



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Digitalización y optimización de procesos de logística
inversa de una empresa multinacional de distribución

Autor: Eva Bravo Bernal
Director: Pilar Comes García

Madrid
Marzo de 2026

Declaración de originalidad

Declaro bajo mi responsabilidad que el Proyecto presentado con el título **Digitalización y optimización de procesos de logística inversa de una empresa multinacional de distribución** en la ETS de Ingeniería – ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico **2025-2026** es de mi autoría y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Uso de Inteligencia Artificial¹

Declaro bajo mi responsabilidad que (indicar la opción correcta):

No he utilizado Inteligencia Artificial en la elaboración del presente documento.

He utilizado Inteligencia Artificial en la elaboración del presente documento y/o del Anexo B siempre en las condiciones permitidas por la Universidad Pontificia Comillas, es decir, aplicando el Nivel 2 de la [Escala de Evaluación de Perkins et al. \(2024\)](#): *“La IA puede utilizarse para actividades previas a la tarea, como la lluvia de ideas, la descripción y la investigación inicial. Este nivel se centra en el uso de la IA para la planificación, las síntesis y la generación de ideas, pero las evaluaciones deben hacer hincapié en la capacidad de desarrollar y refinar estas ideas de forma independiente”*. En concreto, las Inteligencia Artificial ha sido empleada para:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
3. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
4. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
5. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
6. **Generador previo de diagramas de flujo y contenido:** Para esbozar diagramas iniciales.
7. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
8. **Generador de datos sintéticos de prueba:** Para la creación de conjuntos de datos ficticios.
9. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
10. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.




Firmado (alumno): Eva Bravo Bernal

Fecha: 28/03/2026

Autorización para la entrega del Proyecto

¹ Esta declaración se refiere al uso de la Inteligencia Artificial generativa para realizar los documentos del Proyecto (Anexo B y Memoria). No aplica a Proyectos donde, por su naturaleza, deban emplear inteligencia artificial como parte de los mismos (aplicación de técnicas de aprendizaje automático, redes neuronales, análisis de datos...)

El Director del Proyecto	El co-Director del Proyecto (si aplica)
	
Fdo: Pilar Comés García	Fdo:
Fecha: 18/03/2026	Fecha:



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Digitalización y optimización de procesos de logística
inversa de una empresa multinacional de distribución

Autor: Eva Bravo Bernal
Director: Pilar Comes García

Madrid
Marzo de 2026

DIGITALIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE LOGÍSTICA INVERSA DE UNA EMPRESA MULTINACIONAL DE DISTRIBUCIÓN

Autor: Bravo Bernal, Eva.

Director: Comes García, Pilar.

Entidad colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas y empresa caso de estudio.

RESUMEN DEL PROYECTO

Palabras clave: logística inversa, gestión de incidencias, optimización de procesos, digitalización, automatización, cadena de suministro, modelo de estados.

1. Introducción

En los últimos años, la gestión de la cadena de suministro ha experimentado una transformación significativa impulsada por la digitalización de los procesos empresariales y el crecimiento del comercio global. Este contexto ha incrementado el volumen de devoluciones de productos y la complejidad de las operaciones asociadas a la logística inversa, poniendo de manifiesto la necesidad de optimizar los procesos de gestión de incidencias y devoluciones (Christopher, 2016).

La logística inversa comprende el conjunto de actividades relacionadas con el retorno de productos desde el cliente final o el canal de distribución hasta el fabricante o el proveedor, ya sea para su reparación, sustitución, reutilización o eliminación. A diferencia de la logística directa, este tipo de procesos presenta una mayor variabilidad operativa, ya que cada devolución puede responder a causas distintas, tales como incidencias comerciales, defectos técnicos, errores en el suministro o solicitudes de devoluciones por cualquier razón. Esta diversidad de casuísticas hace que la gestión de devoluciones requiera normalmente un análisis individual de cada caso con el fin de determinar la solución más adecuada tanto para el cliente como para la empresa (Rogers & Tibben-Lembke, 1998).

En este contexto, la digitalización de los procesos logísticos se ha convertido en una herramienta clave para mejorar la eficiencia de las operaciones. La incorporación de sistemas de información más avanzados, plataformas digitales de gestión y herramientas de análisis de datos permite automatizar tareas administrativas, mejorar la visibilidad de los flujos de información y facilitar la toma de decisiones operativas, todo con el objetivo de mejorar el servicio postventa, es decir, la satisfacción del cliente y su experiencia de compra siempre y cuando se haga de forma eficiente y sostenible para la empresa (De Brito & Dekker, 2003; Christopher, 2016).

El proyecto se desarrolla en el contexto de una empresa multinacional dedicada a la fabricación y distribución de productos de climatización y agua sanitaria y sus accesorios. Esta empresa ha experimentado un crecimiento significativo de sus operaciones tras la integración con otra organización del mismo sector hace unos meses. Por lo que, en línea con esta fusión, ha habido un aumento en el volumen de incidencias y devoluciones gestionadas por el departamento de logística debido tanto al crecimiento de la cartera de productos como al crecimiento de las ventas y el número de clientes.

Aunque el proceso actual de gestión de incidencias presenta una lógica operativa correcta y responde a las necesidades de la organización, el método de gestión y seguimiento utilizado presenta ciertas limitaciones. Desde una perspectiva estratégica, se busca mejorar la experiencia de cliente asociada a la resolución de incidencias que requieran del área de logística inversa, manteniendo al mismo tiempo el control sobre los costes operativos del proceso. Además, la optimización de este proceso contribuye a los objetivos de sostenibilidad de la organización, ya que permite gestionar de manera más eficiente los productos retornados y fomentar prácticas de reutilización o recuperación cuando es posible, o incluso evitar desplazamientos innecesarios.

La literatura académica sobre logística inversa y gestión de la cadena de suministro coincide en señalar que la digitalización de los procesos logísticos permite mejorar significativamente la eficiencia operativa y la capacidad de monitorización de las operaciones (De Brito & Dekker, 2003; Christopher, 2016).

Por tanto, el objetivo principal del presente proyecto consiste en rediseñar el proceso de gestión de incidencias de la empresa objeto de estudio, manteniendo la lógica existente, pero incorporando mejoras tecnológicas que permitan optimizar su funcionamiento. En particular, se busca diseñar una solución basada en la digitalización del flujo de información y de gestión y en su integración con el sistema ERP corporativo actual (SAP), con el fin de mejorar la trazabilidad del proceso, reducir la carga administrativa manual e individual para ofrecer un mejor servicio al cliente y de cara al seguimiento interno, facilitar la generación de indicadores de rendimiento.

2. Metodología

El desarrollo del proyecto se ha basado en un enfoque de análisis de procesos aplicado a un caso de estudio real. El punto de partida ha sido la experiencia directa adquirida durante un periodo de seis meses de trabajo en el área de logística inversa de la empresa objeto de estudio. Durante este periodo, se ha participado activamente en la gestión diaria de incidencias que requieren operaciones de logística inversa, lo que ha permitido obtener una comprensión detallada del funcionamiento real del proceso.

El trabajo se estructura en cuatro fases principales: análisis del proceso actual, diagnóstico de ineficiencias, diseño de un modelo futuro (*to-be*) y evaluación preliminar de su viabilidad.

A partir de esta experiencia, se procedió a documentar de forma estructurada el proceso actual de gestión de incidencias, análisis que permitió identificar las distintas etapas del proceso, los actores implicados en cada fase y los flujos de información utilizados para la gestión y el seguimiento de los casos. Para esta documentación, se contó con la colaboración directa de los principales actores implicados y de los principales responsables de la lógica del proceso. Se realizaron entrevistas en profundidad con estas personas, de las cuales se extrajo información relevante que fue contrastada posteriormente con la experiencia real y con la revisión de documentación interna.

Una vez documentado el proceso, se llevó a cabo un análisis de los principales problemas operativos que afectan a su funcionamiento. Este análisis incluyó la identificación de patrones recurrentes de ineficiencia, así como la clasificación de las incidencias según su origen y su

impacto en la operativa diaria del departamento. A partir de la identificación de estos problemas y de sus causas principales, se definieron las necesidades funcionales que debería cubrir una solución de mejora del proceso.

Sobre la base de estas necesidades, se procedió a comparar varias alternativas tecnológicas que las podrían cubrir para así seleccionar la más adecuada. A raíz de esta elección, se diseñó un modelo de proceso futuro o modelo *to-be*, el cual mantiene la lógica operativa del proceso actual, pero introduce un sistema de gestión de incidencias basado en un modelo de estados que permite estructurar el ciclo de vida de cada caso.

Además del rediseño del proceso, el proyecto incluye el diseño conceptual de la solución tecnológica que permite implementar este modelo de gestión. Esta solución se basa en el desarrollo de una plataforma digital de apoyo que actúa como sistema centralizado de seguimiento de incidencias y que se integra con el sistema ERP existente en la organización.

A continuación, se realizó una evaluación preliminar de la viabilidad técnica y económica de la solución propuesta, considerando tanto los requisitos de integración con los sistemas existentes como los posibles beneficios operativos derivados de su implementación.

Y finalmente, se propuso un plan de implementación preliminar.

3. Resultados

3.1. Diagnóstico del proceso

El análisis del proceso de gestión de incidencias y devoluciones permitió identificar una serie de patrones operativos que afectan al funcionamiento del sistema actual de logística inversa:

- En primer lugar, se observó que la información necesaria para gestionar cada incidencia se encuentra distribuida entre diferentes fuentes, incluyendo correos electrónicos, documentos compartidos y registros en el sistema ERP corporativo. Esta fragmentación dificulta la obtención de una visión consolidada del estado de cada caso y obliga a los gestores del proceso a reconstruir manualmente la información necesaria para la toma de decisiones.
- En segundo lugar, el análisis evidenció una elevada carga administrativa asociada a la gestión de incidencias. La resolución de cada caso requiere habitualmente la realización de comprobaciones manuales en distintos sistemas, así como múltiples intercambios de comunicación entre los actores implicados en el proceso. Esta situación incrementa el tiempo necesario para gestionar cada incidencia y reduce la eficiencia operativa del departamento.
- Otro aspecto relevante identificado durante el análisis es la ausencia de un sistema estructurado de seguimiento del ciclo de vida de las incidencias. Aunque determinadas operaciones relacionadas con devoluciones se registran en el sistema ERP, este sistema no proporciona una visión completa del estado del proceso ni permite monitorizar el progreso de cada incidencia de forma centralizada.

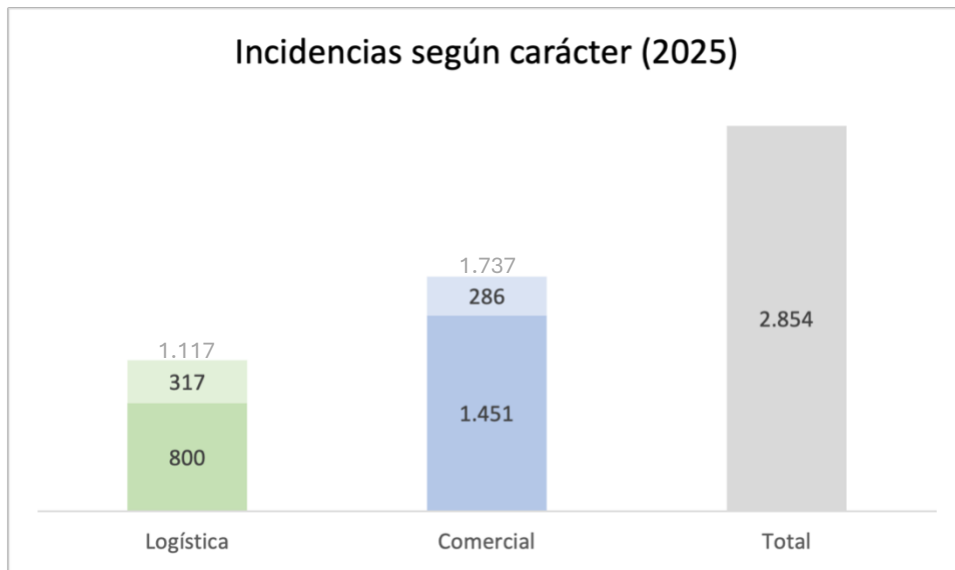
En la siguiente tabla se presenta un resumen de los principales problemas encontrados:

Tabla 1: Problemas estructurales identificados en el proceso de gestión de incidencias

Problema identificado	Evidencia observada	Consecuencia operativa
Falta de trazabilidad de las incidencias	Datos distribuidos entre correo electrónico, SAP y documentos auxiliares	Dificultad para reconstruir el estado de una incidencia Pérdida de control e información fragmentada
Dificultad para consultar el estado de una incidencia	Comprobaciones manuales entre distintos sistemas y por distintas personas Ausencia de estados definidos del proceso	Aumento del tiempo de gestión Dependencia de personas clave Baja visibilidad del progreso de los casos
Elevada carga de trabajo manual y uso de herramientas no integradas	Retraso en los cierres administrativos Incidencias “olvidadas” Clientes insatisfechos	Aumento del tiempo de gestión Riesgo de errores
Duración elevada de las incidencias comerciales	Plazos de autorización elevado Clientes insatisfechos Incidencias “olvidadas” o a medias	Retrasos en cierres Elevado tiempo de gestión Dependencia de personas clave
Comunicación poco estructurada con el operador logístico	Error en la información compartida Retrasos en los dictámenes Falta de información en las incidencias	Aumento del tiempo de gestión Aumento de manualidades asociadas Riesgo de errores graves

La empresa diferencia entre dos tipos de incidencias según su naturalidad y el plazo de reclamación e la misma. Si se trata de una incidencia relacionada con error o daños en los productos, causado por el transportista e imputable a este, es decir, que la reclamación se realiza dentro del plazo según la ley por el cual se puede reclamar el importe del daño al transporte, son incidencias logísticas. Por el contrario, todas aquellas que se encuentren fuera de plazo o se deban a otras razones comerciales, se consideran incidencias de carácter comercial o por cortesía comercial.

El análisis de las incidencias gestionadas durante el periodo de estudio muestra que la mayor parte de los casos corresponden a incidencias de carácter comercial, seguidas de incidencias logísticas relacionadas con errores en el suministro o problemas de transporte. En la gráfica siguiente se puede observar la cantidad de incidencias de logística inversa tramitadas durante 2025 según su naturalidad.



Gráfica 1: Representación visual de la cantidad de incidencias de logística inversa según su carácter durante el año 2025. Fuente: elaboración propia

Esta distribución pone de manifiesto la relevancia de los procesos de validación comercial dentro del flujo de gestión de incidencias, los cuales comprenden la mayor parte de las incidencias (sobre un 60%), así como la necesidad de disponer de información completa para poder evaluar cada caso de manera adecuada.

3.2. Modelo propuesto

El modelo propuesto mantiene la lógica operativa del proceso existente, pero introduce un sistema estructurado de gestión basado en un flujo de estados que representan las distintas fases del ciclo de vida de una incidencia, expuestas en la figura. Este enfoque permite registrar de forma explícita los eventos relevantes del proceso y facilita el seguimiento del progreso de cada caso.

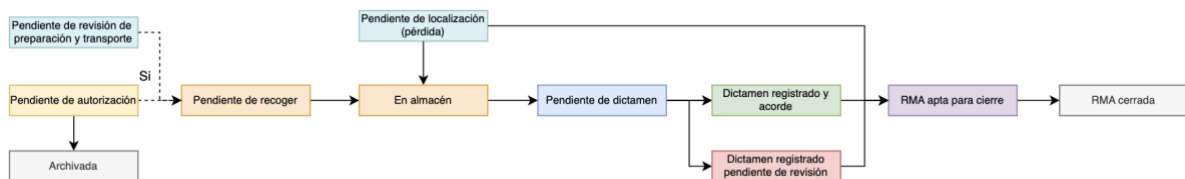


Figura 1: Flujo de estados del modelo propuesto. Fuente: elaboración propia.

El diseño del proceso *to-be* se apoya en una plataforma digital de gestión de incidencias que actúa como sistema centralizado para el registro, seguimiento y coordinación de las operaciones asociadas a la logística inversa. Esta plataforma permite estructurar la información relacionada con cada incidencia, asignar responsabilidades a los distintos actores implicados y registrar la evolución del proceso a lo largo del tiempo.

Además, el sistema propuesto contempla la integración con el sistema ERP SAP corporativo existente. De este modo, las operaciones transaccionales relacionadas con devoluciones, reposiciones o abonos continúan gestionándose en el ERP, mientras que el seguimiento operativo de las incidencias se realiza en la plataforma digital de gestión.

3.3. Impacto esperado

La implementación del modelo propuesto permitiría introducir mejoras significativas en la forma en que se gestiona el proceso de incidencias y devoluciones dentro de la organización.

En primer lugar, la centralización de la información en una plataforma digital permitiría mejorar la trazabilidad del proceso, ya que toda la información relevante de cada incidencia quedaría registrada en un único sistema accesible para los distintos actores implicados.

En segundo lugar, la introducción de un modelo de gestión basado en estados facilitaría el seguimiento del progreso de las incidencias y permitiría identificar de manera más clara posibles cuellos de botella en el proceso.

Asimismo, la estructuración de la información asociada a cada caso permitiría generar indicadores operativos que actualmente no pueden obtenerse de forma sistemática. Estos indicadores podrían utilizarse para monitorizar el rendimiento del proceso y apoyar la toma de decisiones en el área de logística inversa.

En la tabla que se muestra a continuación se pueden observar las principales dimensiones del proceso en relación a su situación actual y a su situación en el modelo futuro propuesto.

Tabla 2. Comparación entre el modelo actual y el modelo propuesto

Dimensión del proceso	Situación actual	Modelo propuesto
Registro de incidencias	Solicitudes gestionadas mediante correo electrónico, SAP y ficheros Excel manualmente	Registro estructurado mediante plataforma digital y SAP automáticamente
Seguimiento del estado	Reconstrucción manual del progreso y a través de consultas individuales a personas implicadas	Seguimiento mediante un flujo de estados definidos en la plataforma digital, accesible para todo el mundo
Comunicación entre actores implicados	Intercambio frecuente de correos electrónicos	Notificaciones automáticas del sistema y gestión por correo para las excepciones
Acceso a la información	Información distribuida entre distintos sistemas no integrados	Base de datos centralizada en la plataforma alimentada de SAP
Generación de indicadores KPI	Indicadores inexistentes o calculados manualmente	Generación automática gracias a la centralización de información

3.4. Arquitectura del modelo

La arquitectura propuesta se basa en el desarrollo de una aplicación web a medida orientada a la gestión operativa de incidencias, integrada con el sistema ERP existente mediante mecanismos de intercambio automático de información. El sistema contempla la gestión de usuarios mediante roles y permisos diferenciados, así como una arquitectura de integración asíncrona que permite mantener la integridad de los datos en el ERP mientras la aplicación web gestiona el seguimiento operativo del proceso. La solución se plantea además aprovechando la infraestructura tecnológica ya disponible en la empresa, lo que facilita su implantación sin necesidad de inversiones significativas en infraestructura.

3.5. Plan de implementación preliminar

La implantación del sistema se plantea como un proceso gradual compuesto por varias fases que permiten validar el funcionamiento de la plataforma y adaptar los procedimientos operativos antes de su despliegue completo. Se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3. Fases del plan de implementación preliminar

Fase	Objetivo	Duración	Actividades
1. Análisis funcional detallado	Traducir el diseño conceptual en especificaciones técnicas	2-3 semanas	Desarrollo e integración de la plataforma digital de gestión de incidencias
2. Diseño técnico e integración	Configurar y desarrollar la solución seleccionada	6-8 semanas	Parametrizar y desarrollar las reglas de decisión y configurar los flujos y la integración de SAP con la plataforma
3. Pruebas piloto	Validar el funcionamiento real en un entorno controlado	2-3 semanas	Realizar pruebas piloto con un conjunto limitado de usuarios del área de logística inversa
4. Formación y despliegue progresivo	Asegurar adopción y estabilidad	2-4 semanas	Realizar actividades de formación dirigidas a los usuarios del sistema para facilitar la adopción de la nueva herramienta y asegurar una transición adecuada
5. Consolidar el nuevo modelo	Consolidar el nuevo modelo	12 semanas	Mejora continua para monitorizar el rendimiento del proceso mediante los indicadores generados por la plataforma y realizar ajustes adicionales en función de la evolución de las operaciones

4. Conclusiones

El análisis realizado confirma que el proceso de logística inversa constituye una actividad operativa relevante dentro de la organización, con la gestión anual de miles de incidencias y un impacto económico mínimo identificado superior a 70.000 € anuales asociado a servicios de logística inversa y destrucción de producto.

El diagnóstico del proceso ha permitido identificar varias ineficiencias estructurales, entre las que destacan la fragmentación de la información entre SAP, correos electrónicos y documentos auxiliares, la elevada carga administrativa manual y la ausencia de un sistema estructurado de seguimiento del ciclo de vida de las incidencias. Además, el análisis muestra que aproximadamente el 60 % de las incidencias gestionadas corresponden a casos de carácter comercial, lo que refuerza la necesidad de disponer de información completa y trazable para su validación.

Como respuesta a estas limitaciones, el proyecto propone la digitalización del proceso mediante una plataforma de gestión de incidencias basada en un modelo de estados, integrada con el sistema ERP existente. Este enfoque permite centralizar la información del proceso, mejorar la trazabilidad de las incidencias y facilitar la generación automática de indicadores operativos.

Desde el punto de vista de viabilidad, el análisis realizado indica que la solución es técnicamente viable mediante integración con SAP, organizativamente asumible mediante un despliegue progresivo y económicamente razonable, con un periodo estimado de recuperación de la inversión entre 1 y 6 años, dependiendo del grado de automatización alcanzado.

