. Hablamos de productos, en su mayoría, perecederos. Por esta razón, deberán utilizar un sistema FIFO⁹ (First in First out).

- Sistema de transporte eficaz (tanto ascendente como descendente). Esto significa tener un gran control sobre la cadena de suministros, obteniendo los productos necesarios en el momento preciso.

Las opciones expuestas anteriormente no son excluyentes entre sí. Han podido complementarse y constituir la causa de este estancamiento logístico.

8 La Zonificación ABC sirve para ubicar los artículos en función de sus índices de ventas. Teóricamente, la zona de productos A es la que contiene el 20% de las referencias almacenadas, suponiendo el 80% de las ventas, mientras que la zona C, comprende el 50% de los productos que suponen únicamente el 5% de las ventas.

⁹ El primer producto que entra en el almacén debe ser el primero en salir.

3.4.1.2 Número de establecimientos.

Actualmente, los Supermercados LUPA alcanzan las 188 sucursales, y, como ya hemos mencionado, están distribuidas en España por las comunidades de Castilla y León, Cantabria y La Rioja. A continuación, se presenta un gráfico de su distribución.

FIGURA 3. Gráfico basado en la división geográfica de los establecimientos de la compañía SEMARK



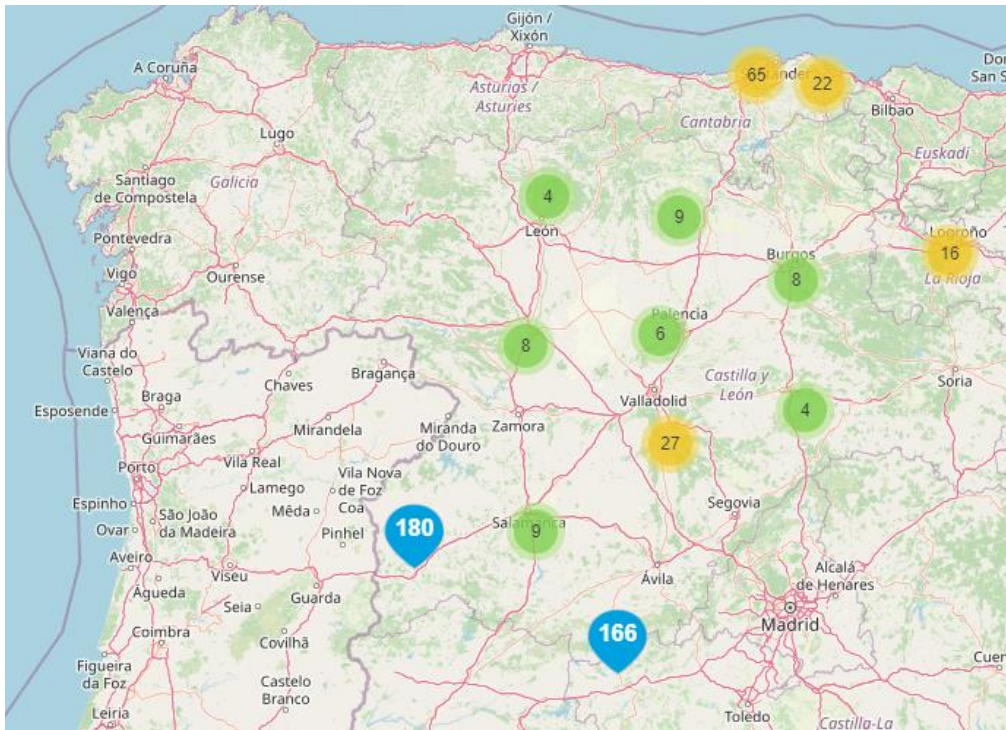
FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (INFORMA D&B S.A.U. (S.M.E.), 2021).

En ningún caso se presenta una disminución en el número de superficies. En algunas de las provincias, el número de tiendas no ha aumentado, mientras que en otras se ha ido incrementando con el paso de los años.¹⁰

Como refuerzo a esta información, se añade un mapa del norte de España en el que se aprecia la ubicación física de estas tiendas. Esto nos permite ejemplificar el crecimiento de los Supermercados LUPA y su expansión, en dirección sur, hacia el centro peninsular.

¹⁰ Para obtener una visión más ajustada de los datos, acudir al [anexo 1 Datos auxiliares: Figura 29: establecimientos SEMARK AC GROUP S.A. División geográfica](#) y [Figura 30: y División geográfica establecimientos LUPA.](#)

FIGURA 4. Mapa de la ubicación de las sucursales de Supermercados LUPA.



FUENTE: (SEMARK AC GROUP, S.A., 2021)

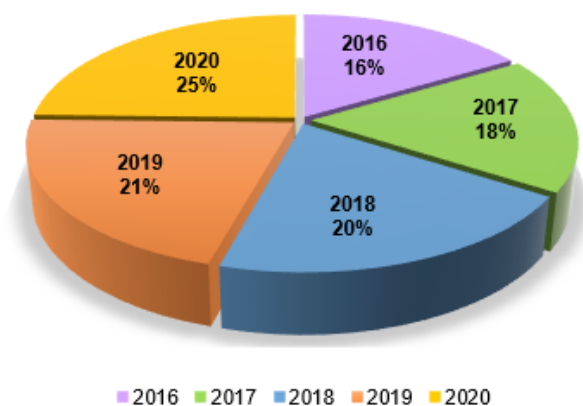
- : tiendas con su número identificativo.
- : indicador de tiendas cercanas (menos de 10).
- : indicador de tiendas cercanas (más de 10).

3.4.2 Recursos Humanos. La evolución del empleo.

En este punto expondremos la evolución del número de empleados contratados por los Supermercados LUPA. Para ello tomamos como año base el 2016, avanzando hasta el 2020, último ejercicio con datos disponibles a fecha de creación del proyecto.

FIGURA 5. Evolución del número de empleados de Supermercados LUPA (2016 -2022).

NÚMERO EMPLEADOS ANUAL SEMARK S.A.



FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (BvD, 2021).

Observamos, como en el gráfico, el porcentaje de trabajadores aumenta a medida que avanzamos de año.

El total de empleados que trabajan para la compañía durante los 5 años estudiados queda representado como la suma de todos los porcentajes (100%).

De esta forma, podemos analizar el incremento porcentual de dichas etapas. El año 2016 atesora un porcentaje del 16% sobre el total, aumentando hasta un 25 % del absoluto en el ejercicio correspondiente a 2020.

La ampliación del número de trabajadores durante los años estudiados y expresada de forma porcentual, es aproximadamente del 33%.¹¹

3.4.3 Situación Económica – Financiera.

Para realizar de forma adecuada el análisis económico, dividiremos los datos financieros en diferentes apartados, analizando su evolución desde el año 2015.¹²

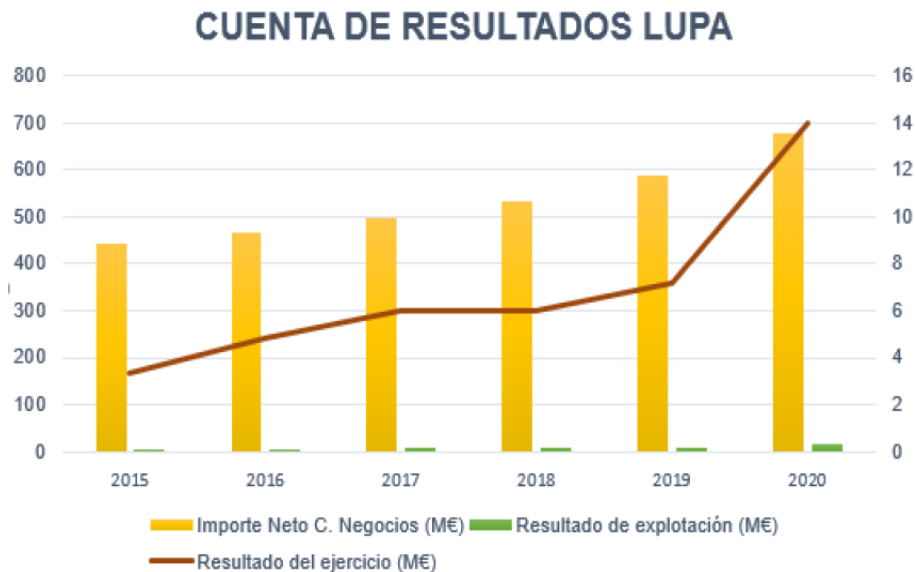
¹¹ Remisión al [anexo 1. Datos auxiliares](#): Tabla 17: Evolución del número de empleados de Supermercados LUPA en función del sexo.

¹² Acceder al [anexo 1. Datos auxiliares](#): Tabla 18. Datos financieros de los Supermercados LUPA.

3.4.3.1 Análisis de la cuenta de resultados.

En este apartado observaremos tres partidas clave que reflejan los resultados de la compañía, para ello, nos amparamos en el gráfico ulterior.

FIGURA 6. Cuenta de resultados Supermercados LUPA (evolución).



FUENTES: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (BVD, 2021) y (PUBLICACIONES ALIMARKET, S.A., 2021)

- **Importe Neto de la Cifra de Negocios:** este dato aumenta más de 236 millones durante los 6 años estudiados. Esta cifra se traduce en un incremento del 34,87%.
- **Resultado de explotación:** durante este periodo aumenta cerca de 14 M€. Esta cifra supone un incremento porcentual del 74,5%.
- **Resultado del ejercicio:** sufre un incremento superior a 10M€ en el año 2020 respecto al año 2015, lo que supone un cambio al alza de 76.3 puntos porcentuales.

3.4.3.2 Análisis de la inversión.

- **Inversión realizada:** no contamos con los datos referentes a los años 2017 y 2018, pero, aun así, podemos calcular el incremento total, siendo este superior a 20 millones. Esto significa una ampliación de la inversión de casi el 70% en seis años.
- **Inversión prevista:** únicamente contamos con los datos referentes al año 2017. No podemos calcular, por tanto, la diferencia correspondiente.

3.4.3.3 Balance de situación.

- **Fondos propios:** sufren un incremento de más de 37 millones de euros, lo que se traduce en un porcentaje del 52,2%. Esto es debido al aumento en el resultado de los ejercicios estudiados.
- **Capital social:** se mantiene el mismo capital desde el momento de su constitución, no se han registrado ampliaciones de capital posteriores.

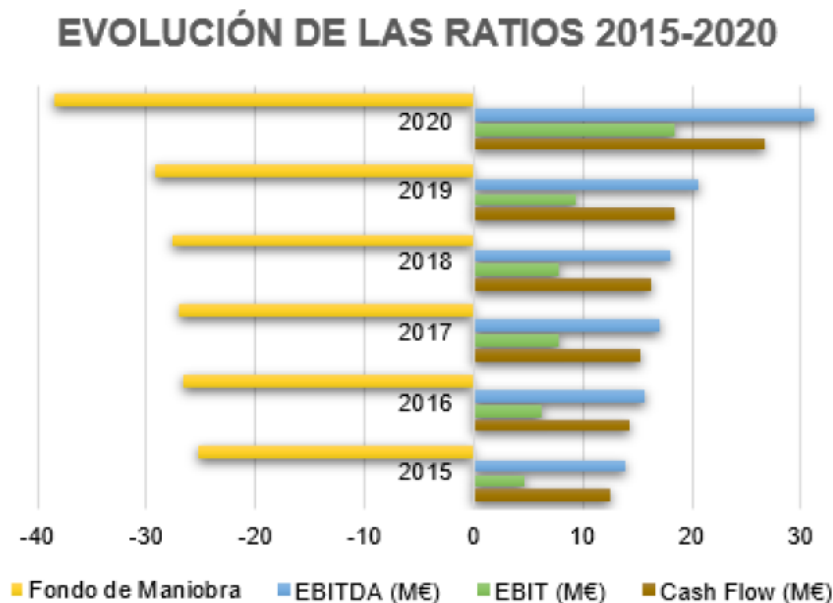
3.4.3.4 Empleo.

Supermercados LUPA ha contratado más de 1.500 empleados nuevos desde el año 2015, ampliando sus Recursos Humanos un 36.8%.

3.4.3.5 Ratios.

En el presente apartado, primero presentamos un gráfico que representa la evolución de algunas de las ratios más relevantes, y, posteriormente, se realiza un análisis de estos indicadores.

FIGURA 7. Evolución de las ratios Supermercados LUPA (2015-2020).



FUENTES: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (BvD, 2021) y (PUBLICACIONES ALIMARKET, S.A., 2021).

- **Cash Flow:** es la “diferencia entre los cobros y pagos de una empresa en un periodo determinado”. (Oxford University Press, 2021).

El Cash Flow de la firma es positivo durante todos los periodos estudiados. Esto significa que la compañía atesora un exceso de tesorería durante 6 años consecutivos. El resultado de este indicador mantiene un crecimiento exponencial, observándose un aumento superior al 53% en el año 2020 respecto del 2015. Esto nos hace pensar que los ingresos de la compañía aumentan en mayor medida que sus gastos.

- **EBIT:** “abreviatura de: Earnings Before Interest and Taxes, en español: ganancias antes de intereses e impuestos”. (Oxford University Press, 2021). También se denomina Resultado de explotación y se trata de un indicador utilizado para medir la rentabilidad de una compañía.

En el caso de Supermercados LUPA, su resultado es positivo y con tendencia ascendente, aumentando más de un 74% durante los seis periodos estudiados. Estos datos nos indican que la firma Supermercados LUPA, es viable.

- **EBITDA:** “acrónimo de los términos en inglés: Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization, lo que se traduce al español como: ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización”. (Oxford University Press, 2021).

Este indicador también es positivo y mantiene una clara tendencia ascendente, aumentando más de un 55% en el año 2021 respecto al 2015, lo que nos demuestra que esta línea de supermercados es rentable.¹³

- **Fondo de Maniobra¹⁴:** “el FM o Capital Circulante es la parte del activo corriente de una empresa financiado con deuda a largo plazo, es decir, todos los recursos financieros a largo plazo que la empresa necesita para poder llevar a cabo su actividad en el corto plazo”. (Andbank España, 2014).

Ya se introducía en el apartado 3.3.1. [Análisis del balance](#), el riesgo de impago de las deudas a corto plazo asumidas por la compañía. Este indicador refuerza esa teoría, ya que sabemos que un FM negativo indica dificultades para pagar las deudas contraídas a corto plazo, como, por ejemplo: proveedores y acreedores. El dato más alarmante es que el resultado tiene una tendencia decreciente. El FM ha disminuido un 34% desde el año 2015, alcanzando una cifra negativa de -38M€.

El resultado obtenido podría señalar una situación de insolvencia para la compañía, por lo que sería conveniente que SEMARK AC GROUP S.A. realizara un estudio con el objetivo de solucionar esta situación.

¹³ Es importante tener en cuenta que para su cálculo no se tienen en cuenta los gastos fiscales y financieros. Por lo que la rentabilidad final dependerá, entre otras cosas, de la gestión interna de la empresa.

¹⁴ Fondo de maniobra, en adelante: FM.

Amparados en los datos recogidos a lo largo del apartado 3.4. [Expansión de los Supermercados LUPA](#), podemos declarar nuestra conformidad en cuanto a su progreso económico, así como su expansión geográfica y de RRHH.

4 SUPERMERCADO LUPA 48.

En esta parte del proyecto, nos centramos en presentar el Supermercado LUPA 48, sito en la localidad de Guardo, Palencia, como foco del resto del proyecto.

El Supermercado LUPA 48, es una sucursal de los Supermercados LUPA. Por esta razón, a continuación, se expondrá únicamente los datos de este establecimiento, siempre que no coincidan con los de la firma.

4.1 DATOS GENERALES.

4.1.1 Datos de contacto.

- **Teléfono:** 900 200 328
- **Email:** clientes@lupaonline.com
- **Dirección:** Carretera La Magdalena s/n, 34880, Guardo (Palencia).

4.2 DATOS SOCIALES.

- **Nombre comercial:** LUPA 48.
- **Sector:** distribución alimentaria minorista.

4.3 DATOS ECONÓMICO – FINANCIEROS.

No ha sido posible acceder a los datos económico-financieros del establecimiento. En las bases de datos consultadas aparecen los datos económicos totales de los Supermercados LUPA. El desglose por tiendas tiene únicamente un tratamiento interno.

4.4 DATOS ACTIVOS REALES.

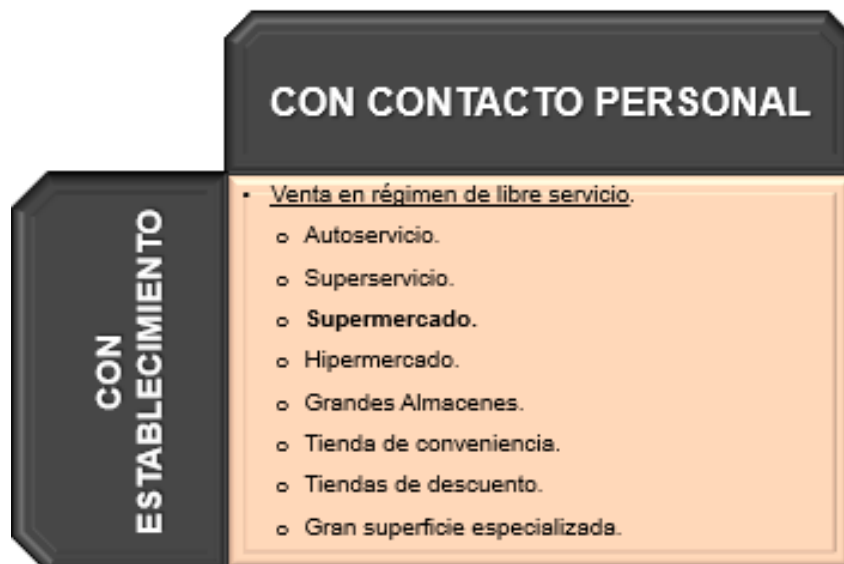
En este caso, al realizar el estudio de un establecimiento en concreto, no podemos medir su evolución debido a que no ha sufrido ampliaciones, por lo tanto, y en cuenta a la **superficie de venta**, contamos con los siguientes datos:

- N.º de establecimientos: 1.
- Superficie total (m²): 2.497,83.

Con estos datos, podemos conocer qué tipo de comercio es el Supermercado LUPA 48. En el siguiente esquema, podemos observar la clasificación del tipo de establecimiento¹⁵.

¹⁵ Remisión al [anexo 1. Datos auxiliares](#): Figura 31. Tipos de comercio minorista.

FIGURA 8. Tipos de comercio minorista. Venta en régimen de libre servicio



FUENTE: elaboración propia.

Nos encontramos ante un establecimiento con contacto personal entre el cliente y los empleados. Como podemos observar en el esquema, hay varios tipos de establecimientos con estas características. Su principal diferencia es su tamaño.

Avalados por las medidas realizadas por la autora del proyecto durante la ejecución del trabajo de campo, la superficie del Supermercado LUPA 48 es de 2.497,83 m². Este dato nos indica que estamos ante un supermercado de gran tamaño¹⁶, información que vemos reforzada a través de la siguiente tabla:¹⁷

TABLA 3. Clasificación del establecimiento en el comercio minorista según su tamaño. El Supermercado.

VENTA EN RÉGIMEN DE LIBRE SERVICIO. CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO.	
ESTABLECIMIENTO	TAMAÑO
Supermercado	
Pequeño	(400 - 1000 m2)
Grande	(1.000 - 2.500 m2)

FUENTE: elaboración propia.

¹⁶ Ver punto 1. Introducción, donde se exponen las medidas necesarias para ser clasificado como supermercado.

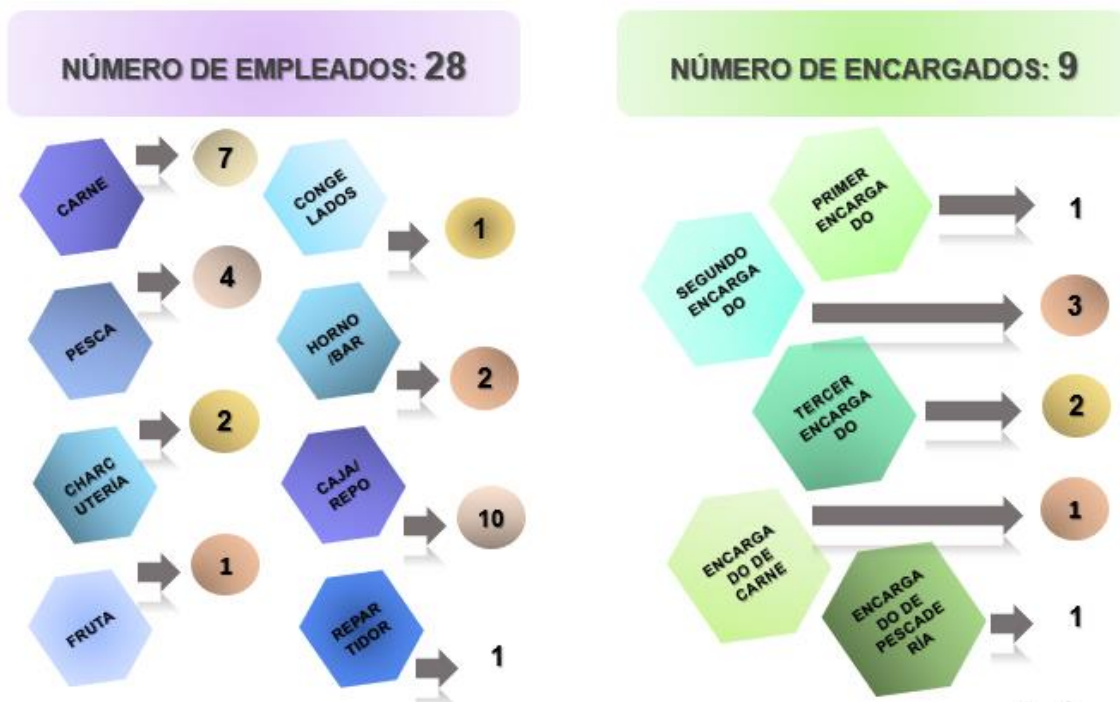
¹⁷ Para contemplar la clasificación completa, acudir al [anexo 1. Datos auxiliares](#): Tabla 19: venta en régimen de libre servicio. Clasificación por tamaño.

4.5 RECURSOS HUMANOS.

Este establecimiento cuenta, durante el año, con 37 trabajadores indefinidos y en épocas de aumento del volumen de ventas (periodos vacacionales), juega con la firma de aproximadamente 6 contratos temporales por circunstancias de la producción. Lo que se traduce en un aumento de la plantilla del 16,21%.

La plantilla actual del Supermercado LUPA 48, con encargados y empleados, consta de 37 personas, divididos de la siguiente forma:

FIGURA 9. Plantilla del Supermercado LUPA 48.



FUENTE: elaboración propia.

4.6 RECURSOS MATERIALES.

Este punto está destinado a la presentación de los recursos existentes en el Supermercado LUPA 48.

Para su elaboración, nos apoyamos en la observación directa, llevada a cabo por la autora del proyecto, durante diversos contratos temporales correspondientes a diferentes interinidades y a las campañas de los años 2017 y 2018 en dicho establecimiento. Ulteriormente, se presentan los recursos necesarios para el funcionamiento diario del comercio.

- **Pescadería:** mostrador especializado, manguera, útiles necesarios para dar el servicio, dos básculas, siete carritos con ruedas para seguridad en la descarga y movilidad de la mercancía y una cámara frigorífica con máquina de preparado de hielo.
- **Carnicería:** cámara de refrigeración del autoservicio, cámara de conservación de la vitrina, utensilios necesarios para dar el servicio, cinco tajos, máquina para filetear, sierra para carne y huesos, un obrador, dos básculas y una báscula etiquetadora, dos cámaras frigoríficas para conservar el stock, utensilios necesarios para adobar y preparar la carne, ganchos, dos perchas para colgar la carne y un secadero.
- **Charcutería:** dos básculas, dos máquinas “corta fiambre”, cámara de preservación en vitrina, cámara frigorífica para conservar el stock y utensilios.
- **Frutería:** carros necesarios para transportar las cajas de fruta, dos básculas con armario, instalaciones de exposición de fruta y una cámara frigorífica para conservación del stock.
- **Congelado:** tres cámaras para productos congelados, dos cámaras para helados, una cámara frigorífica para conservación del stock y una báscula.
- **Horno:** instalaciones necesarias para preparado de pan y elaborados, congelador y hornos industriales.
- **Bar:** cámaras para la bebida, cafetera.
- **Tienda:** siete estanterías de siete metros de largo por dos metros de ancho, seis estanterías de ocho metros de largo por dos metros de ancho con almacenamiento a cuatro o cinco alturas y nueve lineales de productos frescos refrigerados, almacenados a cuatro alturas.
- **Almacén:** tres transpaletas manuales, una carretilla elevadora, tres estanterías, que ocupan 65m², para almacenar pallets a tres alturas.
- **Oficinas:** dos mesas, una caja fuerte, dos armarios y un ordenador con un sistema operativo antiguo (Windows 98).

El Supermercado LUPA 48 fue inaugurado en el año 1992. A través de las fuentes citadas, sabemos que los elementos tecnológicos descritos no han sido modificados ni renovados desde la apertura del establecimiento a causa de la amortización de su vida útil. Por consiguiente, sería conveniente el cambio y/o mejora de los existentes, así como la instalación de algunos sistemas nuevos e innovadores, con el objetivo de poder proporcionar un mejor servicio a los clientes, a la vez que se optimizan los costes y tiempos de trabajo del establecimiento.

En base a esta información, en lo sucesivo, se presentan dos propuestas de mejora basadas en proyectos de innovación tecnológicos.

5 PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SUPERMERCADO LUPA 48.

Analizando el estancamiento del patrimonio inmovilizado del Supermercado LUPA 48 y gracias a las nuevas tecnologías que han surgido desde la apertura del establecimiento hasta ahora, en esta parte del proyecto, expondremos una serie de innovaciones tecnológicas que se pueden combinar y adaptar para facilitar el proceso logístico de este establecimiento. Ello permitirá mejorar la rentabilidad económica y, con ello, contribuir al progreso de la empresa.

Esta necesidad surge derivada de la carencia de recursos tecnológicos y de la obsolescencia de los escasos equipos actuales del Supermercado LUPA 48.

Es importante aclarar que, si bien existen muchas novedades en el ámbito tecnológico, incluso de mayor actualidad que las que se proponen a continuación, estas necesitarían una inversión inicial mucho mayor, así como el cierre del establecimiento al público hasta el fin de las obras en la tienda, por ello, se ha considerado no rentable acudir a un nivel de tecnología superior.

La aplicación de estas innovaciones atañe a dos aspectos concretos, aunque independientes entre sí:

PROPUESTA A.

Empleo de etiquetas de precio electrónicas. Actualmente es necesario que las variaciones de precios sean impresas en papel de forma diaria. De esta forma, se necesita que varios operarios recorran la tienda intercambiando la etiqueta antigua por la nueva. Con las etiquetas electrónicas, esta tarea podría realizarse desde el despacho o bien de forma centralizada desde la sede principal, modificando los precios de todas las tiendas a la vez.

PROPUESTA B.

Aplicación de Tecnología RFID. Imputable a todas las unidades de cada uno de los productos del Supermercado LUPA 48, excepto a los productos de frescos.

5.1 PROPUESTA A. ETIQUETAS DE PRECIO ELECTRÓNICAS.

Para poder implementar el sistema de etiquetas electrónicas, previamente, es necesario instalar una estación base que las comunique con el ordenador central. La implantación de esta base es muy simple; unida a la red eléctrica, envía una señal WIFI a las etiquetas.

FIGURA 10. Estación base de etiquetas electrónicas.



FUENTE: (Aeme Innovación Tecnológica Grupo S.L., 2021)

Todas las etiquetas electrónicas están conectadas a la misma red y al mismo sistema de gestión de contenido, que, a su vez, está enlazado con el software del ordenador central o servidor. De este modo, los precios se pueden cambiar telemáticamente, de forma fácil y sencilla gracias al software de gestión. Además, con este proceso logramos sustituir la impresión en papel por una técnica menos agresiva con el medioambiente.

Encontramos diferentes tipos y tamaños de etiquetas en el mercado, estas características dependen del fin al que están destinadas (gasolineras, ferreterías, supermercados, etc.), en este caso, debido a su tamaño y a su precio, hemos escogido las siguientes:

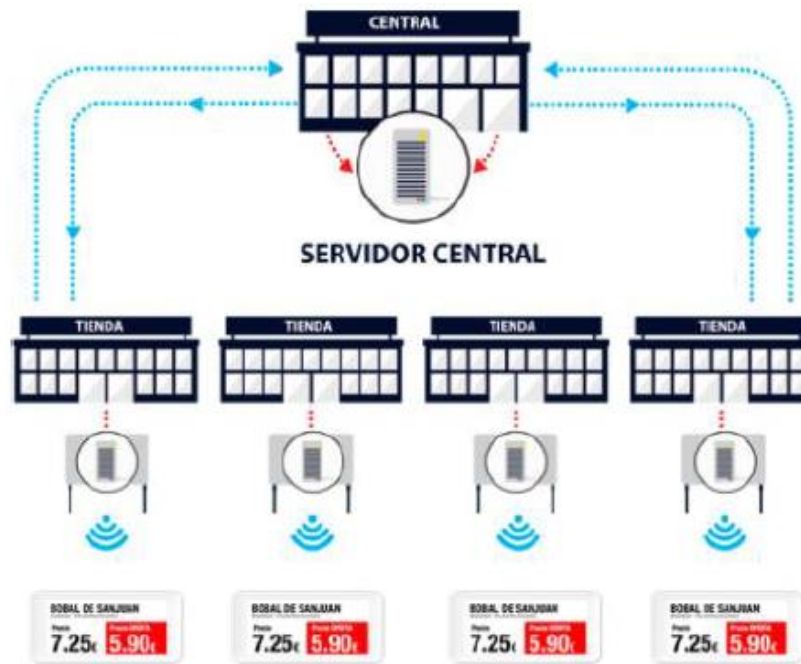
FIGURA 11. Ejemplo de etiqueta electrónica.



FUENTE: (Aeme Innovación Tecnológica Grupo S.L., 2021)

El sistema de etiquetas electrónicas funciona de la siguiente manera: desde las oficinas centrales, se alojan, en el espacio de almacenamiento virtual de la empresa (nube digital o Cloud Storage), las variaciones de los precios y las ofertas. Gracias al servidor del Supermercado LUPA 48, el encargado accede a esta información y, con los datos obtenidos, modifica directamente las etiquetas trabajando con el software de gestión.

FIGURA 12. Estructura del sistema de etiquetas electrónicas.



FUENTE: (Aeme Innovación Tecnológica Grupo S.L., 2021)

5.1.1 Análisis de los costes.

Para conocer el coste que genera la adquisición de las etiquetas electrónicas, hemos de tener presente los gastos que ocasionan. A tal efecto, debemos tener claro los productos que necesitamos obtener:

- **Estación base:** el precio de este ítem incluye el envío de 100 etiquetas.
- **Etiquetas electrónicas:** en enero de 2022, podemos encontrar 8.930 etiquetas en el Supermercado LUPA 48.¹⁸

Para su adquisición debemos tener en cuenta las posibles contingencias, como, por ejemplo, la recepción de etiquetas en mal estado. También es necesario mantener un pequeño stock en el establecimiento. Por estas razones, se ha decidido que el número de

¹⁸ Dato obtenido a través del trabajo de campo de la autora del proyecto. El cálculo se ha llevado a cabo a través del conteo exhaustivo de las etiquetas en dicho establecimiento.

unidades necesarias es de 9.000, cifra a la que se deben restar las 100 unidades que se incluyen con la estación base. Como consecuencia, el número de etiquetas que aparecerá en el pedido es de 8.900 unidades.

- **Anclajes:** serán diferentes en cada una de las secciones del comercio.
 - No será necesario adquirir anclajes para la tienda (los rieles ya están instalados).
 - No será necesario adquirir los soportes para la sección de pescadería, los actuales pinchos para el hielo siguen siendo funcionales con las nuevas etiquetas. Así como tampoco son necesarios los soportes para las secciones de lácteos, horno/cafetería y congelados.
 - Secciones de carnicería y charcutería: precisan soportes verticales.

El número de etiquetas que corresponden a la carnicería es 105 y la cifra necesaria para la charcutería es de 118. Por lo tanto, para ambas secciones necesitamos un total de 223.

Aplicaremos el mismo sistema de pedido que con las etiquetas por lo que demandaremos 250 soportes.¹⁹

- Sección de frutería: soportes verticales con pinza.

La cantidad de soportes necesarios es de 315 ya que el número actual de etiquetas en esa sección es de 304 unidades.

¹⁹ No se ha utilizado ningún proceso matemático para calcular la cantidad de producto que demandaremos a mayores, ya que no tiene sentido aplicar un porcentaje fijo debido a la diferencia en las cantidades de cada producto. Por ejemplo, si aplicamos un 10% sobre las etiquetas que necesitamos, deberíamos pedir 900 etiquetas más de las que consideramos indispensables, mientras que, si aplicamos ese mismo porcentaje a los soportes verticales, deberíamos pedir aproximadamente 22 soportes. No es razonable tener 900 etiquetas en un supermercado sin explotar, sobre todo si tenemos en cuenta su obsolescencia.