En conjunto, el proyecto demuestra que la digitalización estructurada de los procesos administrativos asociados a la logística inversa puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, la visibilidad del proceso y la capacidad de control de las incidencias dentro de la organización.

Estos resultados ponen de manifiesto que la digitalización de los procesos de logística inversa no solo mejora la eficiencia operativa, sino que constituye también una herramienta estratégica para aumentar la transparencia del proceso y reforzar el control económico de las devoluciones.

5. Referencias

Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management*. Pearson.

De Brito, M., & Dekker, R. (2003). Reverse logistics: a framework. *Econometric Institute Report*.

Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. (1999). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council.

DIGITALIZATION AND OPTIMIZATION OF REVERSE LOGISTICS PROCESSES IN A MULTINATIONAL DISTRIBUTION COMPANY

Author: Bravo Bernal, Eva.

Supervisor: Comes García, Pilar.

Collaborating Institution: ICAI – Universidad Pontificia Comillas and case study's company.

PROJECT ABSTRACT

Key words: inverse logistics, incidences management, process optimization, digitalization, automatization, supply chain, status model.

1. Introduction

In recent years, supply chain management has undergone a significant transformation driven by the digitisation of business processes and the growth of global trade. This context has increased the volume of product returns and the complexity of reverse logistics operations, highlighting the need to optimise incident and return management processes (Christopher, 2016).

Reverse logistics encompasses the set of activities related to the return of products from the end customer or distribution channel back to the manufacturer or supplier, whether for repair, replacement, reuse, or disposal. Unlike forward logistics, these processes present greater operational variability, as each return may arise from different causes, such as commercial incidents, technical defects, supply errors, or goodwill return requests. This diversity of situations means that return management generally requires individual analysis of each case in order to determine the most appropriate solution for both the customer and the company (Rogers & Tibben-Lembke, 1998).

In this context, the digitalization of logistics processes has become a key tool for improving operational efficiency. The incorporation of more advanced information systems, digital management platforms, and data analysis tools allows administrative tasks to be automated, improves the visibility of information flows, and facilitates operational decision-making. All these elements contribute to improving after-sales service, that is, customer satisfaction and the overall purchasing experience, provided that the process is implemented in an efficient and sustainable way for the company (De Brito & Dekker, 2003; Christopher, 2016).

The project is developed in the context of a multinational company dedicated to the manufacturing and distribution of heating, ventilation, and domestic hot water products and their accessories. This company has recently experienced significant operational growth following its integration with another organization within the same sector. As a result of this merger, the volume of incidents and returns managed by the logistics department has increased due both to the expansion of the product portfolio and to the growth in sales and the number of customers.

Although the current incident management process has a sound operational logic and meets the organisation's needs, the management and monitoring method used has certain limitations. From a strategic perspective, the aim is to improve the customer experience associated with

resolving incidents that require reverse logistics, while maintaining control over the operational costs of the process. Furthermore, optimising this process contributes to the organisation's sustainability objectives, as it allows for more efficient management of returned products and encourages reuse or recovery practices where possible, or even avoids unnecessary travel.

Academic literature on reverse logistics and supply chain management consistently highlights that the digitalization of logistics processes significantly improves operational efficiency and the ability to monitor operations (De Brito & Dekker, 2003; Christopher, 2016).

Therefore, the main objective of this project is to redesign the incident management process of the company under study while maintaining the existing operational logic but incorporating technological improvements that optimize its functioning. In particular, the project aims to design a solution based on the digitalization of information and management flows and their integration with the current corporate ERP system (SAP). The objective is to improve process traceability, reduce the manual administrative workload required for case management, provide better customer service and internal monitoring capabilities, and facilitate the generation of performance indicators.

2. Methodology

The development of the project is based on a process analysis approach applied to a real case study. The starting point was the direct experience obtained during a six-month period working in the reverse logistics area of the company under study. During this period, active participation in the daily management of incidents requiring reverse logistics operations allowed a detailed understanding of the actual functioning of the process.

The project is structured into four main phases: analysis of the current process, diagnosis of inefficiencies, design of a future model (to-be) and preliminary assessment of its feasibility.

Based on this experience, the current incident management process was documented in a structured manner. This analysis made it possible to identify the different stages of the process, the actors involved in each phase, and the information flows used for case management and follow-up. This documentation was produced with the direct collaboration of the main actors involved and those primarily responsible for the logic of the process. In-depth interviews were conducted with these individuals, from which relevant information was extracted and subsequently verified against actual experience and a review of internal documentation.

Once the current process had been documented, an analysis of the main operational problems affecting its functioning was conducted. This analysis included identifying recurring inefficiency patterns and classifying incidents according to their origin and their impact on the department's daily operations. Based on the identification of these problems and their main causes, the functional requirements that a process improvement solution should address were defined.

Based on these requirements, several technological alternatives that could meet them were compared in order to select the most appropriate one. Following this selection, a future process model or to-be model was designed, which maintains the operational logic of the current process but introduces an incident management system based on a status model that allows the life cycle of each case to be structured.

In addition to redesigning the process, the project includes the conceptual design of the technological solution that enables this management model to be implemented. This solution is based on the development of a digital support platform that acts as a centralised incident tracking system and integrates with the organisation's existing ERP system.

Subsequently, a preliminary evaluation of the technical and economic feasibility of the proposed solution was carried out, considering both the integration requirements with existing systems and the potential operational benefits derived from its implementation.

Finally, a preliminary implementation plan was proposed.

3. Results

3.1. Process diagnosis

The analysis of the incident and return management process identified several operational patterns affecting the functioning of the current reverse logistics system:

- First, it was observed that the information required to manage each incident is distributed across multiple sources, including emails, shared documents, and records within the corporate ERP system. This fragmentation makes it difficult to obtain a consolidated view of the status of each case and requires process managers to manually reconstruct the information needed for decision-making.
- Second, the analysis revealed a high administrative workload associated with incident management. Resolving each case typically requires manual checks across several systems and multiple communication exchanges between the different actors involved in the process. This situation increases the time required to manage each incident and reduces the operational efficiency of the department.
- Another relevant aspect identified during the analysis is the absence of a structured system for monitoring the lifecycle of incidents. Although certain operations related to returns are recorded in the ERP system, this system does not provide a complete overview of the process status, nor does it allow centralized monitoring of each incident's progress.

The following table summarizes the main problems identified:

Table 1: Structural problems identified in the incident management process

Identified problem	Observed evidence	Operational consequence
Lack of traceability of incidents	Data distributed across email, SAP, and auxiliary documents	Difficulty reconstructing the status of an incident Loss of control and fragmented information
Difficulty in checking the status of an incident.	Manual checks between different systems and by different people Absence of defined process	Increased management time Dependence on key individuals Low visibility of case progress

High manual workload and use of non-integrated tools	Delays in administrative closures “Forgotten” incidents Dissatisfied customers	Increased processing time Risk of errors
Long duration of commercial incidents	Long authorization times Dissatisfied customers Incidents that are “forgotten” or only partially resolved	Delays in closing deals Long processing times Dependence on key individuals
Poorly structured communication with the logistics operator	Error in shared information Delays in rulings Lack of information on incidents	Increased management time Increase in associated tasks Risk of serious errors

The company distinguishes between two types of incidents based on their nature and the time limit for filing a claim. If the incident is related to an error or damage to the products caused by the carrier and attributable to them, i.e. the claim is made within the legal time limit for claiming the amount of the damage to the transport, these are logistical incidents. On the other hand, all those that are outside the time limit or are due to other commercial reasons are considered commercial incidents or incidents of commercial courtesy.

The analysis of incidents managed during the study period shows that most cases correspond to commercial incidents, followed by logistics incidents related to supply errors or transport problems. The following chart illustrates the number of reverse logistics incidents processed during 2025 according to their nature.

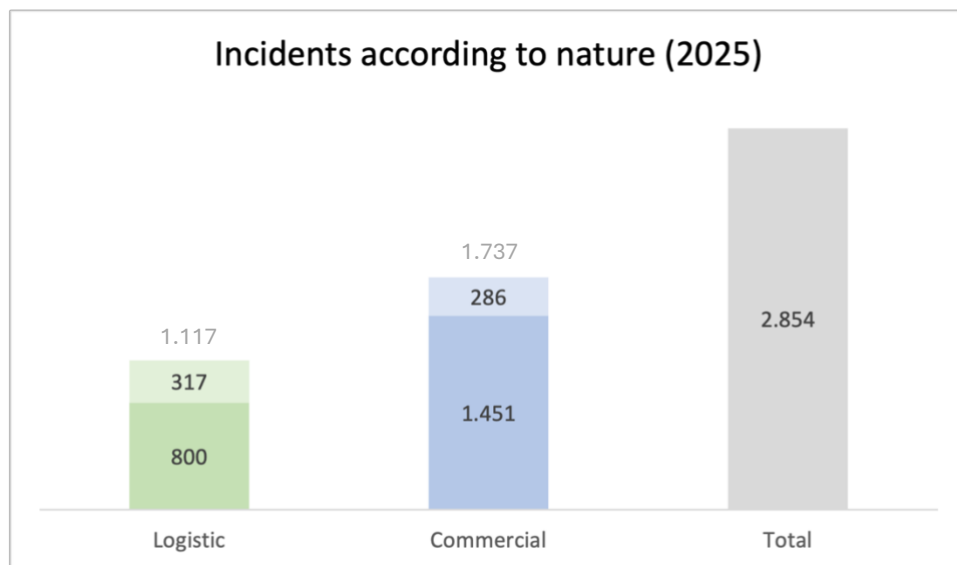


Chart 2: Visual representation of reverse logistics incidents by type during 2025

This distribution highlights the importance of commercial validation processes within the incident management flow, which account for the majority of cases (approximately 60%), as well as the need to have complete information available in order to properly assess each case.

3.2. Proposed model

The proposed model maintains the operational logic of the existing process but introduces a structured management system based on a state flow representing the different phases of an

incident’s lifecycle, as illustrated in Figure. This approach allows relevant process events to be explicitly recorded and facilitates monitoring the progress of each case.

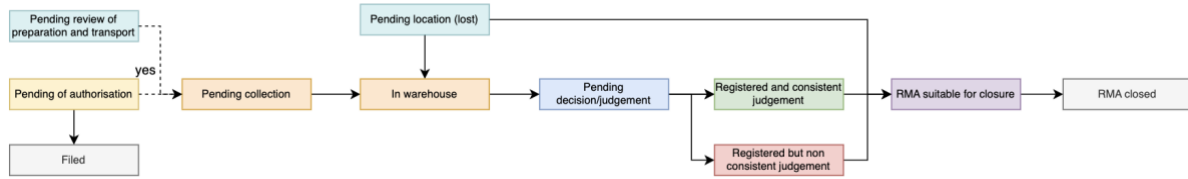


Figure 1: State flow of the proposed model

The to-be process design is supported by a digital incident management platform that acts as a centralized system for recording, monitoring, and coordinating operations related to reverse logistics. This platform structures the information associated with each incident, assigns responsibilities to the different actors involved, and records the evolution of the process over time.

Furthermore, the proposed system includes integration with the existing corporate SAP ERP system. In this configuration, transactional operations related to returns, replacements, or credit notes continue to be managed within the ERP system, while the operational monitoring of incidents is carried out through the digital management platform.

3.3. Expected impact

The implementation of the proposed model would introduce significant improvements in the way incidents and returns are managed within the organization.

First, the centralization of information in a digital platform would improve process traceability, as all relevant information related to each incident would be recorded in a single system accessible to all actors involved.

Second, the introduction of a state-based management model would facilitate monitoring the progress of incidents and allow clearer identification of potential bottlenecks within the process.

Additionally, structuring the information associated with each case would enable the generation of operational indicators that currently cannot be obtained systematically. These indicators could be used to monitor process performance and support decision-making within the reverse logistics area.

The table below compares the current situation with the proposed future model.

Table 2. Comparison between the current model and the proposed model

Process dimension	Current situation	Proposed model
Incident log	Requests managed manually via email, SAP, and Excel files	Structured registration via digital platform and SAP automatically
Status tracking	Manual reconstruction of progress and through individual consultations with those involved	Monitoring through a flow of statuses defined on the digital platform, accessible to everyone
Communication between stakeholders	Frequent exchange of emails	Automatic system notifications and email management for exceptions

Access to information	Information distributed across different non-integrated systems	Centralised database on the SAP-powered platform
Generation of KPI	Non-existent or manually calculated indicators	Automatic generation thanks to centralised information

3.4. Model Architecture

The proposed architecture is based on the development of a customised web application geared towards operational incident management, integrated with the existing ERP system through automatic information exchange mechanisms. The system provides for user management through differentiated roles and permissions, as well as an asynchronous integration architecture that maintains data integrity in the ERP while the web application manages the operational monitoring of the process. The solution also takes advantage of the technological infrastructure already available in the company, which facilitates its implementation without the need for significant investments in infrastructure.

3.5. Preliminary implementation plan

The implementation of the system is envisaged as a gradual process consisting of several phases that allow the platform's operation to be validated and operational procedures to be adapted before its full deployment. These are summarised in the following table:

Table 3. Phases of the preliminary implementation plan

Phase	Objective	Duration	Activities
1. Detailed functional analysis	Translate the conceptual design into technical specifications	2-3 weeks	Development and integration of the digital incident management platform
2. Technical design and integration	Configure and develop the selected solution	6-8 weeks	Parameterise and develop decision rules and configure flows and SAP integration with the platform
3. Pilot tests	Validate actual operation in a controlled environment	2-3 weeks	Conduct pilot tests with a limited group of users in the reverse logistics area
4. Training and progressive deployment	Ensure adoption and stability	2-4 weeks	Conduct training activities aimed at system users to facilitate the adoption of the new tool and ensure a smooth transition.
5. Consolidate the new model	Consolidate the new model	12 weeks	Continuous improvement to monitor process performance using indicators generated by the platform and make additional adjustments based on the evolution of operations.

4. Conclusions

The analysis confirms that reverse logistics is a significant operational activity within the organisation, with thousands of incidents managed annually and a minimum identified economic impact of over €70,000 per year associated with reverse logistics services and product destruction.

The diagnosis of the process has identified several structural inefficiencies, including the fragmentation of information between SAP, emails and auxiliary documents, the high manual administrative burden and the absence of a structured system for monitoring the life cycle of incidents. In addition, the analysis shows that approximately 60% of the incidents managed are commercial in nature, reinforcing the need for complete and traceable information for validation purposes.

In response to these limitations, the project proposes digitising the process using an incident management platform based on a status model, integrated with the existing ERP system. This approach allows for the centralisation of process information, improved incident traceability and the automatic generation of operational indicators.

From a feasibility standpoint, the analysis indicates that the solution is technically feasible through integration with SAP, organisationally acceptable through progressive deployment, and economically reasonable, with an estimated return on investment period of between 1 and 6 years, depending on the degree of automation achieved.

Overall, the project demonstrates that the structured digitisation of administrative processes associated with reverse logistics can significantly improve operational efficiency, process visibility and the ability to control incidents within the organisation.

These results show that the digitisation of reverse logistics processes not only improves operational efficiency but is also a strategic tool for increasing process transparency and strengthening economic control of returns.

5. References

Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management*. Pearson.

De Brito, M., & Dekker, R. (2003). Reverse logistics: a framework. *Econometric Institute Report*.

Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. (1999). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council

ÍNDICE DE LA MEMORIA

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN	27
1.1. Contexto	27
1.2. La logística inversa como proceso crítico en la experiencia de cliente	27
1.3. Presentación del caso de estudio y motivación del proyecto	28
1.4. Problema de investigación	29
1.5. Objetivos del trabajo	29
1.5.1. Objetivo general	29
1.5.2. Objetivos específicos	30
1.6. Alcance del trabajo	31
1.7. Metodología general del proyecto	32
1.8. Estructura del documento	32
Capítulo 2. MARCO TEÓRICO.....	34
2.1. Concepto de logística inversa	34
2.2. Procesos habituales de logística inversa	34
2.3. Digitalización en la cadena de suministro	35
2.4. Sistemas ERP y su uso en logística inversa	36
2.5. Tecnologías adicionales: automatización y RPA.....	37
Capítulo 3. METODOLOGÍA	38
3.1. Enfoque general del proyecto	38
3.2. Diseño metodológico	38
3.2.1. Fase 1: Análisis del proceso actual	38
3.2.2. Fase 2: Diagnóstico del proceso	39
3.2.3. Fase 3: Definición de necesidades y evaluación de alternativas.....	39
3.2.4. Fase 4: Diseño conceptual del proceso futuro	39
3.2.5. Fase 5: Elaboración y documentación del proyecto	39
3.3. Técnicas de recogida de información	40
3.4. Disponibilidad y limitaciones de los datos del proceso	41
3.5. Criterios de análisis y evaluación	41

3.6. Recursos empleados.....	42
3.7. Limitaciones metodológicas	42
Capítulo 4. ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL (<i>AS-IS</i>).....	44
4.1. Organización del área de logística inversa.....	45
4.1.1. Funcionamiento por canales	45
4.1.2. Roles y responsabilidades implicados	45
4.1.3. Estructura organizativa y organigrama	46
4.2. Tipos de incidencias, política empresarial y principales casuísticas	47
4.2.1. Marco legal: Ley LOTT y obligaciones asociadas	47
4.2.2. Casuísticas.....	48
4.2.3. Política empresarial de logística inversa.....	50
4.2.4. Particularidades en el canal DIY.....	51
4.2.5. Particularidades en el canal ECOM.....	51
4.3. Proceso <i>as-is</i>	52
4.3.1. Visión general del proceso.....	52
4.3.2. Gestión interna RMA.....	53
4.3.3. Gestión externa RMA	60
4.3.4. Gestión externa de reposición.....	62
4.3.5. Gestión interna de expedientes	62
4.3.6. Incidencias de envíos directos desde fábrica	63
4.4. Herramientas y sistemas utilizados	64
4.4.1. SAP como sistema central de gestión	64
4.4.2. Herramientas auxiliares: Excel y correo electrónico	64
4.5. Principales KPIs operativos del proceso <i>as-is</i>	65
4.6. Impacto económico del proceso <i>as-is</i>	66
Capítulo 5. DIAGNÓSTICO	68
5.1. Problemas identificados en el proceso actual	68
5.1.1. Falta de trazabilidad de las incidencias.....	68
5.1.2. Dificultad para consultar el estado de una incidencia.....	69
5.1.3. Elevada carga de trabajo manual y uso de herramientas no integradas	69

5.1.4. Duración de las incidencias comerciales	70
5.1.5. Comunicación poco estructurada con el operador logístico	70
5.2. Análisis causa-efecto	71
5.2.1. Relaciones causales.....	73
5.2.2. Priorización de causas según impacto y mitigabilidad	74
5.3. Síntesis de las causas raíz	76
Capítulo 6. PROPUESTA DE DIGITALIZACIÓN (<i>TO-BE</i>).....	78
6.1. Necesidades funcionales	78
6.1.1. Metodología de identificación y síntesis de las necesidades funcionales.....	78
6.1.2. Descripción de las necesidades	78
6.2. Identificación de alternativas tecnológicas	80
6.2.1. Alternativa A: Extensión del ERP para gestión integrada de casos (<i>SAP Service Management / CRM</i>)	80
6.2.2. Alternativa B: Modelo híbrido (plataforma de incidencias + integración ERP/externos)	81
6.3. Comparación de alternativas y criterios de selección	81
6.3.1. Metodología de comparación.....	81
6.3.2. Criterios de evaluación y análisis comparativo	82
6.4. Descripción del proceso <i>to-be</i>	84
6.4.1 Modelo de estados.....	85
6.4.2. Sistema de notificaciones.....	87
6.4.3. Otras funcionalidades: seguimiento de indicadores KPIs.....	88
6.5. Estimación económica preliminar y validación técnica.....	89
6.5.1. Viabilidad técnica	90
6.5.2. Arquitectura propuesta.....	90
6.5.3. Estimación económica preliminar.....	91
6.5.4. Interpretación económica preliminar	91
6.6. Riesgos previstos y su mitigación.....	94
6.7. Limitaciones de la propuesta y líneas futuras	95
6.7.1. Limitaciones del alcance.....	95
6.7.2. Dependencias y condicionantes de implantación	95

6.7.3. Líneas futuras de desarrollo	96
Capítulo 7. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PRELIMINAR.....	97
7.1. Fase 1: Análisis funcional detallado	97
7.2. Fase 2: Diseño técnico e integración	97
7.3. Fase 3: Pruebas Piloto	98
7.4. Fase 4: Formación y despliegue progresivo.....	98
7.5. Fase 5: Consolidar el nuevo modelo	99
7.6. Consideraciones clave para la implantación	99
Capítulo 8. CONCLUSIONES	100
8.1. Síntesis del diagnóstico realizado	100
8.2. Respuesta del modelo propuesto a las causas raíz	100
8.3. Evaluación global de la viabilidad	102
8.4. Aportación del proyecto.....	103
8.5. Limitaciones del estudio	104
8.6. Líneas futuras de desarrollo	104
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXO A: Alineación del proyecto con los Objetivos de Desarrollo sostenible ODS	107
ANEXO B: Diagramas del proceso actual (<i>as-is</i>)	109
ANEXO C: Documentación y seguimiento del proceso actual	113
ANEXO D: Análisis de problemas, patrones y causa-efecto	117
ANEXO E: Ficha técnica.....	122
ANEXO F: Tabla de transiciones de estados.....	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Enfoque metodológico del proyecto. Fuente: elaboración propia.....	32
Figura 2: Cronograma tipo Gantt del proyecto. Fuente: elaboración propia	40
Figura 3: Organigrama del departamento de logística. Fuente: elaboración propia.	46
Figura 4: Diagrama del proceso completo. Fuente: elaboración propia	53
Figura 5: Diagrama de la gestión de RMA interna completo. Fuente: elaboración propia.	54
Figura 6: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia logística. Fuente: elaboración propia.	54
Figura 7: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia comercial. Fuente: elaboración propia.	56
Figura 8: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia comercial canal PROF. Fuente: elaboración propia.....	57
Figura 9: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia comercial canal DIY. Fuente: elaboración propia.....	59
Figura 10: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia comercial canal ECOM. Fuente: elaboración propia.....	60
Figura 11: Diagrama de la gestión de RMA externa completo. Fuente: elaboración propia...61	
Figura 12: Diagrama de la gestión de reposición externa completo. Fuente: elaboración propia.	62
Figura 13: Diagrama de la gestión de expedientes interna completo. Fuente: elaboración propia.	62
Figura 14: Diagrama de proceso de logística inversa de envíos directos desde fábrica a cliente. Fuente: elaboración propia.	63
Figura 15: Diagrama Ishikawa. Fuente: elaboración propia.	72
Figura 16: Diagrama deflujo de estados del proceso to-be. Fuente: elaboración propia.	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Alcance y delimitación del proyecto	31
Tabla 2: Disponibilidad y limitaciones de los datos del proceso	41
Tabla 3: Principales KPIs del proceso actual.....	65
Tabla 4: Principales KPIs de las incidencias Comerciales	66
Tabla 5: Aproximación del impacto económico del proceso as-is	67
Tabla 6: Principales problemas identificados en el proceso de logística inversa	68
Tabla 7: Patrones identificados en el diagrama de Ishikawa	73
Tabla 8: Asignación de ID a las causas identificadas	74
Tabla 9: Clasificación de las causas según impacto y mitigabilidad con justificación	75
Tabla 10: Matriz resultado del análisis de las causas según impacto en la eficiencia y la mitigabilidad	76
Tabla 11: Resumen causas raíz identificadas.....	76
Tabla 12: Descripción de las necesidades funcionales de la solución	78
Tabla 13: Relación entre problemas y necesidades funcionales	79
Tabla 14: Ventajas y limitaciones de la alternativa A	80
Tabla 15: Ventajas y limitaciones de la alternativa B.....	81
Tabla 16: Tabla de pesos de criterios de comparación	82
Tabla 17: Comparación de alternativas según necesidades funcionales.....	83
Tabla 18: Comparación global por criterios	83
Tabla 19: Estados del modelo propuesto, responsable y evento de entrada y salida.....	85
Tabla 20: Indicadores del modelo to-be.....	88
Tabla 21: Cálculo del ahorro anual estimado	92
Tabla 22: Estimación de Payback en los diferentes escenarios contemplados	93
Tabla 23: Riesgos de adopción e integración y su mitigación.....	94
Tabla 24: Relación entre causas raíz y solución propuesta.....	101
Tabla 25: Transformación del proceso de gestión de incidencias tras la propuesta	101
Tabla 26: Evaluación global de la viabilidad del proyecto	103

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ejemplo de documento de transporte formado con incidencia.....	48
Imagen 2: Ejemplo de certificado de destrucción.....	50
Imagen 3: Plantilla para solicitud de abono.....	58
Imagen 4: Plantilla para solicitud de recogida y reposición.....	58

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto

La logística ha adquirido mucha relevancia estructural en los últimos años debido a la creciente interdependencia de mercados y cadenas de suministro globales. El auge del comercio electrónico y la expansión de las ventas a través de fronteras han impulsado la complejidad de los flujos de mercancías y la necesidad de procesos logísticos eficientes para garantizar operaciones competitivas, conectando proveedores, operadores y clientes en múltiples ubicaciones geográficas (Énfasis Logística, 2019). Ya no solo se compran y, consecuentemente, se envían productos de un sitio a otro, sino es que también se producen con materiales procedentes de muy diversos lugares. Se puede afirmar que las cadenas de suministro están completamente globalizadas.

Dentro de este contexto, uno de los fenómenos más destacados es el incremento en la gestión de devoluciones y, por extensión, en los procesos de logística inversa, entendidos como el conjunto de actividades relacionadas con el retorno de productos desde el punto de consumo hacia el proveedor para su reembolso, reparación, cambio o eliminación definitiva (Rogers & Tibben-Lembke, 1998).

Este proyecto por tanto se enmarca en esa realidad, es decir, no es como un análisis general del sector logístico, sino como un estudio aplicado a un proceso específico de la cadena de valor de una empresa en concreto, del sector de fabricación y distribución de productos y maquinaria relacionados con climatización y agua sanitaria, con el fin de aportar soluciones a una problemática de gestión de incidencias.

1.2. La logística inversa como proceso crítico en la experiencia de cliente

La logística tradicional, también llamada logística directa, es la que se ocupa del flujo de bienes desde el proveedor hasta el cliente final. La logística inversa, en cambio y como ya se ha mencionado, gestiona el flujo de productos en sentido opuesto, normalmente como respuesta a devoluciones, reclamaciones o mantenimiento de activos, e incluye también las actividades relacionadas con la inspección, clasificación, reparación, reempaque o disposición de productos retornados (Rogers & Tibben-Lembke, 1998).

Si bien las incidencias en los procesos logísticos son inseparables a la actividad comercial, especialmente en entornos de comercio electrónico, la literatura coincide en que el elemento diferencial no vive en su mera existencia, sino en la forma en que son gestionadas de cara a la experiencia del cliente. Desde una perspectiva centrada en la logística inversa, Lysenko-Ryba (2017) señala que la eficiencia y rapidez en la tramitación de devoluciones y reclamaciones constituyen factores determinantes para la satisfacción del cliente en la fase postventa. La

autora enmarca la gestión de las devoluciones de cualquier índole como un componente esencial del servicio al cliente y sostiene que un sistema de devoluciones eficaz contribuye directamente a mejorar la competitividad empresarial y a fortalecer las relaciones con el consumidor. En este sentido, la logística inversa deja de entenderse exclusivamente como un coste operativo y pasa a configurarse como una herramienta estratégica de diferenciación (Lysenko-Ryba, 2017).

Por tanto, se puede afirmar que, en el contexto empresarial actual, la logística inversa deja de ser un mero trámite operativo para convertirse en un componente clave de la gestión de la experiencia del cliente y de la sostenibilidad del negocio.

1.3. Presentación del caso de estudio y motivación del proyecto

El presente trabajo se centra en la evaluación y mejora de la gestión de incidencias de logística en una empresa multinacional dedicada a la fabricación y distribución de productos y maquinaria de climatización y agua sanitaria junto con sus componentes y accesorios. Por razones de confidencialidad, en este documento se denominará *la empresa* al sujeto del estudio, aunque se trata de una organización con operaciones en múltiples países y un volumen significativo de facturación internacional.

La empresa observa una tendencia creciente en el volumen de solicitudes de recogida de productos y una creciente exigencia en cuanto a trazabilidad y servicio postventa por parte de clientes y distribuidores. Este fenómeno no es exclusivo de la organización objeto de estudio; durante las últimas décadas, ha habido otros sectores que han experimentado un aumento similar en la complejidad de la logística inversa, impulsado por las expectativas de los consumidores y la expansión del comercio digital.

A pesar de contar con procedimientos operativos establecidos, la empresa opera un proceso de gestión de incidencias que se caracteriza por un alto nivel de manualidad, uso intensivo de correos electrónicos y falta de visibilidad estructurada de la información entre departamentos. Esto genera retrasos, errores y falta de control consolidado sobre el estado de las devoluciones, lo que impacta tanto en eficiencia interna como en la percepción de calidad del servicio por parte de clientes y distribuidores.

El proyecto nace de la observación directa de estos hechos mediante la participación activa en el proceso, a raíz de la cual se ha detectado una necesidad real dentro de la organización, y por ello, una oportunidad de aplicar un enfoque sistemático para mejorar la gestión del proceso, incrementando la eficiencia operativa y contribuyendo a una experiencia de cliente más estable y predecible.

A esta situación se le suma el tan actual tema de la transformación digital de la cadena de suministro. Principalmente debido al gran número de ERPs (*Enterprise Resource Planning*, por sus siglas en inglés) y herramientas de análisis de datos o automatización de flujos. Teniendo en cuenta que tradicionalmente la logística directa siempre ha estado más digitalizada

y automatizada que la inversa gracias a que inherentemente es más sencilla, este tipo de soluciones están permitiendo integrar ambos tipos en un entorno mucho más optimizado y digitalizado con el fin de reducir costes operativos y en esencia, aumentar la eficiencia.

En este contexto, la literatura especializada en gestión de la cadena de suministro subraya que la competitividad actual no depende únicamente de la optimización de funciones aisladas, sino de la integración y coordinación de procesos a lo largo de toda la red logística. Christopher (2016) destaca que las empresas compiten como cadenas de suministro y que la visibilidad de la información, la sincronización de flujos y la reducción de tiempos a lo largo del *pipeline* logístico son factores determinantes para mejorar el rendimiento global.

Desde esta perspectiva, la digitalización (a través de sistemas ERP integrados, herramientas analíticas y soluciones de automatización) no constituye únicamente una mejora tecnológica, sino un habilitador estratégico para incrementar la transparencia operativa, reducir la variabilidad y apoyar una toma de decisiones más ágil y fundamentada. Aplicado al ámbito de la logística inversa, este enfoque implica pasar de procesos fragmentados y reactivos a sistemas integrados, trazables y orientados a la mejora continua, alineados con los principios de eficiencia y creación de valor defendidos en la literatura (Christopher, 2016).

1.4. Problema de investigación

El análisis del proceso de logística inversa objeto de estudio pone de manifiesto que, si bien la lógica operativa y los criterios de decisión se encuentran definidos y funcionan de manera estable, la gestión del flujo de información asociado presenta un elevado grado de fragmentación, manualidad y dependencia de comunicaciones no estructuradas.

De esta forma, la pregunta de investigación que guía el proyecto es la siguiente:

¿Cómo reestructurar y digitalizar la gestión del proceso de gestión de incidencias de logística inversa de la empresa caso de estudio, de manera que se optimice la trazabilidad, la visibilidad, la eficiencia operativa y, en consecuencia, la experiencia del cliente, sin modificar la lógica funcional ni los criterios que lo rigen?

El problema no reside en la definición del proceso en sí, sino en la forma en que se ejecuta y supervisa. Este planteamiento sitúa el problema en un nivel técnico y de gestión de procesos, permitiendo desarrollar una propuesta concreta que integre mejoras funcionales, organizativas y tecnológicas.

1.5. Objetivos del trabajo

1.5.1. Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es responder a la pregunta de investigación, es decir, mejorar la gestión de incidencias asociadas al proceso de logística inversa, centrandolo la

propuesta en la reducción de tiempos de tramitación, la eficiencia de la gestión de información y la visibilidad del proceso, con el fin de contribuir indirectamente a una experiencia de cliente más satisfactoria.

Aunque la satisfacción del cliente depende de múltiples factores externos al proceso analizado, la propuesta se enfoca en los elementos sobre los que la empresa tiene capacidad de acción directa dentro del ámbito logístico.

La reducción del número de incidencias de transporte queda fuera del alcance, ya que depende principalmente de agentes externos y decisiones ajenas al proceso de logística inversa en estudio.

1.5.2. Objetivos específicos

Se establecen una serie de objetivos específicos, anteriormente definidos en el Anexo descriptivo, previo a este documento, que permiten concretar y estructurar el presente proyecto:

1. **Caracterizar el proceso actual de logística inversa**, incluyendo descripciones detalladas y estructuradas del funcionamiento operativo y administrativo, personas implicadas, flujos e intercambios de información y de las herramientas utilizadas. En resumen, concretar el ciclo de vida actual de las incidencias que requieren de la logística inversa para ser solventadas.
2. **Diagnosticar las principales ineficiencias del proceso**, identificar los cuellos de botella, tareas repetidas, pérdidas de información y otros errores y limitaciones en partes del proceso como puede ser la trazabilidad o la coordinación entre departamentos.
3. **Traducir las debilidades en necesidades o requisitos funcionales**, para así poder definir independientemente de la tecnología, aquellas aptitudes que debe incorporar la solución al problema. Se busca también explorar, analizar y comparar aquellas alternativas tecnológicas que cumplan las necesidades con el fin de determinar la más acorde al caso.
4. **Definir una propuesta de digitalización y automatización del modelo de gestión (to-be)** que estructure el seguimiento de incidencias de forma más ordenada y eficiente pero que mantenga la lógica original del proceso actual.
5. **Estimar el impacto operativo y económico** de la propuesta.
6. **Plantear un esquema preliminar del plan de implementación**, en el que se identifiquen fases, riesgos principales y consideraciones organizativas para su adopción.

1.6. Alcance del trabajo

El proyecto considera los tres canales de venta de la empresa, detallados más adelante, en el entorno nacional. Además, se limita al análisis funcional, organizativo y tecnológico del proceso, sin abordar modificaciones en la lógica comercial ni en los criterios operativos que rigen actualmente el proceso.

La propuesta se aborda desde una perspectiva conceptual y funcional, teniendo en cuenta la integración con el actual sistema de la empresa (SAP) y la interacción con el operador logístico. No se incluye el diseño técnico detallado ni el desarrollo o implantación real de la solución, ya que estos aspectos requerirían un análisis más profundo en fases posteriores.

En relación con la estimación económica, el análisis se plantea como un apoyo a la toma de decisiones y no como un presupuesto cerrado. La evaluación económica se realiza de forma orientativa, considerando órdenes de magnitud y supuestos razonables, y está condicionada a la disponibilidad de información proporcionada por un agente colaborador e independiente de la empresa, el cual aporta su punto de vista acerca de la viabilidad técnica del proyecto y una horquilla presupuestaria en función de las diferentes posibilidades de implantación.

Asimismo, el estudio se desarrolla bajo la metodología de caso único aplicado a una organización concreta. Si bien muchas de las conclusiones pueden resultar extrapolables a contextos similares, los resultados deben interpretarse dentro de las particularidades del entorno analizado. Además, se corre el riesgo de incurrir en sesgos por la propia participación en el proceso, los cuales se asumen y se tratan de contrastar acudiendo a otras personas del proceso y a la documentación interna de la empresa.

Por último, el alcance de la propuesta no contempla modificaciones contractuales con el operador logístico o los transportistas, ni la extensión del proceso a otros países o unidades de negocio. Estos aspectos se identifican como posibles líneas de evolución futura, pero quedan fuera del ámbito del presente trabajo.

En la Tabla 1 se observa un resumen de los aspectos tratados y no tratados en este proyecto.

Tabla 1: Alcance y delimitación del proyecto

Aspecto	Incluido en el proyecto	Fuera del alcance
Proceso analizado	Gestión de logística inversa y RMAs en el entorno nacional	Procesos en otros países
Tipo de análisis	Análisis funcional, organizativo y tecnológico	Desarrollo técnico detallado
Evaluación económica	Estimación preliminar orientativa	Presupuesto definitivo de implantación
Implementación	Diseño conceptual del modelo <i>to-be</i>	Desarrollo e implantación real

1.7. Metodología general del proyecto

El proyecto se desarrolla mediante un estudio de caso aplicado con enfoque descriptivo, diagnóstico y propositivo, organizado en fases que incluyen análisis de la situación actual, diseño de alternativas, selección de solución, definición del modelo futuro y evaluación económica y de riesgos; secuencia plasmada en la Figura 1.

La fase descriptiva se apoya en la revisión de documentación interna, el análisis de registros históricos y la observación directa del funcionamiento diario del proceso, lo que ha permitido modelizar con detalle los flujos de trabajo, los actores implicados y las herramientas utilizadas.

La fase de diagnóstico se sustenta en la identificación de ineficiencias mediante técnicas de análisis estructurado, apoyadas en entrevistas con personal de la empresa del área logística, del área comercial y del operador logístico, así como en el contraste de la información obtenida con la documentación disponible.

Finalmente, la fase propositiva consiste en la definición de requisitos funcionales, la evaluación comparativa de alternativas y el diseño de un modelo futuro de gestión, acompañado de una estimación económica preliminar y un análisis de riesgos asociados.

El desarrollo metodológico detallado se expone en el Capítulo 3. METODOLOGÍA.

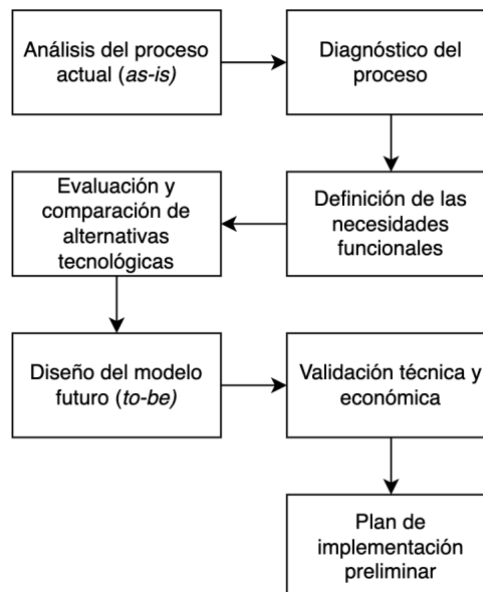


Figura 1: Enfoque metodológico del proyecto. Fuente: elaboración propia

1.8. Estructura del documento

El documento se organiza en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Introducción
- Capítulo 2: Revisión conceptual del proceso de logística inversa y marcos teóricos relevantes

- Capítulo 3: Metodología detallada empleada para el proyecto
- Capítulo 4: Presentación de la situación actual del proceso (*as-is*)
- Capítulo 5: Diagnóstico e identificación de problemas de la situación actual
- Capítulo 6: Propuesta de modelo futuro (*to-be*) y diseño de la solución
- Capítulo 7: Estimación económica y análisis de viabilidad
- Capítulo 8: Conclusiones y líneas de trabajo futuro
- Bibliografía
- Anexos A, B, C, D, E y F

Se incluye en el apartado de Anexos una definición de la alineación del presente proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Concretamente el Anexo A.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Concepto de logística inversa

La logística inversa se refiere al proceso de planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de materiales, productos y la información asociada desde el punto de consumo de regreso al punto de origen, con el objetivo de recuperar el valor o disponer de los bienes adecuadamente (Rogers & Tibben-Lembke, 1998).

En contraste con la logística tradicional o directa, que se centra en el flujo de productos desde el productor hasta el cliente final, la logística inversa aborda la gestión de los flujos que se producen en sentido contrario dentro de la cadena de suministro. De Brito y Dekker (2003) también opinan que la logística inversa comprende la planificación, implementación y control de los flujos de productos, materiales e inventarios desde puntos de fabricación, distribución o uso hacia puntos de recuperación o eliminación adecuada, con el objetivo de recuperar valor económico, funcional o ambiental.

En resumen, todas las definiciones revisadas coinciden en que la logística inversa involucra movilizar bienes “hacia atrás” en la cadena con propósitos que van desde la recuperación de valor económico hasta el cumplimiento de responsabilidades medioambientales. Esto convierte a la logística inversa en un componente clave de las estrategias empresariales modernas, especialmente ante la creciente importancia de la sostenibilidad y la economía circular en las cadenas de suministro actuales (Tobar Cazares, Arévalo Mejía, & Tobar Cazares, 2025). Asimismo, autores como Rogers y Tibben-Lembke (1999) subrayan que una gestión eficaz de la logística inversa puede servir incluso como herramienta de marketing y diferenciación, mejorando la imagen corporativa al demostrar compromiso con el servicio postventa y el medio ambiente.

2.2. Procesos habituales de logística inversa

La logística inversa abarca una variedad de procesos operativos que permiten llevar a cabo el retorno y aprovechamiento de productos de la manera más eficiente. Entre las operaciones típicas que se enmarcan dentro de este campo, se incluyen, de manera generalizada, las siguientes etapas principales (Sanchez & Vásquez, 2025):

- **Recuperación o recolección:** se inicia con la recogida de los bienes desde el punto donde dejaron de ser útiles para el cliente.
- **Inspección y clasificación:** Una vez recuperados, los productos son inspeccionados y clasificados según su estado y destino potencial. Esta actividad implica evaluar las condiciones del producto para decidir si es reutilizable, reparable, reciclable o debe eliminarse. Por ejemplo, una devolución de cliente puede ser examinada para

determinar si el producto está defectuoso, si puede ser revendido como reacondicionado o si debe ser desechado de forma segura.

- **Reacondicionamiento, reparación o remanufactura:** Para aquellos productos que es posible recuperarlos, se llevan a cabo procesos de reacondicionamiento, reparación de desperfectos o fallos menores, o incluso remanufactura completa en aquellos casos que compense. El objetivo es reintroducir el producto en el mercado. Este proceso agrega valor al producto devuelto, extendiendo su ciclo de vida útil.
- **Almacenamiento y redistribución:** Los productos que han sido recuperados o reacondicionados suelen almacenarse temporalmente. Pueden seguir distintas rutas: por ejemplo, reventa en mercados secundarios (outlets, liquidaciones) si son productos funcionales, retorno al inventario regular si se trata de stock comercializable, donación en ciertos casos, o envío a centros de reciclaje especializados si su destino final es la destrucción. Todo depende de la política de empresa.
- **Reciclaje y disposición final:** Si el producto no puede ser reutilizado ni reparado económicamente, la logística inversa asegura su reciclaje apropiado o eliminación final con el menor impacto ambiental posible. El cumplimiento regulatorio es crítico en esta etapa, convirtiendo la logística inversa en una aliada de la sostenibilidad empresarial.