5.1.2 Presupuesto.

En función de la información aportada, en la subsiguiente tabla se presenta el presupuesto de compra de las etiquetas electrónicas y sus soportes.²⁰

TABLA 4. Presupuesto etiquetas electrónicas.

PRESUPUESTO			
PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
ESTACIÓN BASE + ETIQUETAS (100)	1	1.756,92 €	1.756,92 €
ETIQUETAS	8900	5,70 €	50.730,00 €
Envío			1.295,00 €
SOPORTES VERTICALES	250	2,25 €	562,25 €
SOPORRES CON PINZA	315	2,20 €	692,69 €
TOTAL			53.741,86 €

FUENTES: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (Aeme Innovación Tecnológica Grupo S.L., 2021), (Aliexpress, 2021), (DIBERETIF SA (I), 2022) y (DIBERETIF SA (II), 2022).

5.1.3 Beneficios derivados de la propuesta A.

En el presente apartado, primero se plantean los beneficios teóricos de esta implantación y, posteriormente se estudiarán los beneficios económicos partiendo de la diferencia entre el gasto actual y el ahorro futuro.

5.1.3.1 Beneficios teóricos.

Actualmente las etiquetas se imprimen en papel troquelado²¹, y apoyándonos, una vez más, en el trabajo realizado por la autora del proyecto en dicho establecimiento, podemos afirmar que las etiquetas de precios cambian por diferentes motivos: cambio en el precio del producto, diferentes tipos de ofertas (semanales o de fin de semana) o por rotura o deterioro del papel.

Tampoco podemos olvidarnos de los beneficios medioambientales derivados de esta propuesta. Con ella, podemos reducir la cantidad de papel consumido. Este estudio se centra únicamente en un establecimiento, pero su implementación a gran escala en todas las superficies de la compañía podría suponer un gran cambio.

²⁰ Encontraremos las fotos, junto con los precios de los productos en el [anexo 3. Presupuestos. Datos adicionales y elementos](#): Figura 33. Precio de los componentes de la Propuesta A. Etiquetas de precio electrónicas.

²¹ Papel troquelado: folio o lámina con marcas o hendiduras que permiten su división, generando así las etiquetas tradicionales.

En base a este dato, y a toda la información recabada a lo largo del punto 5.1 [Propuesta A. Etiquetas de precio electrónicas](#), podemos afirmar que algunos de los beneficios teóricos de la inserción de la mencionada propuesta, son los siguientes:

- Ahorro en papel y tinta. Disminuyendo el coste que esto implica.
- Ahorro en tiempo del personal.
- Actualización de precios a tiempo real.
- Beneficios medioambientales diversos.

5.1.3.2 Beneficios económicos.

Hogaño estudiaremos de forma numérica y más detalladamente, los beneficios teóricos mencionados en el epígrafe anterior, para, seguidamente, poder calcular el ahorro monetario derivado de esta propuesta.

5.1.3.2.1 Coste Actual de las etiquetas en papel.

Para calcular cuál es el coste actual que conlleva imprimir las etiquetas en papel, debemos fijarnos en diferentes aspectos:

1) Ofertas: se han estudiado los catálogos de ofertas semanales durante los meses transcurridos entre junio del año 2021 y enero del 2022. Los resultados obtenidos nos muestran una media de 180 productos ofertados cada semana. Asimismo, como información primaria obtenida a través de una entrevista con el encargado del Supermercado LUPA 48, (Criado, 2021), sabemos que las ofertas de fin de semana afectan aproximadamente a 50 artículos.

2) Variaciones de precios: se llevan a cabo de forma diaria. Se considera necesario establecer una proporción de variaciones en las diferentes secciones para conseguir una cifra numérica y así, poder calcular el coste de las mismas.²² Los porcentajes establecidos sobre el total de artículos son los siguientes:

- Las secciones de frescos (refrigerados, pescadería, carne, fruta y charcutería), sufren un mayor número de variaciones. La media de estas modificaciones para las secciones mencionadas es del 5%.

- Los precios de las secciones de congelados, tienda y horno son más estables, por lo que se ha ponderado su variación media en un 1%.

En base a la ponderación realizada acerca de las variaciones, actualmente se retiran 148 etiquetas cada semana para reponerlas por otras con diferente precio.

²² Los porcentajes se establecen en base a los trabajos realizados por parte de la autora de este estudio y la información recabada durante los mismos.

3) Deterioro de las etiquetas: se ha establecido un porcentaje de deterioro del 0,01% sobre el total de las etiquetas, lo que supone, cambiar aproximadamente, 8 etiquetas por semana.

Amparados en los datos anteriores, podemos afirmar que el Supermercado LUPA 48, se cambian aproximadamente:

- $180 + 50 + 8 + 148 = \underline{386 \text{ etiquetas/semana}}$ lo que supone un total de **1.544 etiquetas/mes**.

Conocidas las causas que provocan la realización del cambio de etiquetas, es hora de averiguar el coste de imprimir las etiquetas, para en base a este dato, poder calcular el ahorro derivado de esta propuesta.

TABLA 5. Componentes del coste en el sistema de etiquetado tradicional.

ELEMENTOS NECESARIOS	PRECIO O UNIDADES
Precio del Tóner de la impresora	40 €
Número de Tóner necesarios	6
Capacidad de impresión (hojas)	1000
Precio de los folios troquelados	45,25 €
N.º folios por paquete	500
Número de etiquetas por folio	12
N.º de etiquetas por paquete	6000
Electricidad mensual estimada	60 €

FUENTE: elaboración propia.

1) El coste total de los tóneres necesarios es de 240€, lo que nos permite imprimir aproximadamente 1.000 hojas (12.000 etiquetas). En el Supermercado LUPA 48 es necesario imprimir una media de 1.544 distintivos mensuales, cifra que redondearemos a 1.600 etiquetas²³, lo que supone un **gasto de tinta valorado en 32€/mes**.

2) El importe del paquete de folios troquelados es de 45,25€ y contiene un total de 6.000 etiquetas. Nosotros necesitamos aproximadamente, 1.600 distintivos mensuales. Por tanto, la **imputación del gasto en papel es de 12€/mes**.

3) El **consumo eléctrico** supone un coste aproximado de **60€/mes**.²⁴

²³ El redondeo se lleva a cabo por la aparición de posibles contingencias, como, por ejemplo: pérdida o deterioro de las etiquetas en papel.

²⁴ La electricidad mensual se ha estimado a partir del consumo anual de una impresora en el año 2019, a precio de la luz del citado año. En base a este dato, se ha calculado el consumo actual teniendo en cuenta el precio vigente de la luz en España. (a fecha 20/01/2022).

Una vez analizados los datos comprobamos que la suma total de los **costes mensuales** derivados de imprimir las etiquetas en papel es de **104€**.²⁵

5.1.3.2.2 Retorno de la inversión y ahorro monetario con la inserción de la Propuesta A.

Comparando el coste actual de las etiquetas de papel, con el desembolso inicial que supone la adquisición de las etiquetas electrónicas,²⁶ se obtiene el tiempo que tardará el supermercado en recuperar el gasto causado por la adquisición de este producto.

TABLA 6. PAYBACK o retorno de la inversión derivado de la Propuesta A.

PAYBACK			
COSTE ACTUAL DE IMPRIMIR LAS ETIQUETAS	DESEMBOLSO INICIAL	RECUPERACIÓN DEL DESEMBOLSO INICIAL (MESES)	RECUPERACIÓN DEL DESEMBOLSO INICIAL (AÑOS)
305,6	53741,86	≈ 517 meses *	≈ 43 años

*(56741,86/104)= 516,75 meses

FUENTE: elaboración propia

El periodo de recuperación del desembolso inicial es de aproximadamente 43 años. Esto es debido a que, el gasto en papel y tinta es ínfimo y, como consecuencia, el ahorro derivado de suprimir esta acción es igualmente, irrisorio. Traducido a lenguaje monetario, hablamos de una cifra de 104€ mensuales, o lo que es lo mismo, 1.248€ anuales.

Hasta el momento, no se ha contemplado la disminución en los tiempos de trabajo, aspecto que puede derivar en un ahorro económico para la compañía. Trataremos este tema en el apartado 3.6. [Comparación de los gráficos Gantt \(I y II\)](#).

5.2 PROPUESTA B. TECNOLOGÍA RFID (Radio Frequency Identification).

“La tecnología RFID es una forma de comunicación inalámbrica entre un lector y un emisor. Se puede comparar con un código de barras, no obstante, en lugar de marcas de tinta, se utilizan ondas de radio. El uso de la radiofrecuencia no es nuevo. Ya en los

²⁵ Remisión al [anexo 1. Datos auxiliares](#): Figura 32. Imputación de costes para las etiquetas de papel.

²⁶ Dato que aparece reflejado la tabla 3: presupuesto de etiquetas electrónicas. (p.33)),

años 20 del siglo pasado, el MIT²⁷ la desarrolló. Y desde entonces, ha tenido muchas aplicaciones, incluso a nivel militar.” (Universitat Internacional Valenciana, 2017).

En nuestro caso, aprovecharemos este tipo de tecnología para conseguir una eficiente gestión de stock y un óptimo control de inventarios. Para su funcionamiento es preciso contar con los siguientes elementos tecnológicos:

- **“ERP²⁸ o Software de gestión”**: la cadena de supermercados cuenta con su propio ERP, que permite gestionar, dentro del ámbito logístico: pedidos, caducidades, productos desestimados (a causa de roturas, recepción en mal estado, etc.), gestión de stocks y control de inventarios, así como las rutas de transporte y tiempos logísticos. En lo que a nosotros atañe, permite conectar los productos con el establecimiento, así como su reparto, descarga, devoluciones de mercancía y retorno de vacíos (logística inversa).

Para implementar la tecnología presentada, será imperativo añadir un nuevo módulo a este sistema de gestión, consiguiendo que sea capaz de detectar los códigos RFID. Gracias a esto, podremos controlar de forma individual cada unidad de producto. Igualmente, se deberá programar la ubicación óptima de los racks en el almacén del supermercado, disminuyendo los tiempos de emplazamiento de la mercancía y optimizando el espacio existente en el supermercado.

En los siguientes puntos del trabajo, expondremos con más profundidad estos aspectos, manifestando la necesidad de ubicar detectores de radiofrecuencia, entre otras zonas, en las puertas que conectan el almacén con el supermercado. Colocar un detector en esta ubicación, nos permitirá controlar si los productos se encuentran en el almacén o en la zona de ventas.

- **“Tags RFID”**: en ellos tenemos la opción de grabar los datos de identidad del producto: artículo, fecha de caducidad, número de lote y trazabilidad, pudiendo añadir multitud de datos adicionales si la compañía lo cree necesario. Serán colocados en todos los productos o bienes de consumo (excepto en los artículos procedentes de las secciones de frescos).

- **“Impresora RFID”**: permite incluir la información de cada producto en su etiqueta o “tag” correspondiente. Las etiquetas deben llegar con la información pertinente al supermercado. En base a esto, tenemos dos opciones:

²⁷ Instituto Tecnológico de Massachusetts.

²⁸ “En su nivel más básico el ERP ayuda a gestionar de forma eficiente todos los procesos de negocio centrales necesarios para operar una empresa (finanzas, RRHH, cadena de suministros, servicios, compras, etc.), en un sistema integrado.” (SAP España S.A., 2022).

1. Implantar los equipos de impresión en el centro logístico de los Supermercados LUPA.

Esta opción supone un incremento de trabajadores en el almacén de la compañía, ya que deberán implantar de forma manual un “chip RFID” en cada uno de los productos. Dicho de otra forma, el precio del producto se mantiene, pero los márgenes se reducen.

2. Solicitar la implantación de estos equipos a nuestros proveedores.

Si optamos por seleccionar esta alternativa, el coste añadido, lo soportarán los proveedores correspondientes, situación, que terminará por encarecer los precios disminuyendo el margen de beneficios. Esta opción tiene como ventaja aparición de una empresa externa evitando preocupaciones, errores y complicaciones en el trabajo diario de la compañía. Pero también encontramos una desventaja: no podríamos supervisar el buen funcionamiento del sistema, cuyos resultados nos afectan directamente.

Aun así, creemos que externalizar esta tarea simplificará el proceso interno, por esta razón el método escogido es el segundo, nuestros proveedores deberán encargarse de presentar los productos ya etiquetados con los “Tags RFID”.

- **“Lector RFID”:** lleva a cabo el control de los productos etiquetados con los “Tags RFID”, enviando, de forma directa al servidor remoto, toda la información recabada. De esta forma, podemos conocer en tiempo real, cuándo han salido los productos del almacén, cuándo llegan a la tienda y el momento preciso en el que se han vendido.

Los lectores tienen diversas ventajas, por ejemplo, permite controlar el tiempo que un producto permanece en la tienda o en el almacén, facilitando la creación de estadísticas de venta. También permite una gestión automática del inventario, haciendo que la gestión del establecimiento sea más ágil y eficaz.

Como veremos en el siguiente apartado: [análisis de los costes](#), será necesario introducir tres lectores en el comercio. Uno de ellos deberá colocarse en la puerta de salida/entrada del establecimiento. De esta forma, no solo podremos conocer qué productos han salido de la tienda en tiempo real, sino que el sistema también podrá diferenciar qué artículos no han sido abonados en caja, activándose la alarma correspondiente.

- **“Antena RFID”:** es un elemento esencial que conecta el “Tag o chip” con el lector. Es el elemento que permite activar los chips y transmitir la información al lector a través de la creación de un “haz” o campo tridimensional.

- **“Carros de compra inteligentes”:** incluirán un monitor y un lector de códigos RFID. Con este tipo de carritos de la compra, pretendemos implicar al comprador. El cliente podrá escanear sus propios productos, agilizando así los tiempos de espera en las cajas del establecimiento.

- **“Tarjeta de asistencia RFID”:** es necesaria la creación de una tarjeta inteligente, única e intransferible para cada cliente, similar a las tarjetas del club cliente actuales por las que se ofertan productos especiales en función del tipo de compra que realices.

Esta tarjeta se introducirá en un lateral del monitor incorporado en el carro de la compra, identificando al usuario, así como sus preferencias e incluso su lista de la compra.

Los clientes utilizarán el lector del carro para escanear los chips de cada producto, de forma que el propio programa creará la lista de productos comprados por cada cliente, quedando reflejado el importe final en la tarjeta de asistencia.

Al pasar por caja, el cliente solo tiene que entregar la tarjeta. En la memoria de la tarjeta, habrán quedado guardados los productos comprados y la cuantía total de la compra. La cajera solo tendrá que usar un lector de tarjetas y realizar el cobro.

- **“Lector de Tarjetas RFID”:** para que las tarjetas puedan funcionar y el sistema las reconozca, se necesita un lector. El carro inteligente que hemos seleccionado no tiene esta funcionalidad, por lo que es necesario adquirirlo por separado.

- **“Escáner RFID”:** el cliente escaneará los productos que introduce en el carro. Cuando el cliente llega al departamento de cajas, ya tendrá el importe total de la compra.

5.2.1 Análisis de los costes.

Para llevar a cabo esta propuesta de mejora tecnológica, como hemos mencionado anteriormente, se necesita programar el software de gestión usando un lenguaje de programación específico. Hasta ahora, esta tecnología únicamente estaba siendo utilizada dentro de la cadena de suministro, teniendo como objetivo la localización de la mercancía y el cálculo de los tiempos logísticos de almacenamiento. Actualmente, varias empresas comienzan a implementarlo en sus supermercados, un claro ejemplo de ello, son los establecimientos de Amazon GO.

Con este proyecto, se pretende hacer una aplicación más amplia de las posibilidades que ofrecen las innovaciones tecnológicas presentadas. Así pretendemos:

- Controlar los tiempos logísticos.
- Conectar la zona de almacén con la zona de ventas.
- Controlar las caducidades.
- Optimizar el espacio de almacenamiento.
- Reducir el porcentaje de mercancía no facturada a través de la detección, a la

salida de la tienda, de los “Tags” correspondientes a productos no abonados.

Nuestra finalidad es conocer la rentabilidad y viabilidad desde el punto de vista económico. Para ello, planteamos un estudio de costes derivados de la implementación de este tipo de tecnología en el Supermercado LUPA 48.

Se pidió información sobre el precio de los componentes necesarios para llevar a cabo esta propuesta a la empresa (GRUPO LOGISCENTER, 2021), experta en instalación y asesoramiento de tecnología RFID. Se mostraron muy interesados en enviarnos un presupuesto, pero al no pertenecer a ninguna empresa dejaron de contestar.