Estas etapas no necesariamente se desarrollan de manera secuencial ni se aplican de forma uniforme a todos los productos devueltos, ya que su gestión depende del estado del bien y del destino definido para su aprovechamiento o disposición final. En este sentido, Sánchez y Vásquez (2025) subrayan la importancia de una gestión adecuada, apoyada en procesos organizados y sistemas de información que permitan controlar y evaluar los flujos de retorno. Además, indican que las empresas que son capaces de implementar una logística inversa eficiente pueden reducir costes operativos, optimizar el uso de sus recursos y fortalecer su posicionamiento en este nuevo entorno empresarial enfocado en la sostenibilidad. En definitiva, puede traducirse en ventajas competitivas y financieras, más allá del mero cumplimiento regulatorio.

2.3. Digitalización en la cadena de suministro

La digitalización de la cadena de suministro se define como la incorporación sistemática de tecnologías digitales en los procesos logísticos y de gestión, con el propósito de lograr operaciones más integradas, transparentes y eficientes. Este proceso supone la transición desde sistemas más tradicionales u obsoletos, basados en soportes físicos y gestiones manuales, hacia entornos digitales apoyados en software, sensores y tecnologías de conectividad, que permiten la captura, integración y el intercambio de información en tiempo real a lo largo de los distintos pasos de la cadena de suministro, incluyendo proveedores, fabricantes, distribuidores, minoristas y clientes finales (Rodrigues, Gomes, Araújo, Gonçalves, & Baierle, 2025; Suárez Mella & Acevedo Urquiaga, 2022).

Hay literatura reciente que coincide en que la adopción de tecnologías propias de la Industria 4.0, como el Internet de las Cosas (IoT), la Inteligencia Artificial (IA), el análisis de grandes volúmenes de datos (*Big Data Analytics*) y la computación en la nube, ha transformado de manera significativa la gestión logística. Y es que, estas tecnologías permiten mejorar la trazabilidad de los productos, fortalecer la coordinación entre los diferentes actores de la cadena y aumentar la capacidad de respuesta ante variaciones en la demanda, contribuyendo a una gestión logística más eficiente y flexible (Rodrigues, Gomes, Araújo, Gonçalves, & Baierle, 2025; Suárez Mella & Acevedo Urquiaga, 2022).

En este contexto, una cadena de suministro apoyada en tecnologías de la información suele ser más ágil, colaborativa y transparente. Entre los beneficios más relevantes se puede destacar una mayor visibilidad de los flujos de materiales e información a lo largo de toda la cadena, la reducción de costes operativos mediante la eliminación de ineficiencias y actividades repetidas, así como una mejora en la toma de decisiones basadas en información actualizada (Rodrigues, Gomes, Araújo, Gonçalves, & Baierle, 2025; Suárez Mella & Acevedo Urquiaga, 2022).

Es importante destacar que la digitalización de la cadena de suministro no se limita a la automatización de tareas preexistentes, sino que suele implicar procesos de reingeniería organizativa y nuevas formas de operar. Conceptos como *Cadena de Suministro 4.0* o Logística 4.0 hacen referencia precisamente a la integración de tecnologías en las operaciones logísticas tradicionales, dando lugar a redes logísticas inteligentes capaces de adaptarse dinámicamente a la información disponible. Como resultado, la cadena de suministro adopta un enfoque más proactivo que reactivo, en el que los problemas pueden anticiparse mediante análisis predictivos y las oportunidades aprovecharse con mayor rapidez (Rodrigues, Gomes, Araújo, Gonçalves, & Baierle, 2025).

2.4. Sistemas ERP y su uso en logística inversa

ERP son los sistemas de planificación de recursos empresariales, por sus siglas en inglés, y se tratan de plataformas de software integral que generalmente unifican la gestión de las distintas áreas funcionales de una empresa (como pueden ser ventas, compras, inventarios, finanzas, producción, logística, etc.) en una única base de datos y entorno informático. Su adopción en la cadena de suministro ha supuesto un gran salto con respecto a la integración de la información y la automatización de procesos. Las principales características de estos sistemas son (Suárez Mella & Acevedo Urquiaga, 2022):

- Que son sistemas integrales, es decir, que cubren y conectan todos los procesos y departamentos clave.
- Que también son sistemas modulares, es decir, que permiten implementar o personalizar solo los componentes necesarios para cada empresa.

En el ámbito de la logística inversa, estos ERP se consideran fundamentales para poder resolver la falta de integración y visibilidad de todos los procesos, un problema ampliamente señalado

en la literatura revisada. Al integrar estos flujos inversos dentro de la cadena de suministro estándar, el ERP permite registrar, trazar y gestionar las incidencias de una forma estructurada, reduciendo las ineficiencias y los costes operativos. Soluciones líderes como SAP, Oracle o Microsoft Dynamics 365 incorporan funcionalidades específicas para la gestión de retornos, inventarios concretos y ajustes financieros asociados (Suárez Mella & Acevedo Urquiaga, 2022).

No obstante, la literatura y la práctica empresarial muestran que el ERP no siempre cubre con agilidad las necesidades operativas de seguimiento de incidencias, especialmente cuando intervienen actores externos o cuando el proceso requiere gestión por estados, evidencias y autorizaciones no estrictamente transaccionales. Esta limitación es precisamente una de las tensiones observadas en el caso de estudio.

2.5. Tecnologías adicionales: automatización y RPA

En el ámbito operativo, la automatización puede tomar la forma de sistemas mecanizados o robotizados que gestionan los productos devueltos. Por ejemplo, clasificadores automáticos de paquetería que identifican y segregan los paquetes devueltos según su destino o tipo de tratamiento, brazos robóticos capaces de manipular productos en cintas transportadoras para tareas de inspección o reparación básicas, o almacenes automáticos donde los artículos devueltos son ubicados y extraídos mediante transelevadores y *shuttles* sin intervención humana. Estas implementaciones permiten manejar volúmenes crecientes de devoluciones con rapidez y precisión, algo especialmente útil en sectores como el comercio electrónico donde el porcentaje de devoluciones es elevado (Rodrigues, Gomes, Araújo, Gonçalves, & Baierle, 2025).

Por su parte, la automatización robótica de procesos (RPA) se refiere al uso de “robots de software” o *bots* para automatizar tareas administrativas repetitivas basadas en reglas. En el contexto logístico, y particularmente en logística inversa, la RPA puede encargarse de actividades como ingresar datos de devoluciones en sistemas, conciliar facturas o reembolsos, generar autorizaciones de devolución (RMAs) de forma automática al recibirse solicitudes de clientes, o actualizar registros en múltiples plataformas sin intervención humana (Tirado Avila & Mecola Bernedo, 2024). Por ejemplo, en lugar de tener personal dedicando tiempo a copiar y pegar información de una hoja de cálculo a un módulo del ERP para registrar una devolución, un *bot* de RPA puede realizar esa tarea las 24 del día, los siete días de la semana, de forma más rápida y sin errores.

Es importante señalar, sin embargo, que lograr los beneficios de la automatización y la RPA requiere una implementación cuidadosa. La literatura advierte que para que la RPA tenga éxito se debe seleccionar apropiadamente los procesos a automatizar, integrar las herramientas con los sistemas existentes (por ejemplo, con el ERP, como se mencionó), y gestionar el cambio organizacional para que el personal adopte la colaboración con los *bots* (Tirado Avila & Mecola Bernedo, 2024).

Capítulo 3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque general del proyecto

El presente trabajo se desarrolla como un estudio de caso aplicado en un entorno empresarial real, centrado en el proceso de logística inversa de una empresa multinacional del sector de climatización y agua sanitaria en su ámbito nacional.

El enfoque adoptado se enmarca dentro de metodologías de mejora de procesos y reingeniería organizativa, combinando análisis estructurado del estado actual con diseño funcional de soluciones.

Desde un punto de vista metodológico, la investigación es de carácter:

- **Descriptivo**, ya que se modeliza y documenta de forma estructurada el proceso actual de logística inversa de la empresa.
- **Diagnóstico**, ya que se identifica las mayores ineficiencias, los patrones y las causas raíz de los problemas mediante herramientas de análisis estructurado.
- **Propositivo**, ya que se diseña una solución conceptual para la mejora del proceso y solución de ineficiencias.

Este es un planteamiento que permite pasar de una situación operativa concreta a una propuesta de mejora estructural, manteniendo coherencia entre el diagnóstico realizado y la solución planteada y evitando su desvinculación.

3.2. Diseño metodológico

El proyecto se divide en cinco fases principales, junto con la fase previa de revisión bibliográfica expuesta en el capítulo 2.

3.2.1. Fase 1: Análisis del proceso actual

Durante esta fase, se realizó la descripción completa del proceso de logística inversa de la empresa, incluyendo:

- Identificación de actores y responsabilidades
- Análisis de flujos por canal
- Revisión del marco normativo aplicable
- Modelización de los procesos internos y externos mediante diagramas de flujo
- Identificación de herramientas utilizadas

El resultado fue la definición estructurada del proceso tal cual (*as-is*), que constituye la base analítica del trabajo.

3.2.2. Fase 2: Diagnóstico del proceso

Después de describir el proceso actual, se procede a la identificación sistemática de los problemas detectados mediante las siguientes herramientas:

- Identificación y clasificación de problemas operativos
- Elaboración de un diagrama de Ishikawa adaptado al carácter administrativo del proceso
- Identificación de patrones estructurales
- Priorización cualitativa mediante matriz impacto-mitigabilidad

Este es un enfoque que ha permitido pasar de los simples síntomas observables, a la determinación de sus causas operativas.

3.2.3. Fase 3: Definición de necesidades y evaluación de alternativas

Las causas identificadas se tradujeron en necesidades funcionales independientes de la tecnología concreta, lo cual ha resultado un paso clave, ya que evita plantear soluciones antes de definir los requisitos del sistema.

Posteriormente, se identificaron distintas alternativas tecnológicas compatibles con el entorno existente, se compararon y se determinó la mejor en función de varios criterios.

3.2.4. Fase 4: Diseño conceptual del proceso futuro

A partir de la alternativa seleccionada, se diseñó un modelo conceptual basado en:

- Gestión por estados
- Automatización basada en reglas
- Gestión por excepción
- Integración estructurada con SAP y el operador logístico

3.2.5. Fase 5: Elaboración y documentación del proyecto

De forma transversal a las fases anteriores, se desarrolló la redacción progresiva del documento final del proyecto, estructurando los resultados obtenidos en cada etapa y asegurando la coherencia entre análisis, diagnóstico y propuesta. Esta fase incluyó la revisión técnica del contenido, la validación interna con la directora del proyecto y la consolidación de anexos, diagramas y tablas de apoyo.

La Figura 2 recoge el cronograma general del proyecto, en el que se representa la distribución temporal de las distintas fases metodológicas desarrolladas.

Mes	Noviembre					Diciembre					Enero				Febrero			Marzo					
Primer día de la semana	3	10	17	24	31	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	2	9	16	23	30
Fase 1 - Análisis del proceso actual (AS IS)																							
Fase 2 - Diagnóstico del proceso																							
Fase 3 - Definición de necesidades y evaluación de alternativas																							
Fase 4 - Diseño conceptual del proceso futuro (TO BE)																							
Fase 5 - Elaboración y documentación del proyecto																							

Figura 2: Cronograma tipo Gantt del proyecto. Fuente: elaboración propia

3.3. Técnicas de recogida de información

La información necesaria para el proyecto procede de diversas fuentes internas, combinando técnicas cualitativas y análisis documental:

- Revisión documentación interna:
 - Procedimientos y políticas de empresa
 - Plantillas de solicitud de abono y destrucción
 - Ficheros Excel de seguimiento
 - Documentación intercambiada con el operador logístico
 - Datos históricos
- Análisis de sistemas:
 - Revisión funcional de SAP en relación con la gestión de RMAs
 - Identificación de limitaciones operativas del sistema
 - Análisis de herramientas auxiliares utilizadas
- Observación directa del proceso: El proyecto se ha desarrollado en el entorno real de trabajo, desde un puesto de gestión de incidencias, permitiendo observar y formar parte de primera mano en la operativa diaria.
- Entrevistas en profundidad y reuniones semiestructuradas con personas clave responsables del proceso.

En total, se realizaron cuatro entrevistas en profundidad con una duración de entre 45 y 60 minutos tanto a personal interno de la empresa como a personal del operador logístico. Estos participantes fueron seleccionados mediante muestreo intencional, priorizando perfiles con conocimiento directo del proceso y capacidad de decisión o intervención operativa sobre las incidencias.

Aunque se podría considerar que el número de entrevistas fue reducido, la muestra se centró en perfiles clave del proceso, incluyendo a los responsables del área de logística inversa y personal del operador logístico, con el objetivo de captar los puntos de fricción principales en las fases críticas del flujo.

Las entrevistas se organizaron en torno a tres bloques: funcionamiento actual del proceso, principales ineficiencias y necesidades percibidas ante una posible digitalización.

En definitiva, la información obtenida no se utilizó como evidencia aislada, sino como apoyo para contrastar patrones detectados en la observación directa y en la documentación interna,

sirviendo de base para la identificación de problemas recurrentes y necesidades funcionales. Además, el uso de entrevistas sirvió también para eliminar el posible sesgo derivado de la participación directa en el entorno analizado.

3.4. Disponibilidad y limitaciones de los datos del proceso

Como se observa en la *Tabla 2*, parte de la información necesaria para analizar el proceso se encuentra disponible únicamente de forma parcial o distribuida en distintos sistemas y comunicaciones. Esta situación limita la posibilidad de realizar un análisis cuantitativo detallado del rendimiento del proceso por fase, y refuerza la necesidad de implantar un sistema que permita registrar de forma estructurada los eventos y estados de cada incidencia.

Tabla 2: Disponibilidad y limitaciones de los datos del proceso

Tipo de información	Disponibilidad	Fuente	Limitación principal	Uso en el proyecto
Volumen anual de incidencias	Disponible	Registros internos y sistema SAP	No siempre vinculado a estados intermedios del proceso	Dimensionamiento del proceso
Clasificación de incidencias (comercial / logística)	Disponible	Base de datos interna	No todos los casos están categorizados con el mismo nivel de detalle	Análisis de tipología de incidencias
Volumen económico asociado a devoluciones	Parcialmente disponible	Facturación y documentos asociados	No se registran todos los costes indirectos del proceso	Estimación económica preliminar
Coste de transporte de recogidas	Parcialmente disponible	Facturas del operador logístico	No siempre vinculado a cada incidencia individual	Estimación de impacto económico
Tiempo total de resolución por incidencia	No disponible de forma estructurada	Correos electrónicos y seguimiento manual	No existe registro sistemático de fechas intermedias del proceso	No se utiliza como métrica cuantitativa
Tiempo por fase del proceso (autorización, recogida, dictamen, cierre)	No disponible	No existe registro estructurado	La información está distribuida entre correos, SAP y documentos auxiliares	Limitación metodológica del análisis

3.5. Criterios de análisis y evaluación

Dado que el proceso analizado presenta un marcado carácter organizativo y administrativo, y que no se dispone de métricas detalladas por fase (tiempos de ciclo desagregados, tasas de reproceso sistemáticas, etc.), no resultaba viable desarrollar un análisis cuantitativo exhaustivo

en esta etapa. Por ello, se optó por un enfoque cualitativo y medio cuantitativo estructurado, orientado a la identificación de causas raíz y a la evaluación comparativa de alternativas mediante criterios técnicos y operativos claramente definidos.

Los principales criterios utilizados han sido:

- Cobertura de las necesidades identificadas
- Nivel de integración con los sistemas existentes
- Capacidad de reducción de la carga manual
- Mitigabilidad dentro del alcance del proyecto
- Flexibilidad y adaptabilidad del proceso
- Capacidad de mejora de la trazabilidad
- Viabilidad técnica y organizativa
- Escalabilidad y sostenibilidad a medio plazo

3.6. Recursos empleados

Como ya se ha mencionado, el proyecto se ha desarrollado en el entorno real de la empresa, lo que ha permitido acceso directo a:

- Sistema ERP corporativo SAP
- Herramientas de Microsoft Office
- Bases de datos y registros internos
- Toda la documentación histórica de la empresa
- Interlocución directa y diaria con los actores implicados

Desde el punto de vista bibliográfico, se han utilizado fuentes académicas y profesionales relacionadas con logística inversa, digitalización de la cadena de suministro y automatización de procesos, tal y como se recoge en la bibliografía del documento.

3.7. Limitaciones metodológicas

En primer lugar, el análisis se basa en un estudio de caso único, lo que limita la generalización de los resultados a otros contextos empresariales.

En segundo lugar y como ya se ha mencionado anteriormente, la priorización de causas y la comparación de alternativas se ha realizado mediante criterios cualitativos, debido a la ausencia de datos detallados de tiempos por fase, porcentajes de reprocesos o métricas completas de rendimiento. Aunque cabe mencionar que si se ha realizado una comparación numérica basada en pesos determinados cualitativamente para la comparación de alternativas tecnológicas.

Asimismo, la propuesta desarrollada es de carácter conceptual y no incluye una implantación real ni pruebas en entorno productivo. Por tanto, la estimación del impacto real deberá validarse en una fase posterior de ejecución.

Finalmente, la estimación económica asociada a la propuesta se plantea de forma orientativa, aproximada y preliminar, ya que está condicionada a la información disponible.

Capítulo 4. ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL (AS-IS)

El presente capítulo tiene como objetivo describir y analizar el estado actual (*as-is*) del proceso de logística inversa en la organización, proporcionando una visión estructurada y detallada de cómo se gestionan actualmente las incidencias y flujos asociados en los distintos canales de venta. Asimismo, se analizan las políticas empresariales y el marco normativo que condicionan la toma de decisiones a lo largo del proceso.

Dado que la compañía opera en distintos canales con tipologías de cliente variadas, obligaciones legales y condicionantes operativos diferentes, el proceso de logística inversa presenta variaciones relevantes según el canal de venta, aunque comparte una base común en términos de sistemas, actores implicados y flujos principales. Este análisis permite identificar dichas diferencias, para así posteriormente analizar los puntos críticos y limitaciones del proceso actual, que son la base para el diagnóstico y la posterior propuesta de mejora.

Con el fin de asegurar una correcta interpretación de los términos utilizados, se definen las principales nomenclaturas empleadas:

- **RMA (*Return Merchandise Authorization*):** Autorización de devolución de mercancía generada en el sistema para gestionar una incidencia. La RMA constituye el elemento central de trazabilidad del proceso, ya que permite vincular la incidencia reportada con la recogida, el dictamen del material, los movimientos de stock y, en su caso, el abono o reposición correspondiente. Está asociada a un pedido y generalmente se hace con referencia a la factura del pedido original de la incidencia. Es importante recalcar que una RMA no siempre está asociada a un movimiento de material real, sino que a veces se necesita simplemente para poder gestionar una incidencia concreta.
- **Stock:** Conjunto de existencias físicas registradas en el sistema. En el contexto de este proyecto, el stock se ve afectado por la creación y cierre de RMAs, ya que los materiales devueltos pueden cambiar de ubicación en función de su estado.
- **3PL (*Third Party Logistics*):** Operador logístico externo responsable de la gestión del almacén y de la recepción física de las devoluciones y envío de reposiciones dentro del proceso caso de estudio. Además, el 3PL se encarga del dictamen del estado del material, la comunicación de expedientes y la ubicación física de los materiales devueltos en los almacenes.
- **TTE1 y TTE2 (*Transportistas*):** Operadores de transporte encargados de la entrega y recogida de mercancía. Se distinguen en función del canal y del tipo de servicio:
 - Transporte B2B en el caso de TTE1
 - Transporte B2C en el caso de TTE2

4.1. Organización del área de logística inversa

La logística inversa de la empresa se integra dentro del departamento de logística, pero su gestión es transversal, ya que involucra a múltiples departamentos y actores internos y externos. No se trata, por tanto, de un proceso aislado ni gestionado por un único equipo, sino de un flujo interdepartamental que requiere una elevada coordinación operativa y administrativa.

4.1.1. Funcionamiento por canales

La compañía opera a través de tres canales de venta principales que, aunque la estructura organizativa sea común para todos ellos, cada uno presenta particularidades operativas y de gestión que influyen directamente en la forma en que se organiza y prioriza la logística inversa.

- **Canal profesional (PROF):** se dirige a clientes de tipo **B2B**, principalmente distribuidores de materiales de construcción, fontanería o electricidad; y agencias especializadas, con una relación comercial continuada y un elevado grado de conocimiento del producto. Se trata de un canal más largo que el resto, ya que los distribuidores y agencias a su vez venden el material que compran a los instaladores. Estos clientes generalmente realizan pedidos de forma recurrente y, además, están habituados a la política comercial de la empresa.
- **Canal Do it yourself (DIY):** agrupa a grandes superficies y cadenas de distribución, caracterizadas por una relación **B2B** con alto volumen, elevada estandarización y procedimientos propios. Se trata de un canal más corto ya que vende directamente al consumidor final.
- **Canal ECOM:** se orienta al usuario final (**B2C**), con pedidos unitarios y una fuerte exigencia en términos de plazos y experiencia de cliente. La relación es directa con la plataforma de venta o *Marketplace*, lo que implica obligaciones adicionales derivadas de la normativa de protección al consumidor y las particulares de cada plataforma.

4.1.2. Roles y responsabilidades implicados

De forma general, en el proceso de logística inversa intervienen los siguientes actores con las siguientes responsabilidades:

- Área de **logística**, responsable de la creación y seguimiento de RMAs, coordinación con operador logístico, control de stock y cierre administrativo de las incidencias.
- Área **comercial**, que interviene especialmente en las incidencias por cortesía comercial (autorizaciones de abono, reposiciones excepcionales, etc.) o cancelaciones, y es quién está en contacto con el cliente de forma más directa.
- **Administración/Finanzas**, encargada de la facturación, gestión de abonos, y otras cuestiones económicas.
- **Operador logístico** y almacén externo (3PL)
- Operadores de **transporte** (TTE1 y TTE2)

La correcta ejecución del proceso depende en gran medida de la calidad y puntualidad de la información intercambiada entre estos actores.

4.1.3. Estructura organizativa y organigrama

El área de logística sigue una estructura organizativa matricial, en la que las funciones de logística inversa no constituyen un departamento independiente, sino que se distribuyen entre distintos roles dentro del área, también llamada *Supply Chain*.

La Figura 3 muestra el organigrama del departamento de logística, donde se identifican los principales roles implicados:

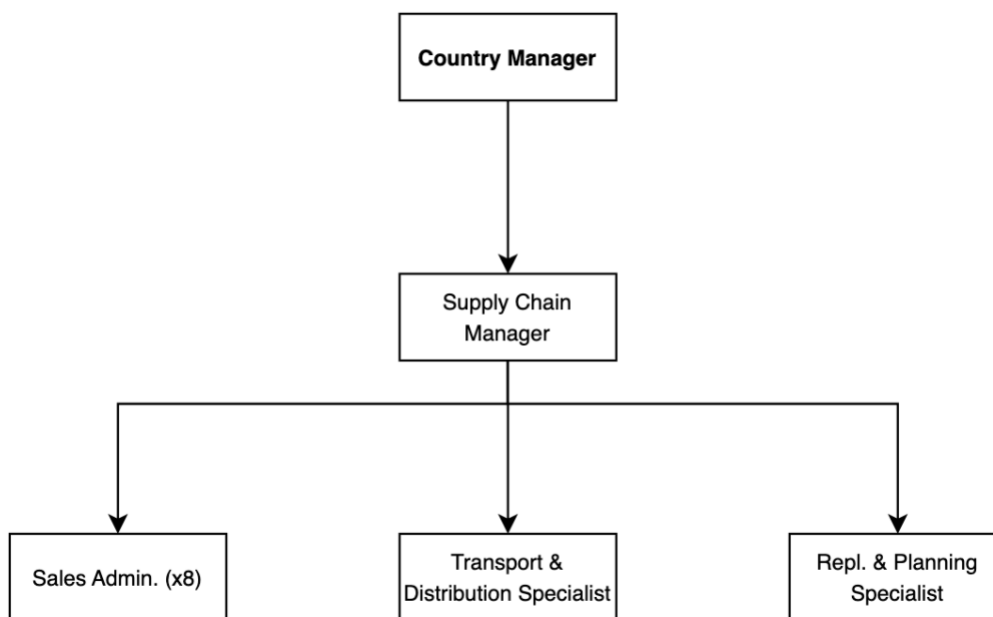


Figura 3: Organigrama del departamento de logística. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, el departamento de *Supply Chain* se sitúa jerárquicamente bajo la Dirección General, al mismo nivel que el resto de las áreas funcionales de la compañía. Dentro de dicho departamento existe una *Supply Chain Manager*, responsable de la coordinación global de las actividades logísticas. Bajo esta figura se estructura el resto roles con funciones diferenciadas.

- Por un lado, se encuentran los *Sales Administrators* (gestores), que se encargan de la gestión administrativa y operativa de pedidos.
- Por otro, el área de *Planning*, formada por dos personas responsables de la compra y el aprovisionamiento. Su principal función es pedir el material que se va a vender, basándose en un *forecast* de venta mensual a 12 meses vista, actualizado cada mes.
- Finalmente, el área de *Transport & Distribution*, integrada por una persona responsable y una persona en formación, que gestiona la relación con los operadores de transporte y el seguimiento de las expediciones, las entradas de material y las incidencias.

La logística inversa como función específica no cuenta con un equipo dedicado en exclusiva, sino que es gestionada de forma compartida principalmente por el área de *Transport & Distribution*, con el apoyo de los gestores del área. Estas personas combinan la gestión de la logística inversa con otras tareas no directamente relacionadas, lo que condiciona la disponibilidad de recursos y la capacidad de respuesta del proceso.

De forma complementaria, la estructura comercial de la compañía se organiza por zonas geográficas (hay un total de cuatro zonas comerciales), con distintos niveles de responsabilidad y autorización (jefes de área, promotores y dirección comercial), lo que influye directamente en la gestión de incidencias comerciales y en la toma de decisiones dentro del proceso.

4.2. Tipos de incidencias, política empresarial y principales casuísticas

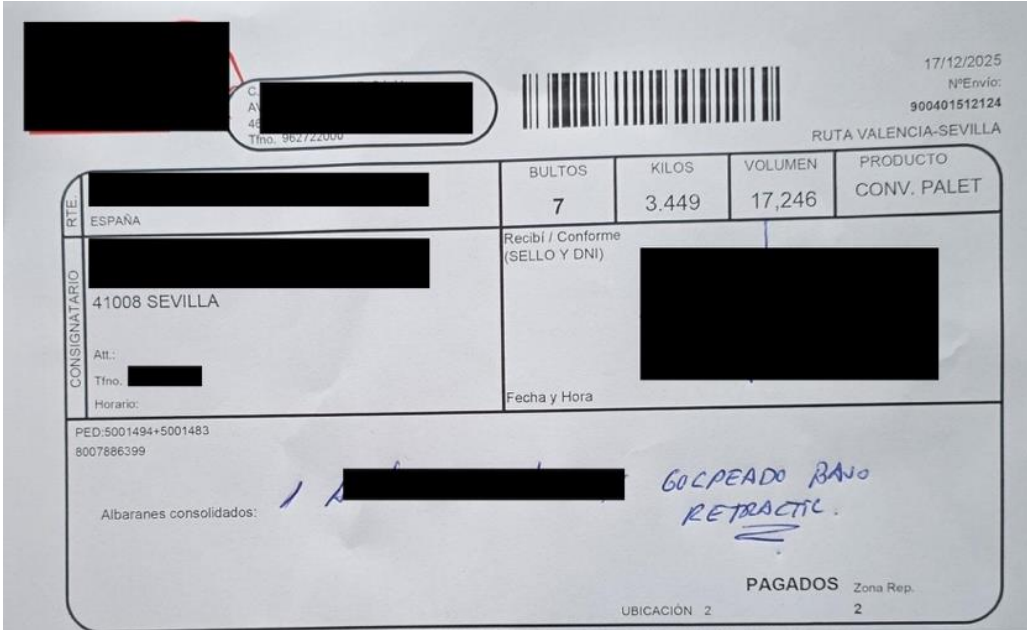
La gestión de la logística inversa no responde únicamente a criterios operativos, sino que está fuertemente condicionada por un marco legal no modificable, así como por las políticas empresariales y comerciales definidas tanto internamente como por los distintos tipos de clientes. Estas políticas determinan las decisiones clave del proceso.

4.2.1. Marco legal: Ley LOTT y obligaciones asociadas

En el transporte de mercancías por carretera, la gestión de incidencias se encuentra condicionada por el marco legal establecido en la **Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT)** y su normativa de desarrollo. Esta legislación define el régimen de responsabilidad del transportista y los plazos que deben respetarse para la comunicación y reclamación de posibles daños producidos durante el transporte.

Desde el punto de vista legal, se diferencian dos tipologías principales de incidencias (Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres, 1987):

- Las que resultan **evidentes** en el momento de la entrega de la mercancía: en este caso, los daños deben hacerse constar en el momento de la recepción, quedando reflejados en la documentación de transporte correspondiente tal y como se muestra en la Imagen 1.
- Las que **no son detectables** de forma inmediata: en este caso la normativa contempla un plazo específico posterior a la entrega para la comunicación de daños no aparentes. En el caso de la empresa de estudio, el acuerdo que mantiene con el operador logístico les da un margen de siete días desde la entrega de la mercancía, ya que es lo que el seguro de su parte les cubre.



BULTOS	KILOS	VOLUMEN	PRODUCTO
7	3.449	17,246	CONV. PALET

17/12/2025
NºEnvío: 900401512124
RUTA VALENCIA-SEVILLA

ESPAÑA

41008 SEVILLA

Att: [Redacted]
Tfno. [Redacted]
Horario: [Redacted]

Recibi / Conforme (SELLO Y DNI) [Redacted]

Fecha y Hora [Redacted]

PED:5001494+5001483
8007886399

Albaranes consolidados: 1 A [Redacted]

GOLPEADO BAJO RETRACTIL.

PAGADOS Zona Rep. 2
UBICACIÓN 2

Imagen 1: Ejemplo de documento de transporte formado con incidencia

El cumplimiento del plazo es determinante, ya que únicamente dentro de este puede atribuirse la responsabilidad al operador de transporte y ejercerse el derecho de reclamación correspondiente. Una vez transcurridos, el daño deja de ser legalmente imputable al transportista, lo que implica que la incidencia debe ser gestionada internamente por la empresa sin responsabilidad por parte del transporte.

4.2.2. Casuísticas

La empresa contempla distintas casuísticas de gestión dentro de la logística inversa, que se repiten en todos los canales, aunque con particularidades específicas en cada uno de ellos, detalladas más adelante:

- **Rechazo:** negativa del cliente a aceptar la mercancía en el momento de la entrega
- **Recogida:** retirada de la mercancía del cliente y retorno al almacén
- **Devolución:** retorno del material en buen estado, salvo excepciones
- **Destrucción:** eliminación del producto sin retorno físico
- **Pérdida:** mercancía no localizada durante el transporte o la gestión logística
- **Error de preparación:** mercancía enviada por error de más, de menos o incorrecta
- **RMA Virtual:** cuando es necesario hacer una gestión sin movimiento físico de los materiales, para ajustar stock o entradas de materiales

La forma de gestionar cada una de estas casuísticas depende del canal, del plazo en el que se comunica la incidencia y del tipo de cliente.

4.2.2.1. Particularidades de las destrucciones

Dentro del proceso, la destrucción de mercancía dañada constituye una casuística específica que responde tanto a criterios económicos como operativos. La decisión de destruir un producto, en lugar de retornarlo físicamente al almacén, se adopta con el objetivo de disminuir costes operativos (no repercutidos en el transporte) y reducir viajes innecesarios. Únicamente se recoge material dañado si se trata de una gama concreta de aerotermia, tal y como se indica en la política de la empresa detallada más adelante.

La gestión de las destrucciones presenta particularidades relevantes según el canal de venta, especialmente en lo relativo a la responsabilidad de la destrucción y a los mecanismos de control asociados:

En los canales PROF y DIY, la destrucción del material se realiza en origen, siendo el cliente final quien se encarga de eliminar físicamente la mercancía:

- En el canal **profesional**, el cliente puede elegir la empresa encargada de la destrucción, siempre que esta cumpla con la normativa aplicable en materia de residuos. La empresa caso de estudio dispone además de un *partner* colaborador autorizado, con el que el cliente puede coordinar directamente la recogida y destrucción de los materiales cuando se considere necesario. En cualquiera de los casos, el cliente tiene la obligación de facilitar un certificado de destrucción (ejemplo gráfico mostrado en la Imagen 2), si bien en la operativa actual no se realiza un control exhaustivo ni sistemático de dichos certificados.
- En el canal **DIY**, los clientes son grandes superficies que, por obligación legal, deben contar con empresas colaboradoras autorizadas para la gestión de residuos. Debido a esta exigencia normativa, la empresa confía en que la destrucción se realiza conforme a la legislación vigente y no demanda el envío de certificados de destrucción, simplificando así la gestión administrativa.

Por el contrario, en el canal **ECOM** la destrucción del material es responsabilidad del operador logístico, que actúa como receptor físico de las devoluciones. Los productos destinados a destrucción, ya sea por incidencias propias del canal ECOM o por daños producidos durante el transporte de retorno en cualquiera de los canales, se separan provisionalmente en el almacén hasta que pueden ser eliminados conforme a los procedimientos internos del operador.

Desde el punto de vista de la empresa, las destrucciones se reflejan en el sistema mediante un movimiento específico en SAP, que puede considerarse una “destrucción virtual”. Este movimiento elimina las referencias afectadas del sistema cuando la destrucción se autoriza directamente en la RMA o, en su caso, cuando el operador informa a posteriori de la necesidad de destruir algún material. En términos de seguimiento, las destrucciones del canal profesional se registran adicionalmente en un fichero específico detallado en el Anexo C.

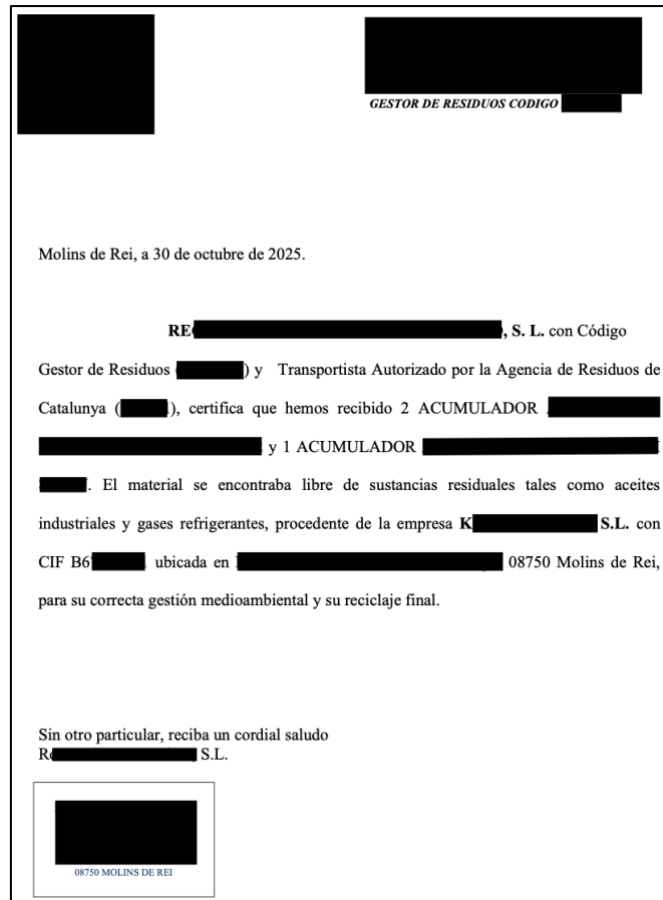


Imagen 2: Ejemplo de certificado de destrucción

4.2.3. Política empresarial de logística inversa

La política empresarial de logística inversa de la empresa se articula a partir de un marco interno común, aplicable de forma transversal a los canales y basado en la clasificación de las incidencias según su plazo de comunicación y su naturaleza operativa o comercial.

Las incidencias comunicadas dentro del plazo establecido, explicado en el apartado anterior, y que cumplen los criterios de material no conforme se gestionan como **incidencias de carácter logístico**. En estos casos, la tramitación se realiza directamente desde el departamento de logística, sin necesidad de autorización del área comercial, aplicando procedimientos estandarizados y priorizando, siempre que es posible, la reposición del material frente al abono, con el objetivo de minimizar el impacto operativo en el cliente y el económico para la empresa.

Por el contrario, las incidencias comunicadas fuera de plazo, aquellas que no se ajustan a los criterios definidos como material no conforme, u otras situaciones como cancelación de un pedido o error por parte de la empresa, se consideran **incidencias de carácter comercial** o por **cortesía comercial**. Su resolución queda sujeta a un proceso de autorización interna, cuya validación depende del importe económico de la reclamación y puede implicar distintos niveles jerárquicos dentro del área comercial. La autorización debe venir de:

- Jefe de área comercial (JAC): si el importe total es menor a 3.000€ y la fecha de entrega fue hace menos de tres meses desde que se solicita el abono.
- Director comercial: si el importe total está entre 3.000€ y 10.000€ o si la fecha de entrega fue hace más de tres meses desde que se solicita el abono.
- Director general: si el importe total es mayor a 10.000€ independientemente de la fecha de entrega.

En este tipo de incidencias, la intervención del departamento de logística se limita, por norma general, a la gestión administrativa de la RMA, su registro en los sistemas internos y, en su caso, a la coordinación de la recogida del material. La reposición del producto no se contempla por lo que, si el cliente desea recibir material sustitutivo, debe tramitar un nuevo pedido una vez obtenida la autorización correspondiente.

Este marco común constituye la base sobre la que se articulan las particularidades de cada canal, introduciendo en algunos casos condicionantes adicionales que afectan al grado de flexibilidad del proceso. En el caso del canal profesional, dicho marco se aplica de forma directa, sin condicionantes externos adicionales.

4.2.4. Particularidades en el canal DIY

En el canal DIY, la política de logística inversa definida internamente por la empresa se ve complementada y condicionada por los acuerdos comerciales establecidos con las grandes superficies y *retailers*, así como por el uso de sistemas de intercambio electrónico de datos (EDI).

Estos clientes suelen operar bajo procedimientos propios de gestión de incidencias, que incluyen el uso de cargos automáticos, notas de débito y plantillas estandarizadas, lo que limita la capacidad de aplicar de forma directa algunas de las soluciones previstas en la política interna. Como consecuencia, incluso en incidencias de carácter logístico, la reposición inmediata del material no es viable, optándose por la gestión mediante abono y la posterior generación de un nuevo pedido por parte del cliente.

Adicionalmente, existen acuerdos específicos con determinados *retailers* que pueden establecer condiciones particulares en cuanto a plazos, documentación requerida o forma de resolución de la incidencia. Por ejemplo, hay una gran superficie la cual marca un plazo de 14 días desde la entrega para tramitar cualquier devolución.

4.2.5. Particularidades en el canal ECOM

En el canal *e-commerce*, la política interna se ve reforzada por los acuerdos operativos y contractuales con *marketplaces* y plataformas de venta online, así como por los derechos del cliente final.

En este contexto, la empresa asume la obligación de gestionar la recogida de todas las devoluciones, independientemente de su naturalidad, siempre y cuando éstas se reclamen al menos, dentro de los 14 días desde la entrega, lo que elimina la aplicación de la destrucción en origen. Las incidencias comunicadas dentro del plazo inicial y vinculadas a no conformidades

logísticas se gestionan conforme a la política común, mientras que aquellas derivadas del derecho de devolución del cliente se consideran, a efectos internos, incidencias de carácter comercial.

Al igual que en el canal DIY, determinados *marketplaces* imponen requisitos adicionales en cuanto a plazos, flujos de información o formas de compensación al cliente, que condicionan la operativa estándar de la empresa. En concreto y por dar un ejemplo real, hay un vendedor el cual impone el requisito de aceptar todas las devoluciones, independientemente de la naturalidad, que se soliciten dentro de los 60 días desde la entrega. En el caso de no imponer ninguna norma, la empresa se reserva el derecho a no recoger o aceptar la reclamación si esta se comunica después de haber pasado 14 días desde el momento de recepción.

4.3. Proceso *as-is*

Este apartado describe el proceso operativo actual (*as-is*) de la logística inversa, detallando las actividades, actores y flujos que se ejecutan desde la notificación de una incidencia hasta el cierre administrativo de la misma. El proceso se apoya en una **base común** para todos los canales, aunque presenta variaciones relevantes en función del tipo de incidencia, del plazo y del canal de venta.

Con el objetivo de evitar redundancias, en este apartado se describen los flujos operativos, partiendo de las decisiones ya analizadas en el apartado 4.2.

4.3.1. Visión general del proceso

A continuación, se muestra el proceso en diagramas de flujo simplificados en los cuales se muestran principalmente acciones y alguna bifurcación dada por decisiones en función de la situación, se exponen también en el Anexo B. Se acompañan de explicación detallada.

En la Figura 4 se puede observar donde comienzan y donde terminan todos los procesos de resolución de incidencias que se tramitan por logística inversa, independientemente del canal o tipo de incidencia. De forma general, el proceso se inicia con la comunicación de una incidencia por parte del cliente y finaliza con el cierre administrativo de la RMA, que puede implicar la reposición del material, el abono correspondiente, la destrucción del producto o la regularización del stock.

Los bloques blancos representan acciones o decisiones comunes a todos los tipos de incidencias y los de colores (verde, azul, violeta y amarillo) representan un conjunto de acciones que se detallarán más adelante.

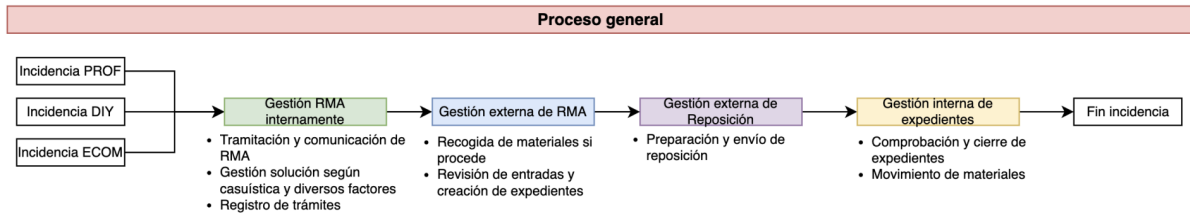


Figura 4: Diagrama del proceso completo. Fuente: elaboración propia

Las principales fases del proceso son:

1. Comunicación y validación de la incidencia
2. Creación de la RMA
3. Gestión operativa (recogida, devolución o destrucción)
4. Recepción y dictamen del material (cuando aplica)
5. Cierre de expediente y regularización administrativa

Estas fases se ejecutan de manera secuencial, aunque con distintos tiempos y responsables según el tipo de incidencia.

Las incidencias, procedentes de cualquiera de los tres canales se reciben en el sistema:

- Canal **PROF**, a través de un buzón de Outlook al cual los clientes finales, las agencias, los agentes o los comerciales hacen llegar las incidencias.
- Canal **DIY**, los clientes finales solicitan una nota de abono a través de la plataforma EDI por la cual se realizan los pedidos originales.
- Canal **ECOM**, generalmente el usuario final contacta con el *marketplace* o agencia online que ha gestionado la venta, el cual se encarga de transmitir la incidencia a través de un buzón de Outlook.