Después, se procedió a contactar con la empresa (MAISSINAL (ARMANDO SILVA S.L.), 2021), también experta en tecnología RFID. Su contestación fue también una negativa rotunda alegando que, para solicitar un presupuesto, era necesario hacer un estudio exhaustivo del local en cuestión, en este caso, el Supermercado Lupa 48.

A la vista de los resultados, se decidió buscar los componentes tecnológicos necesarios y crear un presupuesto propio. Por esta razón, no todos los componentes presentados a continuación, son de la misma marca ni pertenecen al mismo proveedor.

- **Software:** es necesario un software que controle las tareas diarias del supermercado. Esta base de datos deberá conectar las tareas habituales de la zona de ventas y del almacén con la tecnología RFID. También es necesario introducir cada “Tag” con la información correspondiente en la base de datos, uniendo la información de los mismos a los lectores, antenas y carros de la compra inteligentes.

Para calcular el coste que supone la adquisición y/o modificación del software, se le ha realizado una entrevista a (González, 2022), empresario y programador informático de Guardo (Palencia) quien nos señaló el coste aproximado de nuestra propuesta:

- **“Tags RFID”:** hay varios modelos de “Tags”. Existen tags de lectura o tags de lectura y escritura.

En este caso, hemos elegido la segunda opción. Esto nos permite, en caso de devolución de mercancía a los proveedores o al centro logístico, la reprogramación de los tags. Esta posibilidad hace factible la utilización de los tags en nuevos productos. De esta forma, ahorraremos dinero al no tener que asumir un incremento indirecto en el precio del producto, causado por el gasto del proveedor en un nuevo chip.²⁹

El proceso de colocación de los tags no depende de los empleados del Lupa 48, sino que lo tienen que llevar a cabo los propios proveedores, lo que incrementará el precio del producto. Para evitar esta circunstancia, Supermercados LUPA facilitará los chips a sus proveedores. De esta forma, el proveedor los coloca, pero no corre con los

²⁹ Ahorro válido únicamente para los productos que se devuelvan al proveedor.

gastos de compra. Para el cálculo aproximado del coste de compra debemos tener en cuenta los siguientes puntos:

- Cada paquete de 5.000 unidades de chips cuesta 450€. Esto supone un precio unitario de 0,9€/tag.
- El número de referencias en la tienda a fecha 20 de enero de 2022, es de 7.404³⁰.
- “El número medio de productos por referencia es de 10 unidades” (Criado, 2021). El número necesario de chips para cubrir los productos que se encuentran actualmente en la tienda es de 74.040. Por esta razón, el pedido mínimo inicial de Tags será, de 74.100 unidades.
- “La venta media de productos por mes, sin tener en cuenta los correspondientes a las secciones de frescos, es de 32.650 unidades” (Criado, 2021). En este caso se pedirá el número exacto de tags, ya que en el punto anterior se han incluido 60 unidades a mayores y creemos que es margen suficiente para el primer pedido.
- Para conocer la inversión inicial debemos tener en cuenta las 74.100 unidades iniciales más las 32.650 de las ventas medias mensuales.

En base a esta información, sabemos que el número total necesario de chips es de **106.750 unidades**. Esta cifra corresponde a 21,35 paquetes de “Tags”. No podemos realizar un pedido de 21 paquetes ya que nos faltarían productos por etiquetar, debido a esto, demandaremos 22 embalajes. El importe total es de 9.900€.³¹

- **“Impresora RFID”:** cada “Tag” está vinculado de forma única a un producto, de tal forma que debe llevar grabada la información referente a ese artículo. Para llevar a cabo esta acción, se requiere una “impresora RFID”.

Su adquisición recae en los distribuidores, ya que son ellos quienes deben, primero imprimir y, posteriormente, implantar estos chips en cada uno de los productos. Es por esta razón, que no se incluirá la impresora en el presupuesto adjunto en el siguiente apartado del proyecto, pero sí se ha creído necesario mencionar su importancia en este proceso.

- **“Lector RFID”:** en el Supermercado Lupa 48 necesitamos tres lectores: uno en la puerta de la marquesina³² con acceso al almacén, otro en la puerta del almacén con acceso a la zona de venta y, un tercero, para colocar en la estructura que soporta los detectores situados a la salida de la tienda.

Se ha escogido un modelo fabricado especialmente para su colocación en

³⁰ No se tienen en cuenta las referencias de las secciones de frescos ya que en ellas no se implantará la presente propuesta.

³¹ IVA no incluido.

³² Zona destinada a la carga y descarga de mercancía.

entradas/ salidas. Tiene un alcance de 9 metros, distancia que permite localizar los artículos cuando atraviesen dichas puertas.

Por lo tanto, y como es necesario utilizar tres lectores, el coste total es de 3.159€.³³

- **“Antena RFID”**: se necesita la misma cantidad de antenas que de lectores, pero en este caso es necesario contar con una antena de acción larga y de alta densidad, ya que su señal debe abarcar la totalidad del establecimiento.

El precio unitario de la antena escogida es de 272€. Siendo su coste total de 816€.³⁴

- **“Carro de la compra inteligente”**: los monitores de los carros de la compra utilizan una batería que dura aproximadamente 8h. El tiempo de apertura diario del supermercado es de 12,5 horas.

En base al tiempo de duración de la batería y la estimación del número de clientes del Supermercado LUPA 48 ³⁵, se ha estimado un pedido de 100 carros.

FIGURA 13. Precio del "Carro de la compra inteligente".



FUENTE: (Alibaba (I), 2022)

³³ IVA no incluido.

³⁴ IVA no incluido.

³⁵ Remisión al [anexo 2. Estimación de pedido para los carros de la compra inteligentes](#). En el que podemos encontrar las explicaciones y los cálculos correspondientes al número de carros de la compra inteligentes que debemos demandar, así como la Tabla 20: ponderación de clientes por supermercado.

El coste de los carros de la compra oscila entre los 100 y 300³⁶ dólares estadounidenses. Nos inclinamos por el precio más alto. De esta forma, si la propuesta es rentable asumiendo este coste, también lo será con cualquier precio menor. En cambio, si escogemos el presupuesto más barato y el precio aumenta, el estudio podría perder su viabilidad.

En función de la información que tenemos en base al cambio de divisas, el coste de adquisición será de 26.543€.

- **“Tarjeta de asistencia RFID”**: con ellas se puede realizar la compra directamente desde el carro.

- Las tarjetas de asistencia se envían en packs de 500 unidades.
- El Supermercado LUPA 48 cuenta con, aproximadamente 8.704 clientes.

En base a esta información sabemos que debemos realizar un pedido de 17,4 packs. Al tratarse de un pedido inicial de prueba, pediremos 17 packs, lo que cubre casi en su totalidad el número de clientes actuales.

El precio del pack es de 81,74€, lo que nos aporta un total de 1.389,51€.³⁷

- **“Lector de tarjetas RFID”**: necesitamos un lector por cada carro y uno por cada caja de cobro. Se realizará un pedido de 115 lectores, dejando margen ante posibles contingencias.³⁸

El precio unitario de cada lector es de 3,86€. Además, se nos ofrecen dos tipos de descuento: 4€ por ser el primer pedido y 0,91€ por cada 12€ de compra. Estos datos nos dejan un coste final de adquisición de 406,54€.

- **“Escáner RFID”**: cada escáner debe ir incorporado en un carro de la compra, por esta razón, serán necesarias 100 unidades.

El precio unitario de cada escáner es de 38,29€, pudiendo optar, también en este caso, a dos tipos de descuentos: 4€ por tratarse del primer pedido y 2,73€ por cada 44€ de compra. Por ende, el coste final del producto será de 3.587,67€.

5.2.2 Presupuesto.

Atendiendo a los datos anteriores, se observan los siguientes presupuestos. Los componentes se han dividido en dos presupuestos ya que se trata de artículos de diferentes tiendas. En el primero, se agrupan los productos que cuentan con la misma procedencia³⁹, adjuntando el presupuesto real de la compañía en el [anexo 3](#).

³⁶ Cambio de divisas: 300 USD = 265.43€ (BME Inntech S.A.U, 2022).

³⁷ IVA no incluido.

³⁸ N.º de carros: 100; N.º de cajas tras las implantaciones: 3 (remisión al apartado 9.2. [Plano de nueva creación](#)).

³⁹ Se adjunta el presupuesto real de la compañía en el [anexo 3. Presupuestos: Datos adicionales y](#)

Presupuestos: Datos adicionales y elementos: Figura 34. Presupuesto RFID (I), elaborado por la empresa distribuidora. Mientras que en el segundo presupuesto se encuentran reflejados los carros, lectores y escáneres, así como el software.⁴⁰

TABLA 7. Presupuesto RFID (I).

PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Tags RFID	22	450,00 €	9.900,00 €
Lector RFID	3	1.053,00 €	3.159,00 €
Antena RFID	3	272,00 €	816,00 €
Tarjetas RFID	17	81,74 €	1.389,58 €
TOTAL PRODUCTOS SIN IVA			15.264,58 €
TOTAL GASTOS ENVÍO SIN IVA			45
TOTAL SIN IVA			15.309,58 €
IVA APLICADO			3.214,99 €
TOTAL			18524,57

FUENTE: elaboración propia a partir de extraídos de: (The RFID Store , 2022).

TABLA 8. Presupuesto RFID (II).

PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	DESCUENTOS	TOTAL
Software o ERP	1	2.500,00 €	2.500,00 €	- €	2.500,00 €
Carros con monitor	100	265,43 €	26.543,00 €	- €	26.543,00 €
Lectores RFID	115	3,86 €	443,90 €	37,36 €	406,54 €
Escáner RFID	100	38,29 €	3.829,00 €	277,30 €	3.551,70 €
TOTAL					33.001,24 €

FUENTES: elaboración propia a partir de los datos extraídos de (Alibaba (I), 2022) , (Alibaba (II), 2022), (Alibaba (III), 2022) y (González, 2022).

Sumando los importes de ambos presupuestos, obtenemos el coste total de la Propuesta B, cuyo valor asciende a un total de 51.525,81€.

5.2.3 Beneficios derivados de la propuesta B.

Para analizar los beneficios de esta propuesta de mejora, necesitamos estudiar el ahorro que conseguimos a través de la reducción de los tiempos de actividad y de las mejoras en los puestos de trabajo del Supermercado Lupa 48.

Por consiguiente, es necesario realizar dos gráficos Gantt de procesos de esta sucursal (presentados en el Apartado 6), para poder comparar los tiempos de realización de las actividades sin y con la aplicación de las innovaciones tecnológicas.

elementos: Figura 34. Presupuesto RFID (I).

⁴⁰ Los productos incluidos en el segundo presupuesto ya tienen el IVA aplicado.

6 GRÁFICOS GANTT DE PROCESOS DEL SUPERMERCADO LUPA 48.

En función de lo expuesto por la (Universidad Americana de Europa, 2020) en su artículo “¿Para qué sirven las gráficas Gantt?, presentamos la siguiente información:

Los diagramas Gantt fueron creados por Henry Laurence Gantt a principios del siglo XX. Estos gráficos son una herramienta que permite planificar las actividades de una empresa. Sus elementos facilitan una visión general del proyecto, así como un seguimiento del mismo. También puede ser útil para anticiparse a un problema y solucionarlo con mayor agilidad. De este modo, en los proyectos complejos que incluyen más de 25 actividades se podrán reflejar los plazos, la asignación de recursos y los costes presupuestarios de una forma sencilla y visual.

Por lo tanto y atendiendo a las necesidades derivadas de la sección anterior se crean:

- I. El gráfico Gantt de procesos (1) que comprende las actividades del establecimiento en el tiempo de realización actual
- II. El gráfico Gantt de procesos (2) que muestra la disminución en los tiempos de ejecución, derivada de una de nuestras propuestas de innovación, la aplicación de tecnología RFID.

6.1 GRÁFICO GANTT DE PROCESOS (I).

Mediante la creación de este Gráfico Gantt, se mide el tiempo de realización de las diferentes actividades que se desempeñan, de forma habitual, en el Supermercado LUPA 48:

- Recepción de mercancía.
- Descarga de mercancía.
- Apertura del supermercado.
- Colocación por secciones (a través de flujo logístico directo) en: tienda, frutería, charcutería, carnicería.
 - Preparación de la carne.
 - Pescadería.
 - Congelados.
 - Horno y bar: horneado y preparación, reposición de productos horneados, atención al cliente en la zona de bar.
- Colocación de mercancía en el almacén (a través de flujo logístico

indirecto) Comprobación de caducidades.

- Reposición de mercancía en tienda y secciones.
- Atención al cliente.
- Cobro en caja.
- Seguimiento de trazabilidad.
- Solución de problemas.
- Limpieza.
- Enciclado de cajas vacías en pallets para devolución al proveedor

(logística inversa).⁴¹

- Recogida de alimentos frescos en las cámaras de las secciones.
- Limpieza a fondo.
- Cierre de la tienda.

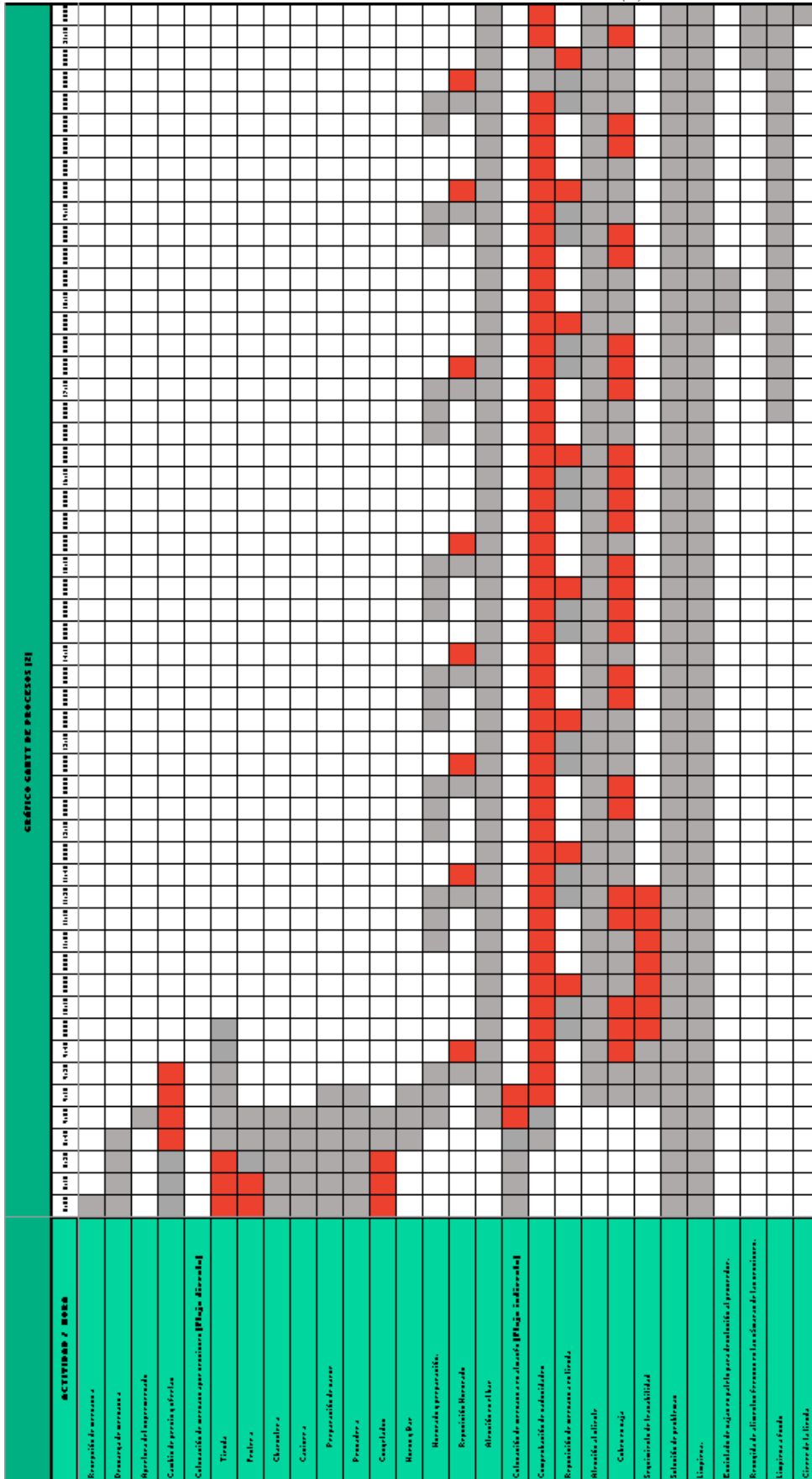
⁴¹ Enciclado: acción de empaquetar o embalar las cajas vacías para su posterior devolución al proveedor correspondiente, proceso conocido como Logística inversa.

6.2 GRÁFICO GANTT DE PROCESOS (II).

A la vista del gráfico I, se procede a la elaboración de un nuevo gráfico Gantt (gráfico II). Su objetivo es reflejar los nuevos tiempos de realización de las actividades que llevan a cabo diariamente los operarios del Lupa 48, teniendo en cuenta las innovaciones tecnológicas.

A través de él, se podrán apreciar las mejoras en los tiempos de realización de las diferentes tareas (la mejora o disminución del tiempo empleado en las diferentes actividades aparece reflejado en color rojo).

TABLA 10. Gráfico Gantt de Procesos (II)



FUENTE: elaboración propia.

6.3 COMPARACIÓN DE LOS GRÁFICOS GANTT (I y II).

Gracias a la elaboración de ambos gráficos, la comparación de los tiempos empleados en las diferentes actividades permite observar la diferencia existente en determinados procesos. Esta diferencia se traduce en el ahorro de tiempo que propicia la aplicación de la tecnología RFID. Para su comparación, nos centramos en:

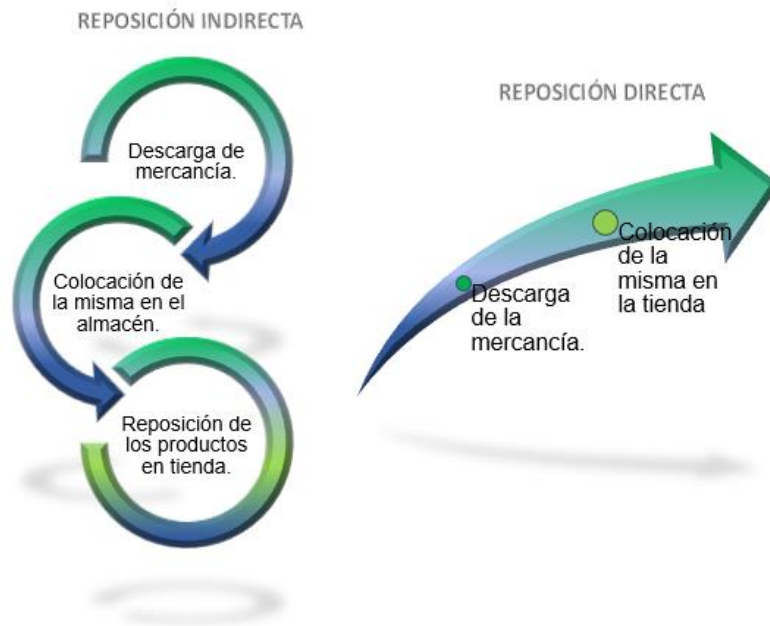
- Cuántas personas son necesarias para llevar a cabo la actividad
- El número de turnos que ocupa la actividad
- El total de horas de disminución en los tiempos de ejecución (diarios, semanales y mensuales)
- La presentación de una propuesta de mejora alternativa

Como no todas las actividades representadas en el gráfico sufren cambios sustanciales, explicitamos las más relevantes, incluyendo el tipo de reposición utilizado en cada caso.

Hablamos de reposición directa, cuando la mercancía que se descarga del camión de forma diaria a primera hora de la mañana, no se almacena en la zona logística del establecimiento; sale directa a la zona de venta, pudiendo reponer la mercancía vendida durante la jornada anterior. De esta forma se reduce un eslabón en la cadena de almacenamiento y reposición.

Por el contrario, le damos el nombre de reposición indirecta a la acción de almacenar la mercancía descargada de forma directa en el almacén. De esta forma, los productos van saliendo a la tienda en función de su demanda a lo largo del tiempo de apertura del comercio.

FIGURA 14. Reposición directa e indirecta.



FUENTE: elaboración propia.

A continuación, se presentan las disminuciones en los tiempos de trabajo derivadas de las Propuestas A y B. Es necesario acudir a los Gráficos Gantt (I) y (II) para la completa comprensión de esta información.

A. Cambio de precios y ofertas.

En el cambio de precios y ofertas debemos tener en cuenta que:

- Son necesarias dos personas para la ejecución de la tarea.
- Afecta solo al turno de mañana.
- La aplicación de las etiquetas electrónicas permite obviar esta tarea.
- La disminución en el tiempo de ejecución es de 45 minutos por empleado y como la semana laboral transcurre de lunes a sábado, obtenemos una disminución de 1 hora y 30 minutos cada día. Esto supone un total de 9 horas a la semana y 36 horas al mes.

Propuesta de mejora:

el tiempo que se destina a esta actividad, se puede distribuir en el orden y mantenimiento de todos los lineales, lo que supondría un ahorro en el número de contrataciones temporales en épocas de aumento significativo de las ventas (periodos vacacionales: campañas de verano, navidad y Semana Santa).

B. Colocación de la mercancía en la tienda (reposición directa).

La tecnología RFID nos permite controlar los productos mediante el software. Gracias a esto, podemos saber que mercancía debemos reponer en cada lineal incluso antes de descargar el camión, facilitándonos así la colocación de los productos.

Para la colocación de los artículos en flujo de reposición directa, tenemos que sopesar los siguientes factores:

- Para llevar a cabo esta tarea, son necesarias dos personas.
- Afecta únicamente al turno de mañana.
- Conseguimos un ahorro de 30 minutos por trabajador.
- Con la implementación de esta tecnología en el Supermercado LUPA 48, obtenemos una disminución de 30 minutos diarios por operario en la reposición directa de la tienda (una hora diaria). Esto implica una reducción de 6 horas a la semana o lo que es lo mismo, 24 horas al mes.

Propuesta de mejora:

podemos, bien aprovechar el tiempo ahorrado en mejorar la colocación de los productos en el almacén o reducir los contratos del personal habitual de la tienda a tiempo parcial.

C. Colocación de la mercancía en la sección de frutería (reposición directa).

Igual que en la actividad anterior, la colocación de mercancía en la frutería se trata de un flujo de reposición directo. La mercancía se coloca directamente del camión al expositor de la fruta, sin pasar por el almacén ni las cámaras de refrigeración.

Debemos tener presente que:

- Esta tarea la lleva a cabo un solo empleado.
- Solo utilizamos el flujo directo a primera hora de la mañana, el resto del día, la mercancía repuesta está ubicada en las cámaras frigoríficas. Por esta razón, la reposición directa de fruta únicamente afecta al turno de mañana.
- La disminución del tiempo de actividad es de 15 minutos diarios, lo que implica un ahorro semanal de 1 hora y 30 minutos. Como resultado mensual obtenemos un ahorro de 6 horas al mes.

Propuesta de mejora:

se dedicará el tiempo a otras tareas de orden y mantenimiento de la mercancía en la tienda, por ejemplo: reposición en flujo indirecto o frenteado de las estanterías.

D. Colocación de la mercancía en la sección de congelados (reposición directa).

Al igual que en las tareas anteriores, y como seguimos hablando de reposición en flujo directo, el tiempo de trabajo se centra a primera hora de la mañana. Hay que valorar que:

- Solo es necesario un operario ya que el volumen de productos de la sección es menor que el de los lineales de la tienda.
- Solo afecta al turno de mañana.
- El ahorro de tiempo en que sufre el trabajo de dicho operario es de 30 minutos diarios, lo que se convierte en 3 horas semanales y 12 al mes.

Propuesta de mejora:

en este caso, tenemos dos opciones a las que podemos recurrir:

- dedicar el exceso de tiempo a tareas de apoyo a otras secciones (polivalencia de empleados).
- Realizar disminuciones de jornada pasando de contratos a tiempo completo a contratos a tiempo parcial.

E. Reposición en la sección de horno.

En este caso, la tarea que contemplamos es el restablecimiento de la mercancía en la cámara frigorífica (destinada a los productos precocinados y congelados), al menos, al final de cada jornada, y restituir el lineal de productos horneados antes de que la mercancía se agote. Para ello, debemos sopesar los siguientes elementos:

- Se precisa una persona por turno⁴².
- “La reposición se lleva a cabo 4 veces por cada turno de trabajo”. (Criado, 2021), lo que no aporta 8 reposiciones al día.
- El ahorro por operario y actividad es de 15 minutos. Gracias a esto, obtenemos una disminución del tiempo de reposición de 2 horas diarias, 12 horas semanales y, por tanto, 48 horas al mes (24 horas corresponden al empleado del turno de mañana y 24 al trabajador del turno de tarde).

Propuesta de mejora:

podemos optar por las dos opciones mencionadas en los apartados anteriores: destinar este tiempo a otras actividades de orden, mantenimiento y limpieza u optar por la creación de contratos a tiempo parcial.

⁴² La jornada laboral del Supermercado LUPA 48 consta de dos turnos: mañana y tarde.

F. Colocación de la mercancía en el almacén (reposición indirecta).

Esta actividad se realiza después de distribuir la mercancía en flujo directo. Una vez que la mercancía de la tienda está repuesta para la hora de apertura del local, se aloja la mercancía destinada a la reposición indirecta en el almacén, requisito indispensable para poder reponer, cuando sea preciso, los lineales vacíos de la zona de venta.

Actualmente, la mayoría de la mercancía no tiene zonas predeterminadas de almacenamiento, por lo que su colocación en el almacén y el posterior picking, resultan complicados y caóticos. Esto puede dar lugar a desconocer la ubicación del rack de determinada mercancía o, incluso, a una ruptura de stock.

La aplicación de la tecnología RFID nos posibilita la señalización exacta de la mercancía al mismo tiempo que facilita el inventariado. Consecuentemente, la ruptura de stock y la pérdida de la mercancía desaparecerían. Debemos tener en cuenta las siguientes observaciones:

- Esta tarea la lleva a cabo únicamente el primer encargado: (Criado, 2021).
- Se lleva a cabo a primera hora de la mañana.
- El ahorro derivado de esta mejora tecnológica, (RFID), es de 15 minutos diarios, lo que se traduce en 1 hora y 30 minutos semanales, convirtiéndose en 6 horas al mes.

Propuesta de mejora.

el primer encargado del establecimiento puede dedicar este tiempo a la realización de tareas intrínsecas de su puesto de trabajo: planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades diarias del establecimiento.

G. Comprobación de caducidades.

La comprobación de caducidades no es una ocupación específica de un determinado puesto de trabajo del Supermercado LUPA 48. Actualmente, los empleados tienen que revisar continuamente las caducidades de los productos. Emplean cualquier momento de su jornada (mientras reponen mercancía, cuando no hay clientes, etc.).

“El tiempo medio que un empleado destina a esta actividad es de 1h y 15 minutos al día”. (Criado, 2021).

Como hemos señalado, la tecnología RFID puede almacenar una cantidad significativa de datos sobre cada producto y comunicar en qué zona de la tienda se encuentra la mercancía. Así, podemos saber, con tan solo consultar en el programa informático qué productos están caducados o con fecha de caducidad próxima y en qué

zona de los lineales se encuentran.

Por todo lo anterior, en esta actividad hay que reparar en que:

- Los empleados deben llevarla a cabo de forma constante. No tiene un horario preestablecido.
- Lo llevan a cabo todos los trabajadores, en sus diferentes secciones.
- El primer encargado del comercio nos ha facilitado un tiempo medio de ejecución diaria por trabajador, siendo este de aproximadamente 1 hora y 15 minutos.
- Ante la imposibilidad de calcular el tiempo exacto dedicado a esta parte del trabajo (ya que depende del número de clientes y empleados que se encuentran en el establecimiento en cada momento), se ha expuesto en los Gráficos Gantt, un tiempo total de ejecución de 12 horas y 30 minutos.
 - Aplicando nuestra propuesta, esta tarea podría realizarse en media hora y empleando a un solo operario.
 - Teniendo en cuenta la información expuesta, el ahorro diario sería de 12 horas, mientras que la suma de horas semanales alcanza las 72 horas, ascendiendo hasta las 288 horas mensuales.

Propuesta de mejora:

con la aplicación de la tecnología RFID se puede disminuir personal referente a la categoría profesional de reponedores.

H. Reposición de mercancía en tienda.

La mercancía de la zona de venta se repone periódicamente. Acerca de este dato, es importante apuntar que:

- Actualmente, también es necesario que lo lleven a cabo la totalidad de los empleados con categoría de cajeros/reponedores (diez personas).
- Hay establecidos ocho periodos diarios de media hora para la reposición de los productos. Cada uno de ellos consta de 30 minutos. Por lo tanto, el tiempo mínimo actual de reposición de la mercancía es de 4 horas diarias por operario.
 - Comparando ambos Gráficos Gantt y gracias a la aplicación de la tecnología RFID se ahorra 15 minutos por periodo de reposición y trabajador.
 - El ahorro por empleado es de 2 horas diarias, que se convierten en 12 horas semanales y 48 mensuales.
 - El ahorro total, teniendo en cuenta la totalidad del personal dedicado a esta actividad, es de 20 horas diarias, 120 horas semanales y 480 horas mensuales.

Propuesta de mejora:

el ahorro en el tiempo de ejecución en este caso es bastante notorio, pudiendo reducir con ello, el número de personas que trabajan reponiendo los lineales, así como también podemos destinar un número mayor de trabajadores a descongestionar las áreas del supermercado que, de forma puntual, cuenten con más clientes. De esta forma podemos eliminar los posibles cuellos de botella que puedan surgir a lo largo de la jornada.

I. Cobro al cliente en las cajas.

Todo el trabajo en el Supermercado LUPA 48 se ve afectado por las horas punta, en las que acuden a comprar una mayor cantidad de clientes; pero, sobre todo, se ve afectada la sección de caja. Con el método actual, es imprescindible la presencia de la totalidad de los cajeros/reponedores (cinco en el turno de mañana y cinco en el turno de tarde) en la tienda. Al menos un cajero debe permanecer todo el turno en la caja y, durante los momentos de aumento de clientes, es necesario un refuerzo por parte del resto, para evitar *un cuello de botella* en la zona de cobro.

El método de pago RFID permite un cobro mucho más ágil que el actual. Los cajeros cobrarán los productos referenciados con los Tags RFID con el escaneo de la tarjeta. En cambio, los productos provenientes de las secciones de frescos deberán ser cobrados de forma manual (utilizando el método tradicional).

Después de comprar los tiempos de trabajo, gracias a los Gráficos Gantt, podemos afirmar que:

- Actualmente, el Lupa 48 cuenta con 10 cajeros (cinco en el turno de mañana y cinco en el de tarde). Aplicando la Tecnología RFID, podrían reducirse a 6 trabajadores. En este caso, se produce una disminución de 632 horas mensuales, lo que, económicamente hablando, corresponde al sueldo de cuatro trabajadores (3.539€).
- La disminución en el tiempo de actividad de los cajeros restantes es de 2 horas por día y operario. Teniendo en cuenta a los 6 operarios, obtenemos una disminución de 12 horas diarias, 72 horas semanales y 288 mensuales.

Propuesta de mejora:

reducción del número de cajeros o reubicación de los mismos en otras secciones del supermercado.

J. Seguimiento de la trazabilidad.

“La trazabilidad es importante para la seguridad alimentaria. Se traduce en una serie de procedimientos que permiten seguir el proceso de evolución de un producto en cada una de sus etapas.” (Oxford University Press, 2021)

FIGURA 15. Trazabilidad.



FUENTE: (CLAVE INFORMÁTICA, S.L.U., 2020)

El seguimiento de la trazabilidad de cada producto se lleva a cabo de forma diaria. La finalidad de este procedimiento es brindar seguridad a los clientes, aportándoles un conocimiento pleno acerca de los proveedores y asegurándoles la capacidad del establecimiento para rastrear cualquier posible incidencia sanitaria de forma rápida y eficaz.

Apuntamos los factores decisivos del establecimiento a la hora de realizar el seguimiento de la trazabilidad:

- Son necesarios 7 operarios (uno por sección: carnicería, pescadería, charcutería, frutería, congelados, horno y tienda).
- Solo afecta al turno de mañana.
- Ahorramos 1 hora y 30 minutos por empleado en la revisión diaria de la trazabilidad. Este dato supone (teniendo en cuenta a los 7 operarios), 10 horas y 30 minutos diarios, 63 horas a la semana y 252 horas al mes.

Propuesta de mejora:

reducción del número de horas laborales establecidas en los contratos actuales.

El estudio anterior se resume en la siguiente tabla:

TABLA 11. Ahorro en tiempo derivado de la aplicación de las propuestas de innovación tecnológicas.