Una vez recibidas, se procede a su gestión interna desde el departamento de logística.

4.3.2. Gestión interna RMA

La gestión interna se desarrolla principalmente en los sistemas de la empresa y comprende la validación, el registro y el seguimiento de la incidencia.

Como se observa en la Figura 5, en primer lugar, se debe determinar si se trata de una incidencia de logística o de carácter comercial.

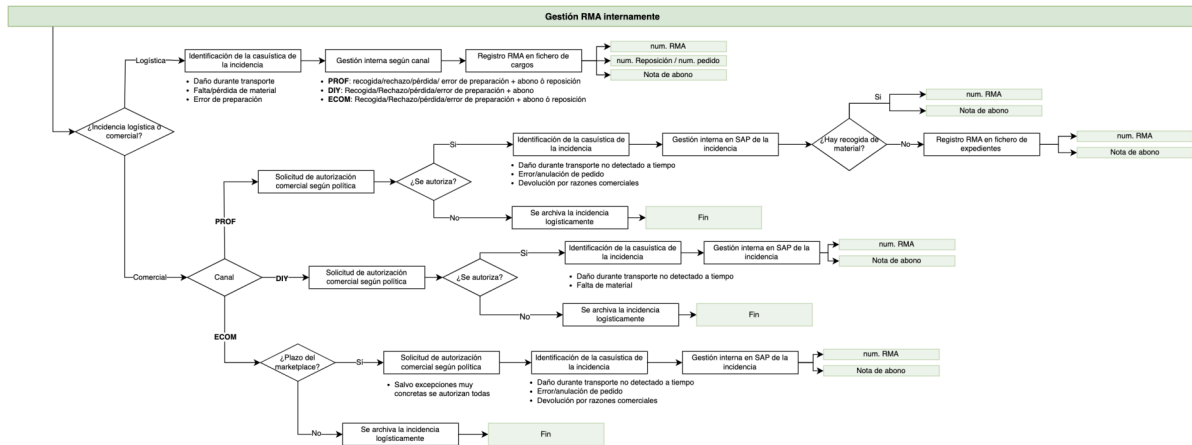


Figura 5: Diagrama de la gestión de RMA interna completo. Fuente: elaboración propia.

4.3.2.1. Caso A: Incidencia de transporte dentro de plazo

Como ya se ha mencionado, este tipo de incidencias corren a cargo del operador logístico según la Ley LOTT del transporte. En función de la casuística y del canal de la incidencia se tramita de una u otra forma, además, en ocasiones es el propio operador logístico o transportista quién se encarga de informar de las incidencias, incluso antes que el cliente. Las casuísticas más comunes de este tipo de incidencias son:

- Golpe o desperfecto causado durante el transporte evidente en el momento de la entrega. Se produce un rechazo por parte del destinatario y la mercancía se envía de vuelta al almacén.
- Golpe o desperfecto causado durante el transporte que se detecta una vez el material ya está recibido.
- Pérdida del material durante transporte o la preparación.
- Error de preparación por parte del almacén que se detecta una vez el material está en destino o por falta o sobrante de mercancía.

En la Figura 6 se muestra esta parte del proceso:

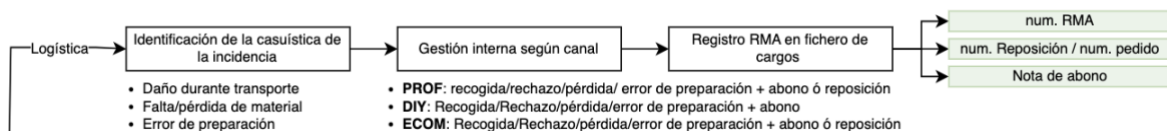


Figura 6: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia logística. Fuente: elaboración propia.

Cuando está determinada la casuística, se procede a su gestión a través de SAP, la cual sí que varía en función del canal:

Canal profesional

En cualquiera de los casos, las incidencias siempre pueden ir asociadas a un abono o a una reposición. La decisión recae sobre el cliente o agencia, quién puede decidir cómo proceder:

- Rechazo o Recogida: se tramita RMA en SAP indicando rechazo o recogida junto con el abono o la reposición de los materiales afectados.
- Pérdida: Se solicita comprobación por parte del transportista, debe ser aceptada para poder tramitar RMA en SAP indicando pérdida junto con el abono o la reposición de los materiales afectados.
- Error de preparación: Se solicita al operador logístico y al transportista que se revise la preparación y el transporte del envío original, una vez se acepte que ha habido un error por su parte (confusión con referencias, falta de materiales, cruce de albaranes, etc.) se tramita RMA en SAP indicando error de preparación junto con el abono o la reposición de los materiales afectados si procede.
- Además, existen dos excepciones:
 - Los envíos directos, es decir, que no pasan por el operador logístico, sino que se envían directamente desde fábrica. En estos casos la gestión interna se ve limitada: se requiere de autorización por parte del origen de los materiales para poder tramitar la recogida, la cual generalmente va asociada a un abono y no a una reposición.
 - Los envíos a Andorra con incidencias por golpe no se recogen, se tramitan como una destrucción por parte del cliente.

Canal DIY

En estos casos nunca se tramita con reposición sin cargo, ya que, por el tipo de cliente y la magnitud de sus pedidos, la comunicación de la incidencia se gestiona a través de un buzón de incidencias y de EDI, plataforma que cuenta con la restricción de no dejar entregar mercancía asociada a un único pedido más de una vez, por lo que se acordó con el cliente que se tramitan las incidencias con un abono y, en caso de querer que se reponga el material, este debe generar un nuevo pedido. El procedimiento es el siguiente:

- Rechazo o recogida: se genera RMA en SAP indicando rechazo o recogida junto con el abono de los materiales afectados.
- Pérdida: Se solicita comprobación por parte del transportista, debe ser aceptada para poder tramitar RMA en SAP indicando pérdida junto con el abono o la reposición de los materiales afectados.
- Error de preparación: Se solicita al operador logístico y al transportista que se revise la preparación y el transporte del envío incidentado, una vez se acepte que ha habido un error por su parte (confusión con referencias, falta de materiales, cruce de albaranes, etc.) se tramita RMA en SAP indicando error de preparación junto con el abono de los materiales afectados si procede.

Canal ECOM

Tanto la casuística como el procedimiento de este tipo de incidencias es igual que en el canal profesional, la diferencia es que no existen excepciones comunes.

En todos los canales la gestión interna concluye con:

- Un número de RMA (84xxxxxx)
- Un albarán (800xxxxxxx) y/o pedido (13xxxxxx) de reposición o nota de abono.

Esta información se comunica a quien corresponda (normalmente a quien la solicita y a quien ha gestionado el pedido original) y se recoge en un fichero Excel que sirve para llevar registro de todas las incidencias de las cuales se debe hacer cargo económicamente el operador logístico, expuesto en el Anexo C.

4.3.2.2. Caso B: Incidencia comercial

En la Figura 7 se detalla el caso B:

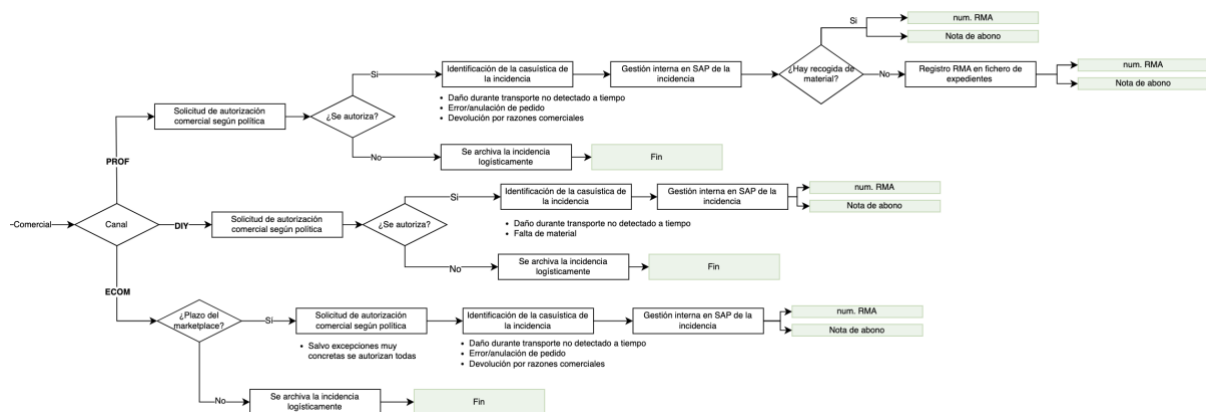


Figura 7: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia comercial. Fuente: elaboración propia.

Como ya se ha visto anteriormente, las incidencias fuera de plazo, las que surgen debido a un error a la hora de tramitar el pedido o a una cancelación del mismo, es decir, por temas ajenos al operador logístico, se tramitan por **cortesía comercial**. Las casuísticas más comunes son:

- Golpe o desperfecto en el material, no visible, causado durante el transporte y no notificado en el momento de la entrega.
- Devolución de materiales en perfecto estado y no instalados por otras razones comerciales.

En estos casos, depende del tipo de canal el hecho de que sea necesario identificar la casuística para la gestión o no, por tanto, no solo la gestión de la incidencia difiere según el canal, sino que el procedimiento también:

Canal profesional

Estas incidencias se tramitan como destrucciones de los materiales afectados o como devoluciones, es decir, con recogida de material, aunque siempre asociadas a un abono. Existe una excepción con una gama de materiales en concreto especificada en la política empresarial. Independientemente de la casuística de la incidencia, el procedimiento es el siguiente:

- La comunicación de la incidencia debe venir acompañada de una solicitud de abono como la de la Imagen 3, correctamente cumplimentada por parte del cliente correspondiente, del comercial o del gestor.
- A continuación, se necesita obtener autorización comercial para su gestión. Esta autorización debe solicitarse vía email, según la política especificada anteriormente en el apartado 4.2.3. Política empresarial de logística inversa.
- Una vez obtenida la autorización, se determina la casuística de la incidencia y se tramita RMA en SAP indicando destrucción o devolución, según el caso, junto con el abono.
 - Destrucción responsabilidad del cliente o la agencia: para aquellos materiales dañados que no son aptos para la venta, el abono está sujeto al envío del justificante.
 - Devolución: para aquellos materiales que están sin abrir, se gestiona una recogida a cargo de la empresa, normalmente el abono se tramita con un 20% de demérito, salvo excepciones. Estas RMAs se registran en un fichero de Excel que recoge todas las destrucciones de materiales (Anexo C).
- Si no se autoriza pasa a ser un tema del departamento comercial, el cual debe encargarse de informar al cliente y la incidencia queda descartada logísticamente.
- Una vez tramitada la RMA se le comunica al cliente o agencia y al gestor encargado del pedido original.

A continuación, se muestra en la Figura 8 el proceso recién explicado:

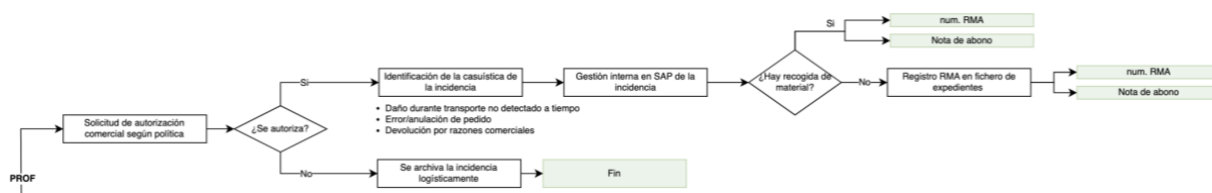


Figura 8: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia comercial canal PROF. Fuente: elaboración propia

Asimismo, se muestran imágenes de las plantillas de solicitud de abono (Imagen 3) y de la solicitud de cambio por golpe que algunas agencias emplean a la hora de notificar una incidencia (Imagen 4).

SOLICITUD DE ABONO 2022					
Fecha Solicitud	28/1/26				
Número de registro	Número de factura		9812530518		
AGENTE:					
CÓDIGO AGENTE:	10005888 NOMBRE				
CLIENTE					
CÓDIGO CLIENTE ARISTON	NOMBRE				
TIPO DE ABONO:	RMA = RECOGIDA DE MATERIAL			Persona de contacto	
				Teléfono	
				E-mail	
MOTIVO ABONO					
RMA	ZR6 Recogida por error OPERADOR -LOGISTICO				
COMENTARIOS Y OBSERVACIONES					
..					
COSTE TRANSPORTE RECOGIDA (DEMÉRITO)		0%			
DETALLE ABONO					
Código Artículo	Descripción	Cantidad	Precio neto correcto	Falta de dto	

Imagen 3: Plantilla para solicitud de abono

Solicitud de cambio por golpe

Rellenar el formulario de la forma más completa y detallada posible siguiendo las ayudas de los globos que aparecen en amarillo. Posteriormente enviar el archivo por e-mail al gestor correspondiente con copia a xxxxxxx

Datos del cliente		
Cliente		
Número de cliente		
Persona de contacto		
Teléfono		
Dirección de entrega		
Mail		
Datos de la reclamación / entrega		
Número de albarán		
Fecha de entrega		
Devolución del cliente		
Detalle de material		
Referencia	Descripción	Cantidad

Imagen 4: Plantilla para solicitud de recogida y reposición

Canal DIY

Las incidencias de este canal se pueden tramitar como destrucción, de la cual se encarga el cliente, o como devolución con recogida, siempre y cuando los materiales estén en buen estado. El procedimiento es el siguiente:

- La comunicación de la incidencia debe venir acompañada de una solicitud de abono, que en este caso tiene su estructura propia en función del cliente. Es decir, cada uno solicita con su propia plantilla y su propia enumeración, lo que hace que se tengan que conectar los trámites internos con las solicitudes mediante un número “aleatorio” impuesto por el cliente.
- A continuación, se necesita obtener autorización comercial para su gestión. Esta autorización debe solicitarse vía email, según la política de la empresa como se ha explicado anteriormente para el canal profesional.
- Una vez obtenida la autorización, se determina la casuística de la incidencia y se tramita RMA en SAP indicando destrucción o devolución, según el caso, junto con el abono.
 - Destrucción responsabilidad del cliente: para aquellos materiales dañados que no son aptos para la venta, el abono no está sujeto al envío del justificante, la empresa se fía de que el cliente recicla correctamente los materiales con incidencia. Además, a diferencia del canal profesional, estas RMAs no se registran en ningún fichero.
 - Devolución: para aquellos materiales que están sin abrir, se gestiona una recogida a cargo de la empresa, en estos casos el abono no se gestiona con demérito en ningún caso.
- Si no se autoriza pasa a ser un tema del departamento comercial, el cual debe encargarse de informar al cliente y la incidencia queda descartada logísticamente.

En la Figura 9 se muestra el flujo de este procedimiento:

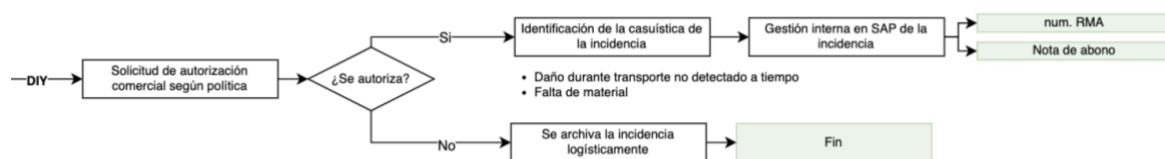


Figura 9: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia comercial canal DIY. Fuente: elaboración propia

Canal ECOM

En estos casos, las incidencias fuera de plazo se rigen por la ley del consumidor y su **derecho de desistimiento**, el cual permite al cliente remitir el contrato de compra dentro del plazo establecido sin causa justificada y sin penalización (Comunidad de Madrid, 2025), es decir, todas aquellas reclamaciones que están dentro de los 14 días desde la entrega o más, según el Marketplace tal y como se ha explicado anteriormente, se tienen que aceptar siempre y cuando

se trate de productos no instalados . Al ser el cliente final un particular, tanto si es destrucción como si es devolución, se recogen todos los materiales afectados. El procedimiento es el siguiente:

- Se comprueba que no han pasado más días de los que especifica la política del *Marketplace*, o en su ausencia, más de 14 días desde la entrega, y en caso contrario, la incidencia se desestima por estar fuera de política empresarial y fuera de la ley.
- Se solicita autorización comercial, siguiendo la misma política explicada anteriormente. Salvo excepción, se autorizan todas las RMA de carácter comercial dentro de plazo pactado.
- Una vez obtenida la autorización se identifica la casuística y se tramita RMA en SAP indicando devolución junto con el abono. Estas RMAs tampoco se registran en ningún fichero ya que no hay destrucción por parte del cliente.

En la Figura 10 se puede apreciar el flujo de este procedimiento:

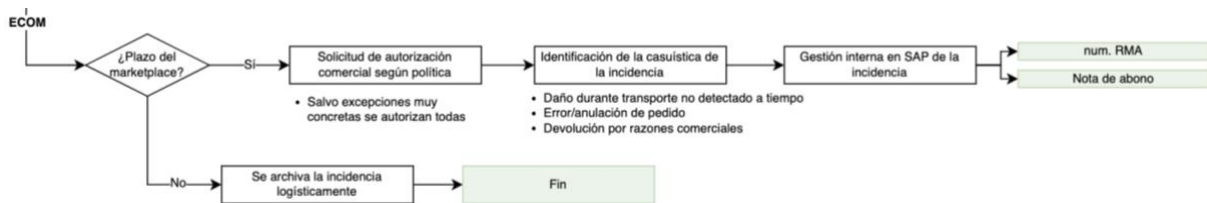


Figura 10: Zoom sobre proceso de RMA interna: incidencia comercial canal ECOM. Fuente: elaboración propia.

En cualquier caso, la gestión interna de una RMA comercial concluye con:

- Un número de RMA (84xxxxxxx)
- Una nota de abono

Esta información se comunica a quien corresponda (normalmente a quien la solicita y a quien ha gestionado el pedido original) y, además, por ser este canal, el encargado de las recogidas es el TTE2 (o el 1 excepcionalmente), en cuyo caso es necesario informar de las RMAs que debe gestionar.

4.3.3. Gestión externa RMA

La Figura 11 muestra el flujo de la gestión externa de las RMAs.

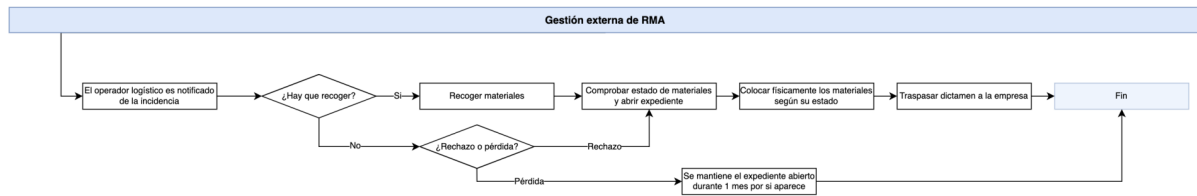


Figura 11: Diagrama de la gestión de RMA externa completo. Fuente: elaboración propia

Cuando ya existe un número de RMA asociado a una incidencia, ya sea logística o comercial, este recae en la base de datos del operador logístico, el cual la procesa en función el tipo de incidencia y del canal al que pertenezca:

- Si requiere de una recogida:
 - Canal PROF: se gestiona a través del transportista habitual (TTE1).
 - Canal DIY: se gestiona a través del transportista habitual (TTE1) adaptándose a las particularidades de las grandes superficies, pero sin variaciones relevantes en la operativa.
 - Canal ECOM: La recogida se realiza, por norma general, a través del transportista de paquetería B2C (TTE2), mediante la generación e impresión de etiquetas específicas asociadas a la RMA. De forma excepcional, cuando el volumen o la tipología del envío lo requieren (por ejemplo, entregas a vivienda unifamiliar), la recogida puede realizarse mediante el transportista TTE1.
- Si no requiere de una recogida hay dos opciones: que se trate de un rechazo y que la mercancía ya esté en el almacén o que sea una pérdida aceptada, en cuyo caso se mantiene abierta la incidencia un mes durante el cual se realizan búsquedas internas en las distintas delegaciones y plataformas logísticas. Si la mercancía no aparece transcurrido dicho plazo, la incidencia se cierra conforme a la política establecida.

Una vez se encuentren los materiales físicamente en el almacén, hay un operario que se encarga de revisar y dictaminar su estado. Esta persona se ocupa de:

- Identificar la mercancía recibida y asociarla a una RMA abierta (o solicitarla a la empresa en caso de no existir).
- Verificar referencias y cantidades recibidas y añadir al dictamen aquellos materiales no indicados en la RMA.
- Dictaminar el estado del material en función de su condición física como:
 - **GDFF**: en buen estado y apto para venta
 - **DMGL**: embalaje dañado y no apto para venta sin cambio de embalaje
 - **SECO/TERCERA**: material golpeado o para destruir

A partir del dictamen, el operador logístico crea un expediente asociado a la RMA, que incluye el detalle de referencias, unidades y estado del material recibido.

Esta información se registra inicialmente en el sistema del operador y, de forma adicional, se transfiere manualmente a una base de datos compartida, desde la cual se genera un fichero

Excel que se envía al departamento de logística de la empresa para su posterior gestión administrativa y cierre de la RMA.

Finalmente, los materiales se trasladan a sus ubicaciones correspondientes.