N.º DE ACTIVIDAD	ACTUACIÓN	N.º DE TRABAJADORES	AHORRO DIARIO (horas)	AHORRO SEMANAL (horas)	AHORRO MENSUAL (horas)	PROPUESTA DE MEJORA
1	Cambio de precios y ofertas	2	1,5	9	36	Ahorro de contrataciones
2	Colocación de la mercancía en tienda	2	1	6	24	Reducción de jornadas laborales
3	Colocación de la mercancía en la frutería	1	0,25	1,5	6	Realización de otras actividades
4	Colocación en congelados	1	0,5	3	12	Reducción de jornadas laborales
5	Reposición en horno	2	2	12	48	Reducción de jornadas laborales
6	Colocación de mercancía en el almacén	1	0,25	1,5	6	Realización de otras actividades
7	Comprobación de caducidades	10	12	72	288	Disminución de plantilla
8	Reposición de mercancía en tienda	10	20	120	480	Realización de otras actividades
9	Cobro en caja	10	12	72	288	Disminución de plantilla
10	Seguimiento de trazabilidad	7	10,5	63	252	Reducción de jornadas laborales
TOTAL			60	360	1440	



FUENTE: elaboración propia.

A partir de los datos anteriores, se crea la siguiente tabla para calcular el ahorro económico, derivado del ahorro del tiempo de actividad.

TABLA 12. Ahorro económico derivado de la aplicación de las propuestas de innovación.

Nº DE ACTIVIDAD	ACTUACIÓN	AHORRO MENSUAL (horas)	€/horas	AHORRO MENSUAL (€)
1	Cambio de precios y ofertas	36	5,6	201,60 €
2	Colocación de la mercancía en tienda	24	5,6	134,40 €
3	Colocación de la mercancía en la frutería	6	5,6	33,60 €
4	Colocación en congelados	12	5,6	67,20 €
5	Reposición en horno	48	5,6	268,80 €
6	Colocación de mercancía en el almacén	6	5,6	33,60 €
7	Comprobación de caducidades	288	5,6	1.612,80 €
8	Reposición de mercancía en tienda	480	5,6	2.688,00 €
9	Cobro en caja	288	5,6	1.612,80 €
10	Seguimiento de trazabilidad	252	5,6	1.411,20 €
TOTAL PARTE 1	(fila 1)	36		201,60 €
TOTAL PARTE 2	(filas 2-10)	1404		7.862,40 €
TOTAL		1440		8.064,00 €

FUENTE: elaboración propia.

-  ahorro derivado de la Propuesta A: etiquetas de precio electrónicas.
-  ahorro derivado de la Propuesta B: tecnología RFID.

7 INVENTARIO.

Esta acción no está incluida en los gráficos Gantt realizados en los puntos 6.1 y 6.2 porque no es una acción diaria, si no que se lleva a cabo el último día de cada mes, aun así, es importante mencionarla. Actualmente, se realiza una vez cerrado el supermercado, lo que se traduce en horas extras aplicables a todo el personal del turno de tarde.

La tecnología RFID realiza esta acción sin necesidad de recuento por parte de los empleados. La tecnología RFID reduce, de forma significativa, las horas extras por inventariado, suponiendo un ahorro importante para la empresa.

Para ejemplificar esta mejora, presentamos el inventario realizado el mes de marzo de este año, en el que la autora del proyecto ha podido participar gracias a un contrato de trabajo temporal en el Supermercado LUPA 48. En este inventario se ha contado 14 con trabajadores de los cuales:

- Tres empleados de la carnicería dedicaron media hora.
- Dos de la pescadería también emplearon media hora en esta tarea.
- Una empleada de charcutería, y una responsable de cada sección (fruta y congelados, horno) emplearon una hora y media.
- Tres cajeros/reponedores dedicaron dos horas.
- Dos encargados, que se quedaron para comprobar y enviar el inventario a la central después de que todos los demás hubieran terminado, dedicaron, entre ambos, cinco horas extras.

La exigencia laboral del inventario supone un total de 19.5 horas cada mes. Si tenemos en cuenta que, en el salario medio de esta firma, la hora laboral está estipulada en 5.6€, el coste mensual de la realización del inventario asciende a 109.2€. Realizando el cálculo anual, obtenemos un total de 1.310,4€⁴³, pero redondearemos esta cifra, teniendo en cuenta finalmente, la cantidad de 2.000€/año⁴⁴.

El coste total anual de la realización del inventario es equivalente al sueldo mensual de dos empleados del mismo establecimiento.

⁴³ Encontramos la tabla explicativa en el [anexo 1 Datos auxiliares](#): Tabla 20. Ahorro económico en la ejecución del inventario.

⁴⁴ Tener en cuenta que el precio de la hora extra es superior al de una hora convencional, por lo que la cifra final se redondeará al alza hasta los 2.000€ anuales.

8 VIABILIDAD DE LAS PROPUESTAS.

En este apartado de nuestro proyecto, compararemos los costes de las dos innovaciones presentadas con el ahorro derivado de la implementación de las mismas. De esta forma, podremos demostrar si es un proyecto viable o, si, por el contrario, no es rentable llevarlo a cabo.

Para ello, nos apoyaremos en los presupuestos realizados⁴⁵ y en las conclusiones extraídas de los gráficos Gantt, puesto que nos indican el ahorro conseguido en el tiempo de realización de las diferentes actividades (traducido a €/hora).

8.1 IMPLEMENTACIÓN DE LAS ETIQUETAS ELECTRÓNICAS.

- El presupuesto de la compra de estas etiquetas es de 53.742 €. ⁴⁶
- El ahorro derivado de su instalación, a partir de las horas de trabajo es de 36 horas mensuales o lo que es lo mismo, 201.6€ al mes. ⁴⁷
- El ahorro derivado del cese del gasto de papel y tinta para imprimir las etiquetas actuales es de 104€ al mes.

De forma precedente⁴⁸, se calculó el beneficio de la instalación de las etiquetas electrónicas. En este caso no se tuvo en cuenta el ahorro que deriva del tiempo de ejecución de las actividades del establecimiento, ya que no se había realizado aún el estudio del mismo. El resultado de ese cálculo nos dio como resultado una recuperación del desembolso inicial de 43 años. Tras el estudio del tiempo de actividad, podemos decir que **el desembolso inicial se recuperará en, aproximadamente 14,5 años** desde la instalación, teniendo unas ganancias de 305,6€ al mes.

Por lo tanto, podemos concluir que la propuesta de las etiquetas electrónicas es viable pero el tiempo de recuperación del desembolso inicial es bastante elevado. Quedaría en manos de los responsables de SEMARK AC GROUP S.A. valorar si la propuesta les resulta rentable en base a sus valores y sus objetivos internos.

8.2 INSTALACIÓN DE LA TECNOLOGÍA RFID.

- La realización de esta propuesta es la más complicada y la más cara, pero también la que mayores beneficios puede aportar.

⁴⁵ Tabla 3. Presupuesto de etiquetas electrónicas (Página 29); Tablas: 6 y 7: Presupuestos RFID (I y II) (Página 40)

⁴⁶ Remisión a la Tabla 3. Presupuesto etiquetas electrónicas (página 29).

⁴⁷ Remisión a la Tabla 11. Ahorro económico derivado de las propuestas de innovación (página 53).

⁴⁸ Acudir al apartado 5.1.3.2.2. [Retorno de la inversión y ahorro monetario con la inserción de la Propuesta A.](#)

- El presupuesto de la adquisición del material necesario y la instalación del software es de 51.525,81€.
- El ahorro económico por la disminución de sueldos es de 7.862,40 € al mes.
- El ahorro en el coste de inventariado es de aproximadamente 2.000€.
- El descenso de los empleados con categoría de cajeros/reponedores genera un ahorro de 3.539,2 €/mes, reduciendo un total de cuatro sueldos (el sueldo medio es de 884.8 €/mes)⁴⁹.

TABLA 13. Ahorro mensual total con la aplicación de la Tecnología RFID.

AHORRO/MES	
TIEMPO DE ACTIVIDAD	7.862,40 €
INVENTARIO	2.000,00 €
DISMINUCIÓN DE PLANTILLA	3.539,20 €
TOTAL	13.402 €

FUENTE: elaboración propia.

Con los datos obtenidos, podemos corroborar que nuestra opción B no solo es **rentable económicamente**, sino que podrá aportar beneficios por el valor de aproximadamente 14 sueldos mensuales (sueldo medio considerado 884.8 €)⁵⁰.

La rentabilidad total de las dos propuestas señaladas queda recogida en la siguiente tabla.

TABLA 14. Rentabilidad final de las dos propuestas de innovación tecnológica.

PROPUESTA	PRESUPUESTO	AHORRO/MES	TIEMPO DE RECUPERACIÓN DEL DESEMBOLSO INICIAL
Instalación de etiquetas electrónicas	53.741,86 €	305,60 €	14,5 AÑOS
Instalación de tecnología RFID	51.525,81 €	13.402,00 €	3,84 MESES
TOTAL/PROMEDIO	105.267,67 €	13.707,60 €	7,48 AÑOS.

FUENTE: elaboración propia.

⁴⁹ **¡Importante!**: solo se ha tenido en cuenta la reducción de plantilla del apartado "cobro a los clientes en las cajas". El tiempo sobrante en el resto de las actividades no se ha incluido en este apartado, pudiendo ser utilizado para mejorar otras tareas diarias. Si bien también puede convertirse en reducción de jornada, aumentando la cifra que la compañía se ahorra en sueldos.

⁵⁰ Sueldo base neto del año 2018.

Podemos observar como el periodo de recuperación del desembolso inicial en el caso de la Tecnología RFID es inferior a 4 meses. Esto hace que, aplicando ambas propuestas, dicho periodo se encuentre por debajo de los 7 años y medio.

9 APLICACIÓN DE LAS PRPUESTAS.

Como ha quedado demostrado, la propuesta más relevante para la realización de nuestro proyecto es la aplicación de la tecnología RFID. Para facilitar al máximo su puesta en marcha, proponemos modificar la disposición de determinados elementos en la superficie del establecimiento.

Se acudió al primer encargado, (Criado, 2021), para saber si podría facilitarnos el plano real del supermercado, pero, debido a la política de privacidad firmada en su contrato, le resultó imposible aportar la información requerida. En consecuencia, se decidió crear el croquis del local a través de la herramienta informática AutoCAD, lo que, debido al desconocimiento del programa, exigió un elevado nivel de trabajo.

9.1 PLANO ACTUAL.






En este punto se ha creado el plano del Supermercado Lupa 48 de acuerdo con su estructura actual. Los espacios del establecimiento están divididos en:

- Marquesina
- Almacén
- Zona de venta (dividida en):
 - Sección de carnicería.
 - Sección de pescadería.
 - Sección de charcutería.
 - Sección de frutería.
 - Sección de congelados.
 - Sección de horno y bar.
 - Tienda (se entiende por tienda la sección de lineales y estanterías).
- Entrada a la tienda (a su vez dividida en):
 - Entrada.
 - Chiquipark.
 - Bar (barra y sala).
 - Oficinas.

- Vestuarios del personal.
- Aseos destinados a los clientes.

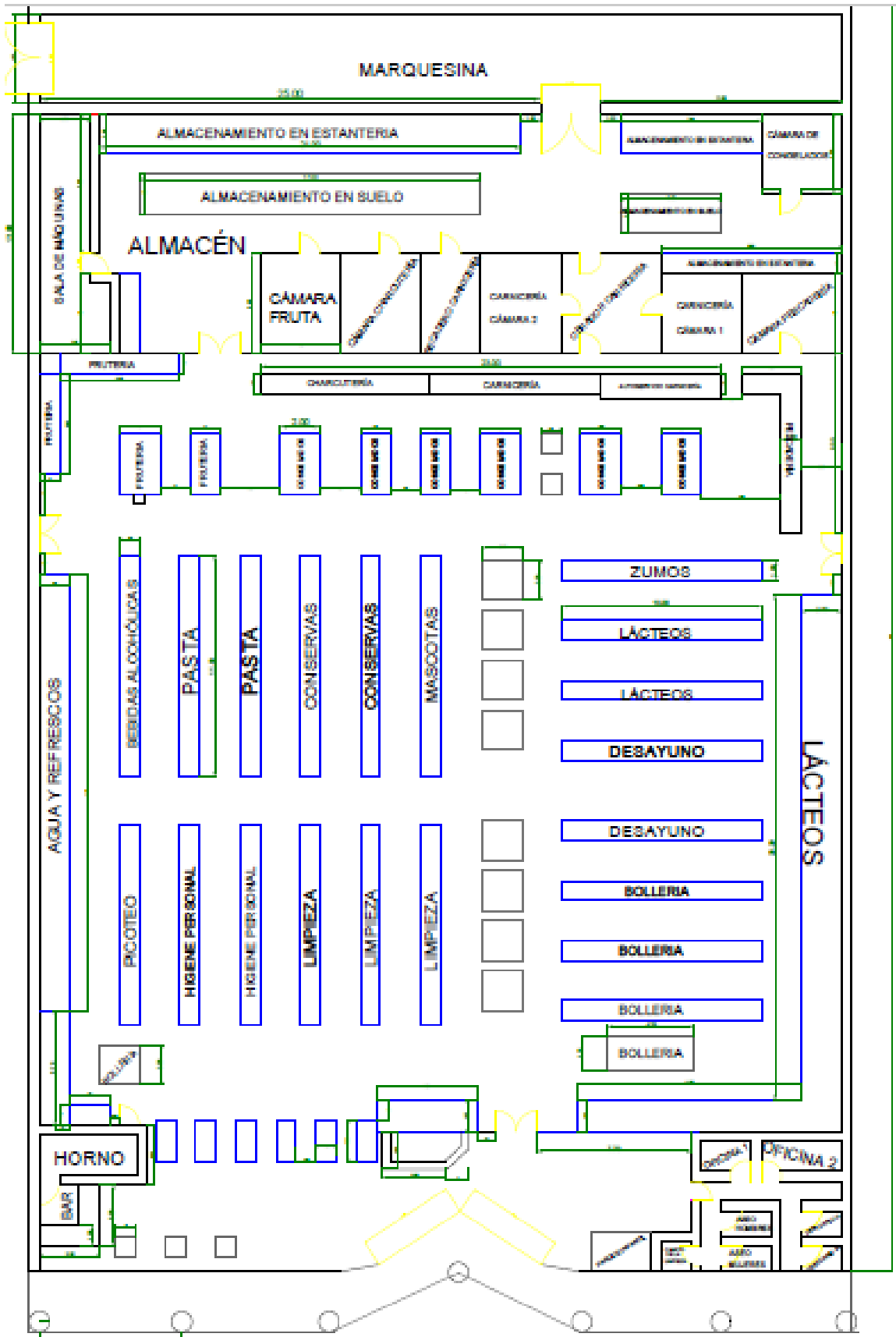
A continuación, se presenta la leyenda del plano actual del establecimiento, para posteriormente presentar dicho esbozo.

FIGURA 16. Leyenda del plano actual del Supermercado LUPA 48.

	Estanterías y cajas de cobro
	Puertas
	Paredes
	Cotas
	Pallets expositores

FUENTE: elaboración propia.

FIGURA 17. Plano original Supermercado LUPA 48.



FUENTE: elaboración propia.

9.1.1 Distribución de la superficie. Plano (I).

- **MARQUESINA:**

En el plano actual del Supermercado Lupa 48, la superficie de la marquesina consta de 180 m². Es la superficie del establecimiento dedicada a la descarga, posicionamiento y espera de mercancía hasta que sea posible su colocación en el almacén. Está ubicada en la parte trasera del local. Consta de un muro paralelo a la pared del almacén con dos puertas laterales y un techo de uralita, para que los productos recibidos estén protegidos de las condiciones meteorológicas adversas.

- **SALA DE MÁQUINAS:**

Es la sala en la que se encuentran los motores de las cámaras de refrigeración de la zona de venta. Consta de 33.5 m².

- **ALMACÉN:**

Es la zona en la que se deposita la mercancía antes de ser expuesta en la zona de venta. Consta de 436 m² de los cuales:

- El espacio destinado a almacenamiento de mercancía en suelo a una altura es de 44 m².
- El espacio destinado a almacenamiento en estanterías a tres alturas es de 69m².
- El espacio destinado a almacenamiento en cámaras, debido a la necesidad de mantener determinada mercancía a una temperatura adecuada, es de 152 m². Los 152 m² están repartidos de la siguiente forma:
 - Cámara de congelado: 16 m².
 - Cámara de pescadería: 20 m².
 - Cámaras de carnicería (Cámara 1 y 2, obrador y secadero): 76 m².
 - Cámara de charcutería: 20 m².
 - Cámara de fruta: 20 m².

Con estos datos, calculamos que quedan 175 m² libres en el almacén. No están aprovechados como superficie útil de almacenamiento, por lo que:

Propuesta de mejora:

Planteamos la colocación de estanterías como propuesta de mejora en la distribución de los espacios.

- **ZONA DE VENTAS:**

La zona de venta consta de 1537 m², de los cuales:

- La sección de fruta ocupa 22.5 m².
- La sección de charcutería ocupa 17 m².
- La sección de carnicería ocupa 31 m².
- La sección de pescadería ocupa 31 m².
- La sección de congelados ocupa 43.5 m².
- El horno consta de 10 m².
- Las estanterías suman un total de 337 m².
- Los expositores sin estantería (pallets colocados en el suelo) ocupan 34 m².

Estos 526 m² de mercancía expuesta para la venta en la tienda, dejan 1.011 m² para pasillos, espacio libre para los clientes, cajas registradoras, zona de depósito de las cestas de la compra etc.

- **RECEPCIÓN O ENTRADA:**

La entrada de este consta de un bar, un mostrador inutilizado en frente de la puerta principal, al lado de las cajas, oficinas, vestuarios de los empleados, aseos para los clientes y un chiquipark para los más pequeños.

La entrada mide 272 m² repartidos entre:

- La zona del bar con 44 m², divididos en la barra del bar y la zona de sala.
- El mostrador de 8 m².
- Dos oficinas que suman 20 m²
- El cuarto de la limpieza con 2.25 m².
- Los aseos para los clientes que ocupan 10.5 m².
- Los vestuarios para los empleados de 9m².
- El parque infantil que ocupa 6 m².
- La entrada con 22 m².

El espacio restante, 150,25 m², está destinado a la entrada y salida de los clientes con los carros de la compra. También es un espacio útil para los clientes organicen su salida, para los padres que acompañan a sus hijos en el chiquiparck y para todo aquel que necesite acceder al bar, aseos, vestuarios y oficinas.

9.2 PLANO DE NUEVA CREACIÓN. PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN.

Para la realización de este punto, hemos combinado la información obtenida en el plano anterior con las innovaciones tecnológicas expuestas previamente. De esta forma, adecuaremos el espacio del Supermercado LUPA 48 para implementarlas propuestas.








En el nuevo croquis, se han modificado algunos espacios del plano actual, para mejorar la distribución del mobiliario y facilitar la aplicación de la tecnología RFID. Esta modificación se diseña de una forma sencilla, de manera que no suponga una inversión demasiado grande, estableciendo así un cambio asequible y rápido.

Se han respetado los principales espacios, presentando los cambios en las cajas de cobro, la zona de embolsado y la zona de carros. Se han situado, además, dos estanterías que permiten un mejor aprovechamiento del espacio.

Destacan los lectores RFID, responsables de recibir la información transmitida por los tags o chips RFID para almacenar toda la información de la mercancía.

Podemos observar el plano de nueva creación en la siguiente página, de forma posterior a la leyenda.

FIGURA 18. Leyenda del Plano de nueva creación. Supermercado LUPA 48.

	Estanterías y cajas de cobro
	Puertas
	Paredes
	Cotas
	Pallets expositores
	Cambios: zona de carros y depósito de carros
	Lector RFID

FUENTE: elaboración propia.

9.2.1 Distribución de la superficie. Plano (II).

Los principales cambios que se observan en el plano de nueva creación (plano 2) son los siguientes:

- En el almacén del plano actual (plano 1) del LUPA 48, la superficie destinada a almacenamiento en estantería a tres alturas es de 65 m². En el plano 2, la superficie de almacenamiento en estantería aumenta a 69.5 m². (Un aumento de 4.5 m² en el plano nuevo respecto del plano actual).
- La instalación de los lectores RFID están representados con dos cuadrados rojos, situados a ambos lados de la puerta de entrada al almacén, la puerta del almacén a la tienda y la puerta de salida de clientes).
- Reducción de las cajas de pago (en el plano 1 nos encontramos con seis y en el plano 2 tan solo tenemos tres), pues con la aplicación de nuestras innovaciones tecnológicas, no es necesario escanear todos los productos de la compra.
- El fin de este sistema es ahorrar colas en las cajas y hacer mucho más rápida y cómoda la acción de ir al supermercado, por lo que el embolsado de los productos tampoco se llevará a cabo en la caja. Para esta acción hemos decidido cambiar el espacio. Acondicionaremos, en la zona en la que se situaban las 3 cajas eliminadas y el antiguo mostrador, un nuevo espacio para que los clientes embolsen los productos comprados. Los clientes se acercarán con el carro por el lado de la izquierda, introduciendo sus compras en bolsas y saldrán por el lado de la derecha.
- Aparece la zona de depósito de carros.
- En el almacén, se añaden dos estanterías para almacenamiento de mercancía en altura, dejando espacio suficiente para la seguridad de los trabajadores y para que maniobren la carretilla y la transpaleta eléctrica, necesarias para el traslado de los productos. Esta medida, aunque no está relacionado con la tecnología RFID, permite optimizar el espacio.

10 CONCLUSIONES.

Al implementar este proyecto en el Supermercado LUPA 48, pretendemos establecer un modelo que la empresa pueda extender a otras sucursales de forma que, el aumento en la rentabilidad se refleje en la apertura de nuevas tiendas.

La información aportada en la primera parte del proyecto refleja de forma clara un crecimiento en el número de establecimientos, así como una expansión palpable en RRHH y una evolución notable y creciente desde el punto de vista económico. En base a estos datos, podemos afirmar que, cuando hablamos de Supermercados LUPA, hablamos de una empresa en expansión.

Es reseñable el estancamiento de sus superficies logísticas. No podemos saber con exactitud la causa ya que no hemos tenido acceso a las políticas de trabajo llevadas a cabo en los almacenes de esta firma.

En la segunda parte del proyecto, una vez expuesto el progreso de esta firma, nos centramos en una sucursal en concreto, el Supermercado LUPA 48 situado en Guardo, Palencia. A través de las fuentes citadas a lo largo de este trabajo, sabemos que los elementos tecnológicos de este establecimiento están finalizando su ciclo de vida. En base a este estancamiento y gracias a los avances tecnológicos descubiertos desde la fecha de apertura hasta la actualidad, decidimos presentar una serie de propuestas tecnológicas aplicables a la actividad de la empresa.

Nuestro objetivo era saber si estas propuestas eran viables económicamente y, por lo tanto, rentables para la empresa.

- La primera de nuestras propuestas (Propuesta A) consiste en la aplicación de las etiquetas de precio electrónicas. Si bien, su implementación supone, como se ha visto a lo largo del proyecto, un ahorro económico y de recursos humanos, el capital invertido para la puesta en marcha de esta parte del proyecto es elevado en comparación a los beneficios. El tiempo de recuperación de este desembolso es superior a 14 años. Por esta razón, no podemos dar una valoración clara de su rentabilidad, dejando la decisión en manos de los mandos superiores de la compañía.

Así mismo, esta propuesta permite a los empleados dedicar más tiempo al orden y mantenimiento de los lineales, lo que posibilitaría una reducción de contrataciones temporales en épocas de aumento significativo de ventas (periodos vacacionales).

- La instalación de tecnología RFID, (Propuesta B), ha quedado avalada por las conclusiones a las que se ha llegado después de la creación de los gráficos Gantt, que muestran el ahorro de tiempo derivado de esta tecnología.

A través de la creación de ambos gráficos, hemos estudiado el ahorro en las actividades diarias del Supermercado LUPA 48. Podemos concluir que los tiempos de ahorro de actividad y las tareas más afectadas positivamente son los siguientes:

- Colocación de la mercancía en la tienda: ahorramos 24 horas al mes.
- Colocación de la mercancía en la frutería: ahorramos 6 horas al mes.
- Colocación en congelados: ahorramos 12 horas al mes.
- Reposición en horno: ahorramos 48 horas al mes.
- Colocación de la mercancía en el almacén: ahorramos 6 horas al mes.
- Comprobación de caducidades: ahorramos 288 horas al mes.
- Reposición de mercancía en tienda: ahorramos 480 horas al mes.
- Cobro en la caja: ahorramos: ahorramos 288 horas al mes.
- Seguimiento de la trazabilidad: ahorramos 252 horas al mes.

Todo lo anterior supone un ahorro mensual de 13.707,60€. Teniendo en cuenta que, para la aplicación de la propuesta B, es necesario un desembolso inicial de 51.525,81€, el tiempo de amortización suma 3,8 meses.

Podemos determinar que es una propuesta con un alto desembolso inicial, pero con grandes beneficios económicos amortizables a corto plazo.

Asimismo, la mejora en la eficiencia de los recursos de la empresa supone que el Supermercado LUPA 48 cuente con varias opciones con el fin de mejorar sus beneficios, tanto a corto como a largo plazo:

- disminuir el número de empleados.
- Mantener el número de empleados aumentando el número de actividades por operario.
- Mantener el número de empleados a través de la creación de contratos a tiempo parcial.

Por otro lado, los cambios propuestos para el establecimiento, resultado del estudio de los planos del local (el plano actual y el plano de nueva creación) son mínimos, lo que facilita su puesta en marcha. Las variaciones reflejadas hacen referencia a la colocación de los sensores RFID y a la infraestructura exigible para su implementación (zona de embolsado). No obstante, no se han contemplado los gastos derivados de su instalación debido a la imposibilidad de encontrar una empresa que hiciera el estudio de la adaptación de los espacios a las mejoras propuestas.

Como añadido, debido a la naturaleza puramente económica del estudio, a lo largo del proyecto no se ha incluido este tema, pero desde la dirección de este trabajo, abogamos por invertir parte del ahorro del tiempo de trabajo de los operarios en

formación para estos trabajadores, pudiendo:

- Por un lado, obtener personal más formado y con capacidad de hacerse cargo de mayores responsabilidades, situación que se traduce en un personal que se siente valorado, aumentando sus ganas de trabajar.
- Y, por otro lado, posibilidad de cubrir vacantes internas de forma más rápida ya que, algunos de los conocimientos necesarios ya han sido impartidos. Además, con estos cursos de formación, también podemos evaluar el talento y las capacidades de nuestro personal.

Todo el procedimiento presentado en este proyecto fin de ciclo nos permite afirmar que las propuestas tecnológicas presentadas son viables en el Supermercado LUPA 48. Pueden ser aplicadas también a las demás sucursales de la firma, siempre y cuando se lleve a cabo un estudio de la superficie y los gastos necesarios para cada establecimiento.

Podemos concluir que las aplicaciones tecnológicas reflejadas en nuestro proyecto pueden mejorar, como propusimos en el objetivo principal, la rentabilidad del Supermercado Lupa 48, una empresa en continuo progreso. Pero, además, pueden mejorar la rentabilidad de todos los supermercados de la firma LUPA.

11 ANEXOS.

11.1 ANEXO 1. DATOS AUXILIARES.

TABLA 15. Evolución de las ventas SEMARK AC GROUP S.A.

VENTAS. EVOLUCIÓN POSICIONES 2018-2019				
RANKING	POSICIÓN 2018	POSICIÓN 2019	EVOLUCIÓN POSICIONES	
NACIONAL	333	321	↑	12
CANTABRIA	4	4	→	0
SECTOR CNAE 4711	20	19	↑	1

FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (INFORMA, 2020)

TABLA 16. Códigos secundarios I.A.E. correspondientes a los Supermercados LUPA.

Tarifas del Impuesto sobre Actividades Económicas						
Sección	División	Agrupación	Grupo	Epígrafe	Denominación	Alta en I.A.E.
1	6	61	612	612.5	COM.MAY.LECHE,PTOS.LACTEOS, MIEL, ACEITE	Si
1	6	61	612	612.7	COM.MAY. VINOS Y VINAGRES DEL PAIS	Si
1	6	61	612	612.9	COM.MAY.OTROS PTOS. ALIMENT. HELADOS ETC	Si
1	6	61	614	614.2	COM.MAY.PTOS.PERFUMERIA,DROGUERIA	Si
1	6	64	644	644.2	DESPACHOS PAN, PAN ESPECIAL, Y BOLLERIA	Si
1	6	65	659	659.4	COM.MEN.LIBROS,PERIODICOS,REVISTAS	Si
1	6	66	662	662.2	COM.MEN.TODA CLASE ART. EN OTROS LOCALES	Si

FUENTE: (Agencia Tributaria, 2022)


TABLA 17. Clasificación de empresas por tamaño.

CLASIFICACIÓN EMPRESAS POR TAMAÑO		
Nº DE TRABAJADORES	FACTURACIÓN ANUAL Ó TOTAL ACTIVO	CLASIFICACIÓN
< 10	< 2.000.000€	Microempresa
<= 49	< 10.000.000€	Pequeña empresa
<=250	< 43.000.000€	Mediana empresa
>250	> 43.000.000€	Gran empresa

FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A, 2021)

FIGURA 20. Establecimientos SEMARK AC GROUP S.A. División geográfica.

DIVISIÓN GEOGRÁFICA 2017

- Sucursales en Ávila: 1
- Sucursales en Burgos: 7
- Sucursales en Cantabria: 90
- Sucursales en La Rioja: 6
- Sucursales en León: 8 
- Sucursales en Palencia: 18
- Sucursales en Salamanca: 6
- Sucursales en Segovia: 4
- Sucursales en Valladolid: 18
- Sucursales en Zamora: 5

TOTAL: 163

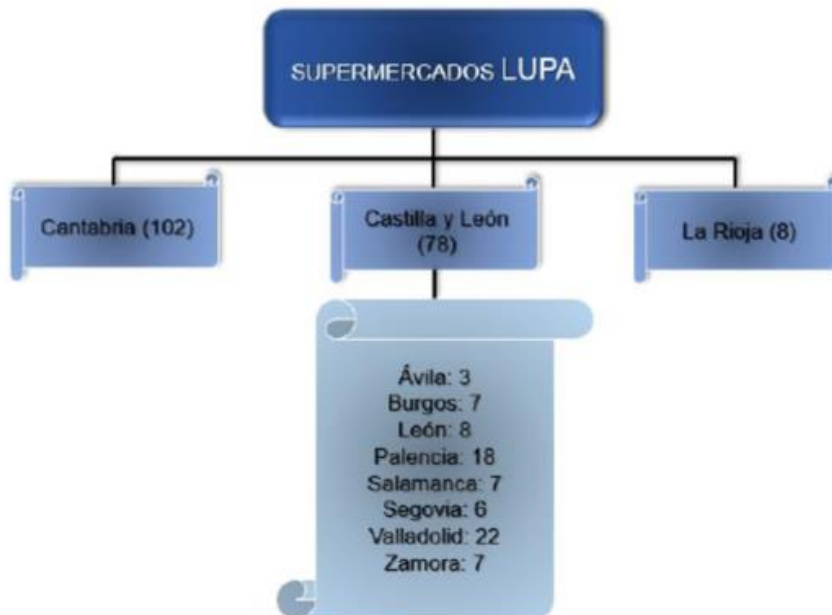
DIVISIÓN GEOGRÁFICA 2021

- Sucursales en Ávila: 3
- Sucursales en Burgos: 7
- Sucursales en Cantabria: 102
- Sucursales en La Rioja: 8
- Sucursales en León: 8
- Sucursales en Palencia: 18
- Sucursales en Salamanca: 7
- Sucursales en Segovia: 6
- Sucursales en Valladolid: 22
- Sucursales en Zamora: 7

TOTAL: 188

FUENTE: elaboración propia.

FIGURA 21. División geográfica establecimientos LUPA.



FUENTE: elaboración propia.

TABLA 18. Evolución del número de empleados de Supermercados LUPA en función del sexo.

Nº. EMPLEADOS									
2016		2017		2018		2019		2020	
Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
811	1930	855	2072	965	2392	1014	2491	1202	2894
2741		2927		3357		3505		4096	

FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (BvD, 2021).

TABLA 19. Datos financieros de los Supermercados LUPA.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cuenta de resultados						
Importe Neto C. Negocios (M€)	441,48	466,68	496,41	534,06	588,09	677,9
Resultado de explotación (M€)	4,69	6,16	7,84	7,88	9,34	18,42
Resultado del ejercicio (M€)	3,32	4,83	6,03	5,97	7,16	14
Ratios						
Cash Flow (M€)	12,48	14,24	15,29	16,19	18,35	26,75
EBIT (M€)	4,69	6,16	7,84	7,88	9,34	18,42
EBITDA (M€)	13,85	15,76	17,1	18,1	20,54	31,17
Fondo de Maniobra	-25,22	-26,69	-26,97	-27,6	-29,2	-38,33
Inversión						
Inversión Realizada (M€)	8,88	13,94	-	-	35,33	29,12
Inversión Prevista (M€)	-	-	13,9	-		
Balance de situación						
Fondos propios (M€)	26,74	31,57	37,61	43,58	50,34	63,94
Capital (M€)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Empleo						
Plantilla Media (Personas)	2.588	2.677	2.816	3.308	3.560	4.096
Fin del ejercicio	31/12/2015	31/12/2016	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020

FUENTES: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (BvD, 2021) y (PUBLICACIONES ALIMARKET, S.A., 2021).

FIGURA 22. Tipos de comercio minorista.