4.3.4. Gestión externa de reposición

La Figura 12 muestra el diagrama de flujo de la gestión externa de las reposiciones asociadas a incidencias:

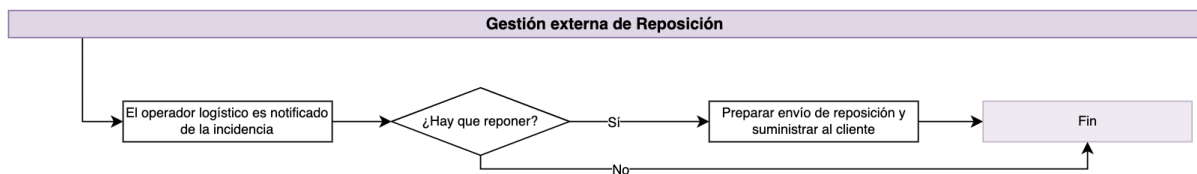


Figura 12: Diagrama de la gestión de reposición externa completo. Fuente: elaboración propia.

Al igual que con las RMAs, cuando existen reposiciones, los albaranes recaen en la base de datos del operador logístico, el cual es el encargado de gestionar su envío y de pagar el material y sus portes.

En estos casos, el operador gestiona la reposición siguiendo el mismo flujo operativo que un pedido de venta estándar, incluyendo preparación, expedición y transporte.

La reposición no queda supeditada a la recepción previa del material devuelto, lo que permite mantener el nivel de servicio al cliente, si bien genera una dependencia posterior del cierre administrativo de la RMA para regularizar el stock y los costes asociados.

4.3.5. Gestión interna de expedientes

La Figura 13 muestra el flujo de gestión interna de los expedientes:

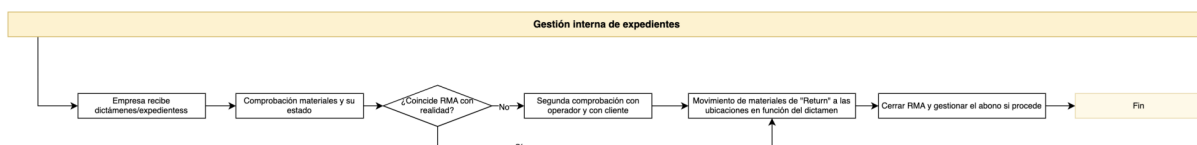


Figura 13: Diagrama de la gestión de expedientes interna completo. Fuente: elaboración propia.

Por último, antes de determinar que una incidencia está gestionada y cerrar la RMA, se debe realizar una comprobación manual de los expedientes que genera el operador logístico.

En cuanto el departamento de logística recibe el listado de expedientes, revisa si los materiales recibidos se corresponden con los indicados en la RMA. Si no coinciden, entonces se solicita una segunda revisión por parte del operador. Si todavía no coinciden, se pide explicaciones al cliente.

Una vez resueltas las incongruencias y modificada la RMA para que coincida con los materiales en el almacén asociados a la misma, se procede a hacer los movimientos correspondientes en SAP de los materiales en función del dictamen del operador logístico acerca de su estado, se cierra la RMA y posteriormente se tramita el abono asociado en caso de que lo hubiera. El abono solo puede tramitarse una vez que la RMA ha sido correctamente cerrada, lo que introduce una dependencia directa entre el cierre logístico y la gestión financiera.

Además, es importante que el estado en el que se encuentran los materiales sea el esperado, es decir:

- En perfecto estado si se trata de una devolución comercial
- Dañado en cualquier otro caso

Aunque siempre cabe la posibilidad de que el producto se entregara en buen estado y durante el viaje hasta el almacén se deteriorara o golpeará.

Una vez hechos los movimientos de materiales y la RMA está cerrada, la gestión de la incidencia se considera terminada.

4.3.6. Incidencias de envíos directos desde fábrica

Este tipo de incidencias, cuyo flujo se muestra en la Figura 14, presenta la particularidad de que debe ser comunicado a la fábrica de origen, previamente a la creación y gestión de la correspondiente RMA. Según fuentes internas de la empresa, se trata de un subproceso que actualmente no se encuentra completamente estandarizado, lo que lo convierte en un punto crítico dentro del proceso de logística inversa.

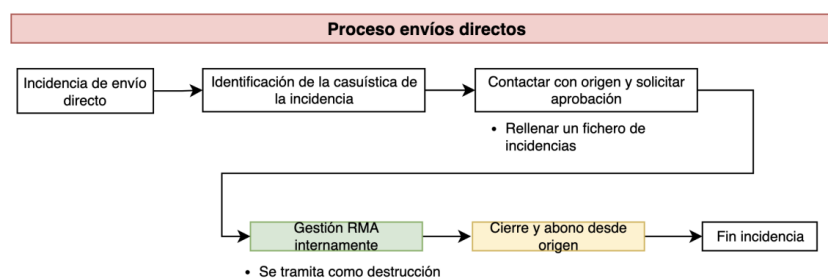


Figura 14: Diagrama de proceso de logística inversa de envíos directos desde fábrica a cliente. Fuente: elaboración propia.

Tal y como se observa en el diagrama del proceso, estas incidencias se gestionan, en la práctica, de forma muy similar al resto de incidencias, incorporando únicamente un registro adicional en un fichero específico previo a la gestión (Anexo C), con el objetivo de informar y solicitar autorización a la fábrica de origen. No obstante, a diferencia del resto de RMAs, estas incidencias no pueden cerrarse desde en España, siendo la fábrica de origen la responsable de concluir el proceso.

Esta dependencia externa introduce una mayor complejidad en la gestión, tanto en términos de tiempos como de visibilidad del estado de la incidencia, al quedar fuera del control directo del área de logística inversa local.

4.4. Herramientas y sistemas utilizados

La gestión del proceso de logística inversa en la empresa se apoya en una combinación de sistemas corporativos y herramientas auxiliares, siendo el sistema ERP (SAP) el eje central del proceso. No obstante, debido a las limitaciones del sistema para cubrir todas las necesidades operativas y de seguimiento, se utilizan de forma intensiva herramientas complementarias como hojas de cálculo y correo electrónico.

4.4.1. SAP como sistema central de gestión

SAP actúa como el sistema principal de registro y trazabilidad de las incidencias de logística inversa. En él se gestionan las siguientes actividades clave del proceso:

- Creación de RMAs asociadas a una incidencia
- Registro de devoluciones y reposiciones
- Movimientos de stock vinculados a logística inversa
- Bloqueo y desbloqueo de materiales en función de su estado
- Consulta de pedidos, entregas y documentos asociados

La RMA constituye el elemento vertebrador del proceso, ya que permite relacionar la incidencia reportada con los movimientos físicos y administrativos posteriores. Sin embargo, SAP no cubre de forma independiente todas las necesidades del proceso, especialmente en lo relativo al seguimiento del estado de las incidencias y a la integración con la información procedente del operador logístico.

4.4.1.1. Información necesaria para RMA

Para la correcta creación y gestión de una RMA, es necesario disponer de información precisa desde el inicio del proceso, entre la que destacan:

- Referencias de los materiales afectados
- Cantidad de unidades
- Pedido, factura o albarán original
- Motivo de la incidencia (daño, falta, error, etc.)
- Autorización en caso de ser necesaria
- Canal de venta
- Tipo de gestión prevista (recogida, reposición, abono, devolución, destrucción...)

4.4.2. Herramientas auxiliares: Excel y correo electrónico

Dado que SAP no proporciona una visión completa y actualizada del estado de las incidencias, se utilizan diversas herramientas auxiliares, principalmente hojas de cálculo y correo

electrónico, para complementar la gestión. Estas ya han sido mencionadas en la descripción del proceso actual y se pueden encontrar ejemplos en el Anexo C.

Entre los principales ficheros utilizados se encuentran los siguientes:

- **Fichero de cargos**, donde se recopila información económica y administrativa de las incidencias imputables al transporte.
- **Fichero de expedientes**, recibido del operador logístico, que recoge el dictamen del estado del material devuelto.
- **Fichero de destrucciones**, utilizado para el seguimiento de materiales no retornados y la gestión con entidades externas.
- **Ficheros específicos de reclamaciones**, como los asociados a camiones directos de fábrica a cliente.

Estos ficheros son actualizados manualmente por distintas personas, lo que dificulta mantener la información al día y aumenta el riesgo de inconsistencias.

El correo electrónico se utiliza como canal principal de comunicación entre áreas internas, operadores de transporte, operador logístico y clientes, convirtiéndose en un repositorio informal de información clave del proceso.

4.5. Principales KPIs operativos del proceso *as-is*

La Tabla 3 recoge los principales indicadores del proceso de gestión de RMAs tomando como referencia el año **2025** completo. Aunque el proyecto se ha desarrollado durante un periodo más corto, se utiliza el ejercicio anual como muestra representativa para dimensionar el volumen real del proceso en un escenario completo.

Tabla 3: Principales KPIs del proceso actual

Condición	Nº RMAs	Nº sobre total	Volumen total (m3)	Volumen sobre total
Todas las zonas	2.854	100%	1.690,81	100%
Comercial	1.737	61%	1.184,87	70%
Logística	1.117	39%	505,94	30%
<i>Con reposición</i>	800	72%	335,57	66%
<i>Con abono</i>	317	28%	160,37	33%

En 2025 se gestionaron 2.854 RMAs, con un volumen total asociado de 1.690,81 m³. Estos datos permiten visualizar la magnitud operativa del proceso, tanto en número de expedientes como en impacto físico.

La coexistencia de incidencias comerciales y logísticas, junto con distintas formas de resolución, evidencia una casuística heterogénea que dificulta su tratamiento homogéneo

mediante herramientas administrativas no diseñadas específicamente para la gestión por estados.

Los indicadores disponibles permiten dimensionar la magnitud operativa del proceso y caracterizar su composición por tipología de incidencia, canal o forma de resolución. Sin embargo, no permiten evaluar con precisión el rendimiento temporal del proceso por fase, al no existir un registro estructurado de hitos intermedios como autorización, recogida, recepción, dictamen o cierre. Por este motivo, el análisis cuantitativo realizado en este trabajo se apoya principalmente en indicadores de volumen, composición e impacto económico mínimo identificado.

4.6. Impacto económico del proceso *as-is*

Además de su impacto operativo, el proceso de logística inversa genera un coste económico relevante para la empresa. Sin embargo, este coste no se encuentra centralizado en un único sistema de información, sino que se distribuye entre distintos conceptos y registros, lo que dificulta su trazabilidad y análisis agregado.

Entre los principales componentes económicos asociados al proceso se encuentran los costes de transporte de recogidas, la gestión administrativa de incidencias, las destrucciones de producto y los abonos comerciales derivados de determinadas reclamaciones.

Actualmente no existe un indicador consolidado que refleje el coste total del proceso de logística inversa. Esta falta de visibilidad constituye, de hecho, uno de los aspectos identificados como área de mejora dentro del proyecto, tanto en términos de trazabilidad económica como de control del coste asociado a cada incidencia, que se analizará más adelante.

No obstante, sí se dispone de ciertos datos parciales que permiten aproximar el impacto económico del proceso. En particular, la empresa cuenta con las facturas emitidas por el operador logístico correspondientes a los servicios de recogida asociados a incidencias de carácter comercial. Durante el año 2025, el operador logístico facturó aproximadamente **21.000€** en concepto de servicios vinculados a operaciones de logística inversa.

Cabe recordar que, en el caso de incidencias de carácter logístico atribuibles al transporte, los costes asociados a segundas entregas, recogidas adicionales o mercancía dañada deben ser asumidos por el propio operador logístico, que a su vez puede que impute al transportista. Por este motivo, el impacto económico directo para la empresa se concentra principalmente en las incidencias de naturaleza comercial.

Tabla 4: Principales KPIs de las incidencias Comerciales

Condición	Nº RMAs	Sobre total
Comercial	1.737	61%
<i>Destrucciones</i>	286	16,46%
<i>Otros</i>	1.451	83,53%

Por otro lado, el registro interno manual de destrucciones de producto realizado durante el año 2025 indica la existencia de algo más de **280** operaciones de destrucción con un valor neto acumulado aproximado de **49.300 €** en producto, que como se puede ver en la Tabla 4, representa casi un 17% de todas las RMAs por cortesía comercial. Este registro, al haberse gestionado manualmente, puede presentar ciertas imprecisiones o incidencias no registradas, pero permite obtener una estimación razonable del orden de magnitud del impacto económico asociado.

Por tanto, aun considerando únicamente los conceptos para los que se dispone de información consolidada, el proceso presenta un impacto económico anual superior a **70.000 €**. Si se relaciona esta estimación económica con el volumen total de incidencias gestionadas durante el año 2025, se obtiene un coste aproximado de **25 € por RMA**. En la Tabla 5 se resumen las principales cantidades del impacto económico analizado.

Tabla 5: Aproximación del impacto económico del proceso as-is

Concepto	Valor aproximado
Servicios de logística inversa (operador logístico)	~ 21.000 €
Valor neto de producto destruido	~ 49.300 €
Impacto económico mínimo identificado	~ 70.300 €

Este valor del coste por RMA debe interpretarse como una **estimación mínima**, ya que no incluye otros costes indirectos asociados al proceso, como el tiempo administrativo dedicado a la gestión de incidencias o determinados costes logísticos adicionales.

Capítulo 5. DIAGNÓSTICO

Una vez descrito y analizado el proceso actual de logística inversa (*as-is*) resulta necesario realizar un diagnóstico del proceso con el objetivo de identificar las principales debilidades e ineficiencias.

5.1. Problemas identificados en el proceso actual

A partir del análisis descrito en el capítulo anterior, se identifican una serie de problemas estructurales y operativos que se encuentran resumidos en la Tabla 6 y explicados en los subapartados siguientes.

Tabla 6: Principales problemas identificados en el proceso de logística inversa

Nº	Problema identificado	Parte del proceso afectada	Impacto principal
5.1.1	Falta de trazabilidad de las incidencias	Comunicación y seguimiento	Pérdida de control Información fragmentada
5.1.2	Dificultad para consultar el estado de una incidencia	Seguimiento y atención interna	Retrasos Dependencia de personas clave
5.1.3	Elevada carga de trabajo manual y uso de herramientas no integradas	Gestión administrativa y cierre de RMAs	Lentitud en el proceso Riesgo de errores
5.1.4	Duración de las incidencias comerciales	Validación y autorización comercial	Retrasos en abonos Insatisfacción del cliente
5.1.5	Comunicación poco estructurada con el operador logístico	Coordinación externa	Falta de visibilidad Seguimiento reactivo

5.1.1. Falta de trazabilidad de las incidencias

Uno de los principales problemas detectados es la falta de una trazabilidad completa y estructurada de las incidencias. Si bien dentro del ecosistema SAP existe trazabilidad de determinadas gestiones y movimientos asociados a una RMA, pedido, albarán, factura, etc., gran parte de la comunicación y del seguimiento de las incidencias se realiza a través del correo electrónico.

Las incidencias siempre se notifican por email, ya sea al buzón común de incidencias de cada uno de los canales, o directamente a personas concretas (una o más), quedando la información distribuida entre diferentes hilos de correo y bandejas de entrada. Como consecuencia, el histórico completo de una incidencia solo está disponible para aquellas personas que han participado en la comunicación o han sido incluidas en copia, dificultando el acceso a la

información en caso de consultas posteriores o de cambios en los interlocutores. Además, suele abusarse de “poner en copia” a personas por si acaso y a veces esto más que facilitar la comunicación, lo que hace es abarrotar las bandejas de entrada y favorecer la pérdida de información por olvidos o descuidos puntuales.

No obstante, este tipo de comunicación resulta inevitable y necesaria en casuísticas concretas o excepcionales, donde es preciso coordinar a diferentes partes para analizar y resolver situaciones no estándar.

5.1.2. Dificultad para consultar el estado de una incidencia

Otro de los problemas relevantes identificados es la dificultad para consultar de forma ágil y autónoma el estado de una incidencia. Actualmente, no existe una fuente única de información que permita conocer en qué fase se encuentra una RMA dentro del proceso.

Cuando se requiere conocer el estado de una incidencia, es necesario contactar directamente con las personas que gestionan el proceso, ya sea de dentro de la empresa o, en determinados casos, con el operador logístico o el transportista. Esta consulta se realiza de manera informal mediante correos electrónicos, lo que constituye una elevada dependencia de las personas que disponen de la información en cada momento.

A su vez, las personas que reciben estas consultas deben recurrir a distintas fuentes de información para reconstruir el estado de la incidencia, como ficheros Excel, correos electrónicos previos o consultas manuales en el sistema SAP. Este proceso no solo consume tiempo, sino que también puede dejar “olvidadas” aquellas incidencias que nadie reclama y que es posible que se queden estancadas en medio del proceso, pendientes de ser cerradas a final de año.

5.1.3. Elevada carga de trabajo manual y uso de herramientas no integradas

El proceso actual presenta una elevada carga de trabajo manual, especialmente en las fases de control de incidencias, validación de expedientes y cierre de las RMAs; derivada en gran medida del uso de herramientas no integradas y de la necesidad de registrar y verificar la información en distintos soportes. Gran parte de estas tareas requieren la intervención directa de las personas responsables en ficheros de libre modificación, que deben revisar caso por caso la información disponible y realizar comprobaciones individuales antes de que el proceso pueda avanzar.

Una de las actividades más intensivas es el cierre de las RMAs, que exige verificar que los materiales recibidos en el almacén se corresponden con lo indicado en la RMA, así como comprobar el dictamen emitido por el operador logístico. Este análisis se realiza de forma manual y “línea a línea”, utilizando varios ficheros de Excel, consultas manuales en SAP y en ocasiones consultas entre departamentos o personas, lo que ralentiza significativamente el proceso y, por tanto, disminuye la satisfacción del cliente.

Asimismo, y como ya se ha expuesto anteriormente en este documento, la gestión administrativa asociada a las incidencias implica la actualización de distintos ficheros internos,

como el fichero de cargos o el de destrucciones, lo que en realidad es una duplicidad de información ya que esta ya se ha registrado previamente en SAP. Esta duplicidad de tareas se ve agravada por el hecho de que el operador logístico utiliza herramientas propias, como bases de datos en Access, a partir de las cuales se generan ficheros Excel que posteriormente se intercambian por correo electrónico.

Este intercambio de información mediante documentos descargados y reenviados dificulta el control de las distintas versiones y obliga a realizar comprobaciones constantes para asegurar la coherencia de los datos.

5.1.4. Duración de las incidencias comerciales

Las incidencias de carácter comercial constituyen uno de los casos más complejos dentro del proceso de logística inversa, principalmente por el elevado número de pasos y validaciones que requieren. A diferencia de las incidencias imputables al transporte, cuya gestión se encuentra más acotada por plazos, las incidencias comerciales dependen en gran medida de decisiones internas y autorizaciones jerárquicas, sobre todo en el canal profesional.

Como ya se ha explicado en el capítulo anterior, este tipo de incidencias suele requerir la intervención de varios actores, incluyendo el departamento de logística inversa, el área comercial y, en determinados casos, niveles directivos superiores, en función del importe económico de la reclamación. La necesidad de solicitar y obtener autorizaciones, habitualmente a través de correos electrónicos, provoca que los tiempos de resolución se alarguen de forma considerable.

Además, la ausencia de un sistema que permita realizar un seguimiento estructurado de estas incidencias dificulta el control de su estado y de los plazos asociados. En muchos casos, la información queda dispersa entre distintos hilos de correo, lo que obliga a realizar comprobaciones manuales para determinar si una incidencia ha sido autorizada, rechazada o se encuentra pendiente de validación. En muchos otros casos, los emails quedan perdidos en las bandejas de entrada de los actores implicados, y no es hasta que el cliente reclama que no ha obtenido respuesta que se vuelven a tener localizados.

Por otro lado, la gestión de las incidencias comerciales presenta dificultades adicionales en términos de control y análisis. La falta de un registro estructurado que permita identificar fácilmente incidencias recurrentes, por ejemplo, mediante el uso de números de serie, limita la capacidad de detectar posibles repeticiones o abusos, como la tramitación reiterada de abonos asociados a un mismo producto.

5.1.5. Comunicación poco estructurada con el operador logístico

La comunicación con el operador logístico constituye otro de los problemas, aunque no tan relevante, del proceso actual. Si bien existe una coordinación constante entre ambas partes, esta se apoya mayoritariamente en intercambios de información por correo electrónico y en el envío periódico de ficheros Excel, sin disponer de un entorno compartido que permita centralizar y consultar el estado de las RMAs de forma estructurada.

Si bien la comunicación directa resulta necesaria en situaciones concretas o excepcionales, su utilización como mecanismo habitual de seguimiento limita la visibilidad del proceso y dificulta el control del mismo.

5.2. Análisis causa-efecto

Ya identificados los principales problemas del proceso, es necesario profundizar en sus causas con el fin de comprender el origen y la relación que existe entre ellos. Para ello, se ha llevado a cabo un análisis causa-efecto, el cual permite ir más allá de los síntomas observados y centrarse en las causas raíz que explican las ineficiencias del proceso. Este análisis demuestra cómo los problemas detectados no se producen de forma aislada, sino que están interrelacionados y comparten varios factores comunes.

Con el objetivo de hacerlo de forma más estructurada, se ha plasmado el análisis en un diagrama de Ishikawa, adaptado al contexto del proceso analizado, que se puede observar en la Figura 15.

Este diagrama, también conocido como diagrama causa-efecto o diagrama de espina de pescado, es una herramienta ampliamente utilizada para el análisis sistemático de las causas raíz de un problema complejo. Su finalidad es facilitar la comprensión de relaciones complejas entre un efecto no deseado y los distintos factores que lo originan, permitiendo un análisis ordenado y visual del problema. Tal y como recogen distintas metodologías de mejora continua, el diagrama de Ishikawa se emplea habitualmente como apoyo en procesos de análisis y optimización, no solo en entornos industriales, sino también en procesos de servicios y organizativos, donde intervienen múltiples actores y flujos de información (Kaizen Institute Consulting Group, 2025; Business Management Certification Assurance, 2024).