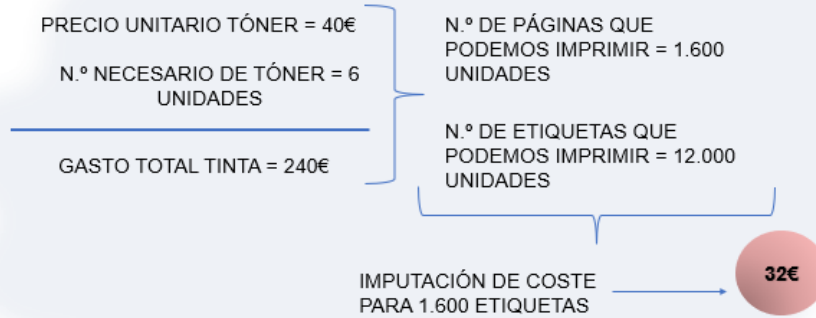
FUENTE: elaboración propia.

TABLA 20. Venta en régimen de libre servicio. Clasificación por tamaño.

VENTA EN RÉGIMEN DE LIBRE SERVICIO. CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO.	
ESTABLECIMIENTO	TAMAÑO
Autoservicio	(40 - 200 m ²)
Superservicio	(120-400 m ²)
Supermercado	
Pequeño	(400 - 1000 m ²)
Grande	(1.000 - 2.500 m ²)
Hipermercado	(+ 2.500 m ²)
Grandes Almacenes	(+ 3.000 m ²)

FUENTE: elaboración propia.

FIGURAS 23 Y 24. Imputación de costes para las etiquetas de papel.



FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (UFP ESPAÑA S.A., 2019) (LARA ANDALUCIA S.A., 2021) y (Cavion, 2019).

TABLA 21. Ahorro económico en la ejecución del inventario.

PLANTILLA	N ° DE EMPLEADOS	TIEMPO EXTRA (HORAS)	COSTE TOTAL/H (1h=5,6€)
Carnicería	3	1,5	8,40 €
Pescadería	2	1	5,60 €
Charcutería	1	1,5	8,40 €
Fruta	1	1,5	8,40 €
Congelados	1	1,5	8,40 €
Horno	1	1,5	8,40 €
Reposición	3	6	33,60 €
Encargados	2	5	28,00 €
TOTAL/mes	14	19,5	109,20 €
Total /año			1.310,40 €

FUENTE: elaboración propia.

11.2 ANEXO 2. ESTIMACIÓN DE PEDIDO PARA LOS CARROS DE COMPRA INTELIGENTES.

Para la estimación de la cantidad necesaria de carritos en el Supermercado LUPA 48, se han tenido en cuenta diversos factores:

- Basándonos en el registro de las áreas básicas de salud, (Junta de Castilla y León., 2021), el número de habitantes de Guardo y los pueblos contiguos (que no cuentan con supermercado), es de 10.878 personas.
- El número medio de componentes por familia es de 2.5 personas (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital., 2021), por lo que tenemos aproximadamente 4.352 familias que realizan sus compras en Guardo.
- Las familias realizan la compra, normalmente, una vez a la semana, por lo tanto, contamos con 17.408 compras al mes. Y tardan un promedio de 43 minutos. (Núñez-Torrón, 2021). Redondearemos este tiempo a una hora por compra.
- Como resultado obtenemos 17.408 horas de compra al mes en la localidad, pero el Supermercado LUPA 48 no es el único centro de compra del lugar, por eso se ha establecido una ponderación en función del número de clientes que acude a cada uno de los establecimientos:

TABLA 22. Ponderación de clientes por supermercado (Guardo, Palencia).

PONDERACIÓN DE CLIENTES POR SUPERMERCADO		
SUPERMERCADO	PONDERACIÓN	NÚMERO DE CLIENTES
Día	5%	870,40
Plaza de Día	15%	2611,20
Familia	30%	5222,40
LUPA 48	50%	8704
TOTAL	100%	17408

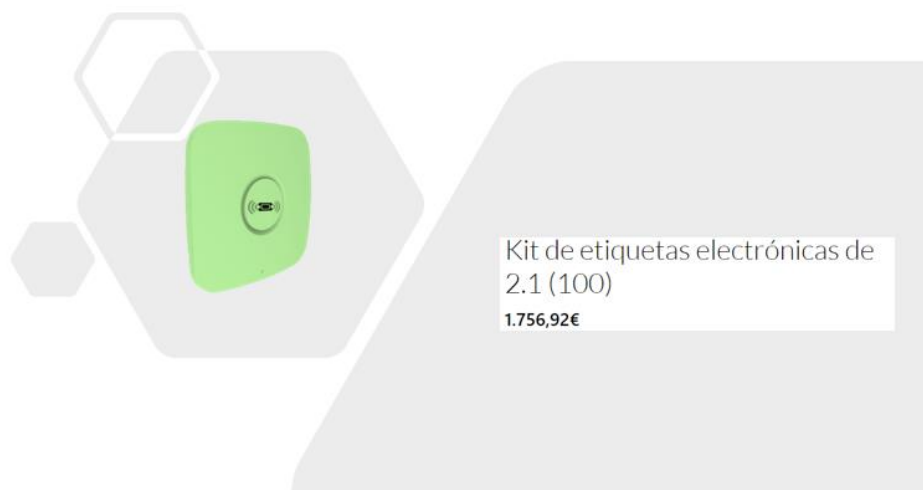
FUENTE: elaboración propia.

- Este dato es importante porque los carros inteligentes cuentan con una autonomía de 8 horas, mientras que el tiempo de apertura del establecimiento es de 12.5 horas (desde las 9:00 hasta las 21:30 horas).
- La batería correspondiente a cada carro puede soportar aproximadamente 8 compras al día.
- La estimación de clientes mensuales es de 8.704, por lo que la diaria es próxima a 335 clientes²⁸.

- Una vez que conocemos cuantas compras soporta un carro, y de cuantas compras diarias (de media) se beneficiará el supermercado, podemos calcular el número de carros necesarios, que será alrededor de 42 carros.
- Si bien hemos mencionado que esta cifra es una media, habrá días de más afluencia, como por ejemplo los viernes, que cada semana los vecinos de diferentes localidades acuden a un mercadillo en el centro del pueblo, lo que, por experiencia, sabemos que convierte a este día en el de más ventas de la semana. Por ello, se propone una compra de 100 carros, aportando margen suficiente para los días de mayores ventas.

11.3 ANEXO 3. PRESUPUESTOS: DATOS ADICIONALES Y ELEMENTOS.

FIGURA 24. Precio de los componentes de la Propuesta A. Kit estación base más etiquetas de precio electrónicas.



FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (Aeme Innovación Tecnológica Grupo S.L., 2021).

FIGURA 25. Precio de los componentes de la Propuesta A. Etiquetas de precio electrónicas.



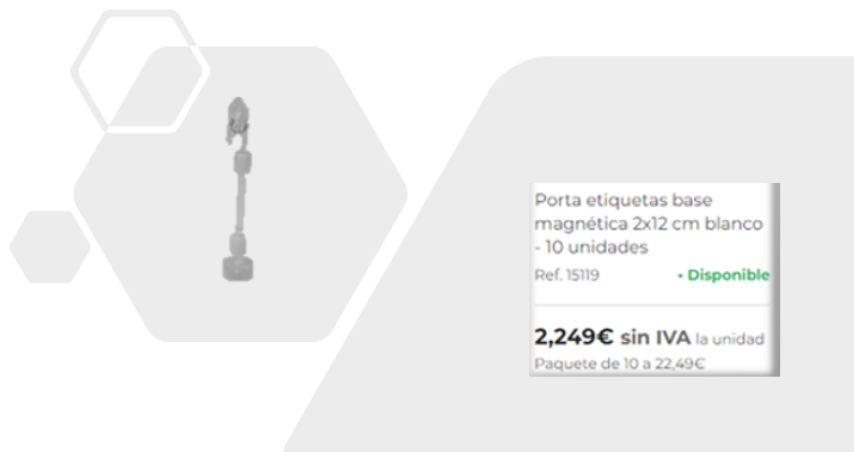
FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (Aliexpress, 2021)

FIGURA 26. Precio de los componentes de la Propuesta A. Porta etiquetas con pinza.



FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (DIBERETIF SA (I), 2022)

FIGURA 27. Precio de los componentes de la Propuesta A. Porta etiquetas con soporte.







FUENTE: elaboración propia a partir de los datos extraídos de: (DIBERETIF SA (II), 2022)

Los componentes que aparecen en las imágenes previas son:

- 1.- Estación base más 100 etiquetas. (Coste total).
- 2.- Etiquetas de precio electrónicas. (Coste total).
- 3.- Porta etiquetas con pinza para la sección de frutería. (Precio unitario).
- 4.- Porta etiquetas verticales para las secciones de charcutería y carnicería. (Precio unitario).

FIGURA 28. Presupuesto RFID (I), elaborado por la empresa distribuidora.

Producto	Descripción		
	Antena UHF RFID KEONN Advantenna-p33 SKU : Advantenna-p33 Opción : Con soporte, Región de operación : 866-868 MHz (EU)		
	Keonn AdvanReader 160 SKU : ADRD-M-SMA-160 Elija la frecuencia apropiada a su región : ETSI (865 - 868 MHz), Opción : Con encapsulado		
	Tarjeta PVC Mifare FM1108 (500 Uds) SKU : mifareFM1108	Total productos (sin IVA)	15,264.51 €
		Total gastos de envío (sin IVA)	45.00 €
		Total (sin IVA)	15,309.51 €
	Smartrac Dogbone wet inlay Monza 4D / R6 / R6-P / M730 / M750 U-code 8 RFID UHF (5000Ud.) SKU : 3001874 / 3004005 Chip : Monza R6, Servicio de impresión : No	Tax	3,214.00 €
		TOTAL	18,524.50 €

FUENTE: (The RFID Store , 2022).

12 REFERENCIAS

Aeme Innovación Tecnológica Grupo S.L. (2021). *ETE*. Recuperado el 15 de 01 de 2022, de Etiquetas Electrónicas: <https://cutt.ly/nlms77F>

Agencia Tributaria. (2022). *Epígrafe IAE*. Recuperado el 05 de 12 de 2021, de <https://cutt.ly/jOgNpwS>

Alibaba (I). (2022). *Aliexpress*. Recuperado el 20 de 01 de 2022, de Carro de la compra inteligente: <https://cutt.ly/FAORJrF>

Alibaba (II). (2022). *Aliexpress*. Recuperado el 26 de 01 de 2022, de Lector Tarjetas RFID: <https://cutt.ly/wOrl1fN>

Alibaba (III). (2022). *Aliexpress*. Recuperado el 26 de 01 de 2022, de Escaner de mano RFID: <https://cutt.ly/yOrximo>

Aliexpress. (2021). *Alibaba*. Recuperado el 15 de 01 de 2022, de Etiquetas electrónicas: <https://cutt.ly/0IUMx17>

Andbank España. (30 de 06 de 2014). *Andbank España*. Obtenido de Fondo de Maniobra: <https://cutt.ly/AIHbBSD>

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. (2021). *BBVA*. Recuperado el 8 de 01 de 2022, de Clasificación de empresas según su tamaño.: <https://cutt.ly/WIxXQz9>

Barea, J. V. (2009). *CNAE*. Recuperado el 25 de 12 de 2021, de Clasificación Nacional de Actividades Económicas: <https://cutt.ly/eUjYqDG>

BME Inntech S.A.U. (26 de 01 de 2022). *InfoBolsa*. Recuperado el 26 de 01 de 2022, de Cambio de divisas: <https://www.infobolsa.es/divisas/conversor>

BvD. (22 de 12 de 2021). *SABI*. Recuperado el 25 de 12 de 2022, de Base de Datos Económicos.: <https://cutt.ly/LUjSdXD>

Castaño, A. C. (2008). *Optimización de los procesos de Almacenamiento: diseño de un sistema de gestión y control de inventarios para la empresa ECA LTDA*. Universidad de Cartagena, Administración Industrial. Cartagena D.T y C.: TTG Universidad Cartagena. Recuperado el 30 de 12 de 2021

Cavion, D. (2019). *NARKIVE*. Recuperado el 19 de 01 de 2022, de Electricidad impresora: <https://cutt.ly/iIPwbX1>

CLAVE INFORMÁTICA, S.L.U. (26 de 08 de 2020). *Clavei*. Recuperado el 30 de 01 de 2022, de Trazabilidad.: <https://cutt.ly/6OCfeGo>

- Criado, M. S. (25 de 09 de 2021). Entrevista primer encargado Supermercado LUPA 48. (S. R. Hernández, Entrevistador)
- DIBERETIF SA (II). (2022). *RETIF*. Recuperado el 15 de 02 de 2022, de Porta precios con base.: <https://cutt.ly/LS97Wgc>
- DIBERETIF SA (I). (2022). *RETIF*. Recuperado el 18 de 1 de 2022, de Soporte de precio con pinza.: <https://cutt.ly/tS94eaG>
- González, P. H. (24 de 01 de 2022). Presupuesto software. (S. R. Hernández, Entrevistador)
- Google. (2021). *Google ADS*. Recuperado el 26 de 12 de 2021, de ¿Qué es el número D.U.N.S.?: <https://cutt.ly/pUxX1fC>
- GRUPO LOGISCENTER. (2021). *LOGISCENTER*. Recuperado el 27 de 12 de 2021, de <https://www.logiscenter.com/>
- Iglesias, A. (2012). *Manual de Gestión de Almacén* (Primera ed.). Balanced Life S.L. Recuperado el 30 de 12 de 2021
- INFORIESGOS, S.A. (10 de 02 de 2022). *Infocif*. Obtenido de Logo SEMARK A.C. GROUP S.A.: <https://cutt.ly/dSjza3Z>
- INFORMA. (13 de 10 de 2020). *El Economista*. Recuperado el 25 de 12 de 2021, de Datos económicos Semark AC Group S.A.: <https://cutt.ly/sUjUqYU>
- INFORMA D&B S.A.U. (S.M.E.). (22 de 12 de 2021). *Informa*. Recuperado el 25 de 12 de 2021, de Datos económicos Semark: <https://cutt.ly/QUjX0wF>
- Junta de Castilla y León. (2021). *Guía de Ordenación Sanitaria de Castilla y León*. Recuperado el 24 de 01 de 2022, de <https://cutt.ly/AOqFAwa>
- LARA ANDALUCIA S.A. (2021). *ETILARA*. Recuperado el 18 de 01 de 2022, de Folios troquelados: <https://cutt.ly/CIO5xpY>
- MAISSINAL (ARMANDO SILVA S.L.). (2021). *MAISSINAL*. Recuperado el 26 de 12 de 2021, de <https://www.maissinal.com/>
- Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (07 de 04 de 2021). *Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado el 26 de 01 de 2022, de INE. Tamaño medio del hogar en España.: <https://cutt.ly/HOqB8SG>
- Núñez-Torrón, A. (30 de 06 de 2021). *BUSINESS INSIDER*. Recuperado el 26 de 01 de 2022, de Tiempo medio compra españoles.: <https://cutt.ly/IOqINeo>

- OPENBANK S.A. (2021). *OpenBank*. Recuperado el 27 de 12 de 2021, de Activos reales: la inversión en lo tangible: <https://cutt.ly/9IHV7IL>
- Oxford University Press. (2021). *Oxford Languages*. Recuperado el 28 de 12 de 2021, de Definiciones económicas: <https://cutt.ly/aUI71yf>
- PUBLICACIONES ALIMARKET, S.A. (2021). *Alimarket*. Recuperado el 27 de 12 de 2021, de Datos LUPA Alimarket: <https://cutt.ly/uUYTvR0>
- SAP España S.A. (2022). *¿Qué es ERP?* Recuperado el 22 de 01 de 2022, de <https://cutt.ly/UI1uMBe>
- SEMARK AC GROUP, S.A. (2021). *Supermercados LUPA*. Recuperado el 25 de 12 de 2021, de <https://cutt.ly/TUjURPA>
- The RFID Store . (2022). *The RFID Store*. Recuperado el 26 de 01 de 2022, de Presupuesto: <https://cutt.ly/7Oq7MMV>
- UFP ESPAÑA S.A. (25 de 07 de 2019). *UFP*. Obtenido de Hojas de impresión por toner: <https://cutt.ly/8IO7TAh>
- Universidad Americana de Europa. (28 de 06 de 2020). *¿Para qué sirve la Gráfica Gantt?* Recuperado el 22 de 02 de 2022, de UNADE: <https://cutt.ly/PSjRUUW>
- Universitat Internacional Valenciana. (12 de 10 de 2017). *Universitat Internacional Valenciana*. Recuperado el 22 de 01 de 2022, de RFID:¿Qué es y cómo funciona?: <https://cutt.ly/QIM4Ynk>