A diferencia de otros contextos de aplicación más industriales, el proceso de logística inversa analizado presenta un marcado carácter administrativo y de gestión de información. Por este motivo, el diagrama no se ha estructurado siguiendo las categorías clásicas de las 6M (Método, Material, Máquina, Mano de obra, Medioambiente, Medición), sino que se ha adaptado a la naturaleza del proceso objeto de estudio, empleando categorías alineadas con la organización real del mismo y con los problemas detectados durante el análisis del estado actual (*as-is*).

Por tanto, el diagrama sintetiza las principales causas que contribuyen a las ineficiencias del proceso estudiado, agrupándolas en seis grandes categorías:

- Personas y roles
- Herramientas y sistemas de información
- Procesos y procedimientos,
- Comunicación y coordinación
- Control y seguimiento
- Factores externos

Esto permite visualizar de forma conjunta cómo distintos elementos del sistema interactúan y generan las debilidades observadas.

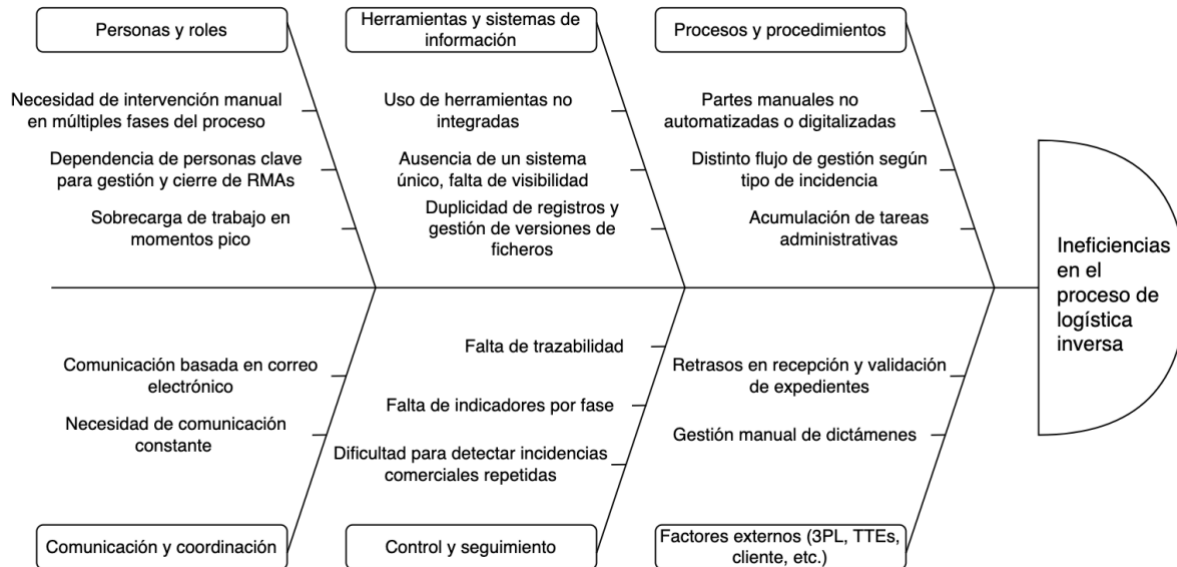


Figura 15: Diagrama Ishikawa. Fuente: elaboración propia.

El análisis del diagrama de Ishikawa de la figura, explicado su procedimiento en detalle en el Anexo D, pone de manifiesto que las ineficiencias del proceso de logística inversa no tienen su origen en fallos puntuales o aislados, sino en un conjunto de causas estructurales estrechamente interrelacionadas.

En primer lugar, se identifica un patrón dominante acerca de la fragmentación o separación de información operativa necesaria en el proceso (coexistencia de herramientas no integradas; ausencia de un sistema único con visibilidad; duplicidad de registros y versiones; y comunicación basada en correo). Esto impacta directamente en la capacidad de planificar, implementar y gestionar el flujo inverso propio de la logística. El problema no es “usar correo” en sí, sino que el correo está supliendo una función que debería resolver un sistema de gestión de incidencias (fuente única, estados, historial, responsables). Esta sustitución explica buena parte de la carga manual y la pérdida de trazabilidad.

En segundo lugar, el análisis evidencia otro patrón que es la manualidad acumulada (intervención manual en múltiples fases; partes no automatizadas; dictámenes manuales; acumulación de tareas administrativas). Esto es consistente con lo que se observa cuando faltan sistemas de información, que es que la empresa compensa la falta de datos fiables con revisión humana (conciliación, chequeo “línea a línea”). La manualidad no es solo ineficiencia, es una respuesta de control ante la incertidumbre.

Y, por último, un tercer patrón que se puede identificar es el de la dependencia (de personas clave por su conocimiento o por la necesidad de consultar, y de agentes externos). Sin embargo, en este caso, la dependencia es menos una causa raíz y más un multiplicador de variabilidad,

ya que cuando el volumen sube (picos de trabajo) o cambian los participantes en el proceso, se dispara el tiempo de ciclo y el riesgo de incidencias “olvidadas”.

En la Tabla 7 se muestra un resumen del análisis de patrones recién explicado.

Tabla 7: Patrones identificados en el diagrama de Ishikawa

Patrón identificado	Descripción sintética	Principales causas asociadas	Efectos observados en el proceso
Fragmentación de la información	Información necesaria para gestionar incidencias está distribuida entre herramientas y canales no integrados	Uso de herramientas no integradas Ausencia de sistema único Duplicidad de registros Comunicación basada en correo electrónico	Falta de trazabilidad Dificultad para consultar el estado de las RMAs Pérdida de visibilidad del proceso
Manualidad acumulada como mecanismo de control	Intervención manual como respuesta organizativa ante la falta de información estructurada y fiable	Partes del proceso no automatizadas Verificaciones “línea a línea” Dictámenes manuales Acumulación de tareas administrativas	Lentitud en el cierre de RMAs Aumento de carga de trabajo Riesgo de errores Retrasos en abonos
Dependencia de personas y agentes externos	El funcionamiento del proceso depende de personas clave y de la información de terceros	Dependencia de personas con conocimiento del proceso Necesidad de consulta constante Dependencia del operador logístico y transportistas	Incremento de tiempos de ciclo en picos de actividad Riesgo de incidencias estancadas u olvidadas

5.2.1. Relaciones causales

El análisis conjunto de los patrones identificados permite establecer relaciones causales claras entre las causas detectadas y los efectos observados en el proceso. En particular, se aprecia que la fragmentación de la información actúa como causa primaria que desencadena gran parte de las ineficiencias descritas en el apartado 5.1. Problemas identificados en el proceso actual. La ausencia de un sistema único de gestión y seguimiento de incidencias obliga a recurrir a herramientas auxiliares y a una comunicación intensiva por correo electrónico.

Esta falta de visibilidad informacional genera, a su vez, un aumento de la intervención manual como mecanismo de control. Ante la incertidumbre sobre el estado real de una incidencia, la organización responde mediante revisiones humanas, conciliaciones manuales y validaciones sucesivas, especialmente en las fases de cierre de RMAs. De este modo, la manualidad no aparece como una causa aislada, sino como una consecuencia directa de la falta de integración y fiabilidad de la información disponible.

Asimismo, estas dinámicas refuerzan la dependencia de personas clave y de agentes externos, ya que el conocimiento del proceso y la capacidad de resolver incidencias recaen en individuos

concretos o en la necesidad de consultar a terceros. Cuando el volumen de incidencias aumenta, esta dependencia se traduce en mayores tiempos de ciclo, acumulación de tareas pendientes y riesgo de incidencias estancadas o no gestionadas.

En conjunto, estas relaciones causales explican cómo las causas identificadas se retroalimentan entre sí, generando un efecto acumulativo sobre la eficiencia, la trazabilidad y la calidad del servicio.

5.2.2. Priorización de causas según impacto y mitigabilidad

Debido a que el propio diagrama Ishikawa no prioriza, sino que únicamente expone las causas y las clasifica, se ha decidido realizar una priorización en función de dos criterios clave:

- **Impacto en la eficiencia:** hace referencia al grado en que cada causa contribuye a incrementar los tiempos de resolución, la carga de trabajo manual, la probabilidad de errores y la insatisfacción del cliente.
- **Mitigabilidad:** evalúa la capacidad real de la organización para actuar sobre dicha causa mediante cambios organizativos, procedimentales o tecnológicos, sin depender exclusivamente de factores externos ni de transformaciones fuera del alcance del proyecto.

Esta clasificación se realiza con carácter cualitativo por el hecho de no contar con datos cuantitativos clave como pueden ser: tiempos de cada fase, frecuencia de cada situación, porcentaje de reprocesos, etc.

De este modo, se construye una matriz impacto-mitigabilidad que facilita la identificación de las denominadas causas raíz operativas, entendidas no solo como el origen del problema, sino como aquellas causas cuya intervención resulta más efectiva y viable desde el punto de vista de la mejora del proceso.

Para la elaboración de la matriz, en primer lugar, se ha asignado un número identificador a cada una de las causas del diagrama, detallado en la Tabla 8 y, a continuación, se ha definido el nivel de impacto en la eficiencia (alto, medio o bajo) y el de mitigabilidad (alto, medio o bajo), junto con una justificación, expuestas en la Tabla 9. Este procedimiento se encuentra sintetizado en el Anexo D.

Tabla 8: Asignación de ID a las causas identificadas

Categoría Ishikawa	ID Causa	Causa identificada
Personas y roles	PR1	Necesidad de intervención manual en múltiples fases del proceso
	PR2	Dependencia de personas clave para gestión y cierre de RMAs
	PR3	Sobrecarga de trabajo en momentos pico
Herramientas y sistemas de información	HS1	Uso de herramientas no integradas
	HS2	Ausencia de un sistema único con visibilidad <i>end-to-end</i>
	HS3	Duplicidad de registros y gestión de versiones de ficheros
Procesos y procedimientos	PP1	Partes manuales no automatizadas o digitalizadas
	PP2	Distinto flujo de gestión según tipo de incidencia

	PP3	Acumulación de tareas administrativas
Comunicación y coordinación	CC1	Comunicación basada en correo electrónico
	CC2	Necesidad de comunicación constante entre actores
Control y seguimiento	CS1	Falta de trazabilidad
	CS2	Falta de indicadores por fase
	CS3	Dificultad para detectar incidencias comerciales repetidas
Factores externos	FE1	Retrasos en la recepción y validación de expedientes
	FE2	Gestión manual de dictámenes

Tabla 9: Clasificación de las causas según impacto y mitigabilidad con justificación

ID	Impacto	Mitigabilidad	Justificación sintética
PR1	Alto	Media	Incrementa tiempos de ciclo y carga operativa, pero deriva en gran parte de la falta de sistemas integrados
PR2	Alto	Media	Genera cuellos de botella y riesgo operativo en picos o ausencias; mitigable mediante estandarización y herramientas de apoyo
PR3	Media	Baja	Consecuencia estructural del volumen y la estacionalidad; mitigable solo parcialmente con mejoras organizativas
HS1	Alto	Alta	Causa estructural de duplicidades, errores y falta de visibilidad; altamente mitigable mediante digitalización
HS2	Alto	Alta	Impacta directamente en trazabilidad, seguimiento y control; núcleo de las ineficiencias detectadas
HS3	Alto	Alta	Genera retrabajo y riesgo de inconsistencias; fácilmente mitigable con integración de sistemas
PP1	Alto	Alta	Provoca lentitud y dependencia humana; clara oportunidad de mejora mediante automatización
PP2	Media	Media	Aumenta complejidad operativa; parcialmente necesario por naturaleza del negocio
PP3	Media	Media	Consecuencia de manualidad y validaciones; mitigable indirectamente mediante mejoras sistémicas
CC1	Alto	Media	El correo suple carencias del sistema; no eliminable, pero sí reducible como canal principal
CC2	Media	Baja	Inherente a procesos no estandarizados y a casuísticas excepcionales; más controlable que eliminable
CS1	Alto	Alta	Efecto crítico sobre control y servicio al cliente; directamente ligado a la ausencia de sistema único
CS2	Alto	Alta	Impide seguimiento proactivo; fácilmente corregible con un sistema de gestión de incidencias
CS3	Media	Media	Riesgo económico y de abuso; mitigable con mejor estructuración de datos
FE1	Media	Baja	Dependencia del operador logístico; mitigable mediante acuerdos y herramientas compartidas
FE2	Media	Media	Parte del proceso físico, pero con margen de mejora mediante herramientas móviles/digitales

Por tanto, la matriz quedaría según se observa en la Tabla 10:

Tabla 10: Matriz resultado del análisis de las causas según impacto en la eficiencia y la mitigabilidad

<i>Mitigabilidad</i> <i>Impacto</i>	Alta	Media	Baja
Alto	HS1, HS2, HS3, PP1, CS1, CS2	PR1, PR2, CC1	-
Medio	-	PP2, PP3, CS3, FE2	PR3, CC2, FE1
Bajo	-	-	-

La matriz pone de manifiesto que las causas con mayor impacto y mayor mitigabilidad se concentran principalmente en las categorías de herramientas y sistemas de información y control y seguimiento. Estas causas no solo explican gran parte de las ineficiencias observadas, sino que además se sitúan dentro del ámbito de actuación del proyecto, lo que las convierte en candidatas prioritarias para la definición de propuestas de mejora.

Por el contrario, aquellas causas asociadas a factores externos o a la necesidad de comunicación en casuísticas no estándar presentan una menor mitigabilidad, por lo que su gestión debe orientarse más al control y la monitorización que a su eliminación.

5.3. Síntesis de las causas raíz

A partir del análisis expuesto, se ha realizado una síntesis de las principales causas raíz del proceso. Esta síntesis permite reducir la complejidad del análisis y centrar el foco en aquellos factores estructurales que explican la mayoría de las ineficiencias observadas. La Tabla 11 recoge las causas raíz identificadas:

Tabla 11: Resumen causas raíz identificadas

Código	Causa raíz identificada	Descripción
CR1	Fragmentación de la información	La información necesaria para la gestión de incidencias se encuentra distribuida en múltiples herramientas y soportes no integrados, sin un repositorio único ni un histórico estructurado.
CR2	Ausencia de un sistema que estructure el proceso	No existe una herramienta que defina estados del proceso, permita el seguimiento de las incidencias ni proporcione una visión global y actualizada de las RMAs.
CR3	Manualidad acumulada como mecanismo de control	La falta de información fiable y estructurada se compensa con tareas manuales, revisiones “línea a línea”, duplicidades de registro y controles administrativos intensivos.
CR4	Dependencia de personas clave y agentes externos	El acceso a la información y la toma de decisiones dependen en gran medida de personas concretas o de consultas directas a terceros, generando cuellos de botella.
CR5	Falta de integración con el operador logístico	La comunicación con el operador se basa en el intercambio de ficheros y correos electrónicos, sin un entorno compartido ni sincronización de estados.

Estas causas raíz constituyen el punto de partida para la definición de las necesidades funcionales de la solución, que se desarrollan en el capítulo 6, orientadas a eliminar o mitigar dichas causas de forma estructural.

Capítulo 6. PROPUESTA DE DIGITALIZACIÓN (TO-BE)

Una vez realizado el diagnóstico del proceso actual y analizadas en profundidad las causas que originan las principales ineficiencias detectadas, se procede a plantear una propuesta de mejora del proceso.

El presente capítulo tiene como objetivo definir y evaluar distintas alternativas tecnológicas que permitan dar respuesta a las necesidades funcionales identificadas, reduciendo los riesgos operativos y mejorando la eficiencia, el control y la calidad del servicio al cliente.

Para ello, se adopta un enfoque progresivo que parte de la definición de los requisitos funcionales del proceso, derivados del diagnóstico realizado; continúa con el análisis comparativo de distintas alternativas tecnológicas; y culmina con la selección y descripción del modelo de gestión propuesto (modelo *to-be*), junto con una estimación preliminar de su impacto operativo y económico.

6.1. Necesidades funcionales

6.1.1. Metodología de identificación y síntesis de las necesidades funcionales

Para la identificación de las necesidades funcionales que debe cubrir la solución, se ha partido del diagnóstico desarrollado en el capítulo anterior, poniendo el foco no solo en los problemas observados, sino especialmente en las causas raíz que los originan, explicadas en la Tabla 11, y en los patrones comunes identificados a través del análisis causa-efecto, resumidos en la Tabla 7. Además, en el anexo D se presenta la metodología empleada para su definición.

Este enfoque permite definir las desde una perspectiva independiente de la tecnología, centrada en qué debe ser capaz de hacer la solución, y no en cómo debe implementarse ni en qué herramientas concretas deben emplearse.

6.1.2. Descripción de las necesidades

Las necesidades funcionales se presentan a continuación en la Tabla 12.

Tabla 12: Descripción de las necesidades funcionales de la solución

Código	Necesidad funcional	Descripción
NF1	Seguimiento continuo y compartido del estado de las RMAs	La solución debe permitir conocer en todo momento el estado de una RMA mediante un modelo de estados claramente definido y accesible por los distintos actores implicados. Este seguimiento debe estar disponible de forma autónoma para los usuarios internos y para el operador logístico, reduciendo la necesidad de consultas

		informales y de intercambios de correos electrónicos para conocer la situación de una incidencia.
NF2	Gestión del proceso basada en estados y reglas	El sistema debe asociar reglas de gestión a los estados de la RMA, de modo que el avance del proceso no dependa exclusivamente de revisiones manuales. El sistema debe ser capaz de identificar cuándo una incidencia puede avanzar o cuando requiere una intervención manual por existir discrepancias o condiciones no previstas.
NF3	Gestión por excepción y reducción de la carga manual	La solución debe facilitar un modelo de gestión por excepción, en el que la intervención manual se concentre únicamente en los casos que presentan incidencias o inconsistencias. Para ello, el sistema debe detectar y señalar de forma automática aquellas RMAs que requieren revisión, evitando comprobaciones manuales sistemáticas en los casos que cumplen las condiciones esperadas.
NF4	Soporte estructurado a la gestión de incidencias comerciales	La solución debe incorporar un soporte específico para la gestión de incidencias de carácter comercial, permitiendo estructurar los flujos de autorización, controlar el estado y los plazos de cada incidencia y mantener un registro detallado de la información asociada. Asimismo, debe facilitar la detección de duplicidades mediante el registro estructurado de datos relevantes, reduciendo el riesgo de gestionar reiteradamente una misma incidencia.
NF5	Integración con sistemas y agentes externos	La solución debe integrarse con el SAP corporativo para garantizar la coherencia de los movimientos logísticos, financieros y contables asociados a las RMAs, evitando duplicidades de información. Del mismo modo, debe permitir una integración estructurada con el operador logístico, facilitando el intercambio de información sobre recepciones, dictámenes y estados del proceso sin recurrir a ficheros o comunicaciones manuales.

La *Tabla 13* recoge las principales necesidades funcionales identificadas y su relación con los problemas analizados en el capítulo anterior.

Tabla 13: Relación entre problemas y necesidades funcionales

Problema identificado	Necesidades funcionales asociadas
Falta de trazabilidad de las incidencias	NF1 – Seguimiento continuo y compartido del estado de las RMAs
Dificultad para consultar el estado de una incidencia	NF1 – Seguimiento continuo y compartido del estado de las RMAs NF2 – Gestión del proceso basada en estados y reglas
Elevada carga de trabajo manual y uso de herramientas no integradas	NF2 – Gestión del proceso basada en estados y reglas NF3 – Gestión por excepción y reducción de la carga manual NF5 – Integración con sistemas y agentes externos
Duración excesiva de las incidencias de carácter comercial	NF4 – Soporte estructurado a la gestión de incidencias comerciales
Comunicación poco estructurada con el operador logístico	NF1 – Seguimiento continuo y compartido del estado de las RMAs NF5 – Integración con sistemas y agentes externos

6.2. Identificación de alternativas tecnológicas

Resulta necesario analizar las distintas alternativas tecnológicas que podrían dar respuesta a dichas necesidades. El objetivo de este apartado no es todavía seleccionar una solución concreta, sino identificar y describir diferentes enfoques posibles, evaluando de forma preliminar su encaje con el contexto del proceso de logística inversa analizado. Se definen dos alternativas:

- **Alternativa A:** Extensión del ERP para gestión integrada de casos (Solo SAP *Service management* / CRM)
- **Alternativa B:** Modelo híbrido (plataforma externa + SAP)

6.2.1. Alternativa A: Extensión del ERP para gestión integrada de casos (SAP *Service Management* / CRM)

6.2.1.1. Descripción general:

Esta alternativa propone resolver las necesidades funcionales mediante la ampliación o parametrización de funcionalidades dentro del propio SAP corporativo, utilizando módulos de gestión de servicios, incidencias o desarrollos específicos.

En esta alternativa, SAP se convierte en el sistema central también para la gestión operativa de las RMAs, no solo para su registro administrativo y contable. Es decir, en lugar de apoyarse en herramientas externas para el seguimiento, estados y autorizaciones, todo el ciclo de vida de la RMA se gestiona dentro del propio ERP. La lógica es la siguiente:

- La RMA se crea y vive en SAP, se gestiona como un objeto con estados, documentos asociados, responsables y flujos de aprobación dentro del sistema.
- Los estados y los flujos se definen directamente en SAP y se gestionan mediante *customizing*, *workflows* o desarrollos Z.
- Las validaciones y autorizaciones se realizan mediante *workflows* SAP, para que, en el caso de las incidencias comerciales que requieren de aprobaciones jerárquicas, estas se gestionen con flujos estándar de aprobación.

6.2.1.2. Ventajas y limitaciones:

Se pueden observar en la Tabla 14 las principales ventajas y limitaciones presentes en la alternativa A:

Tabla 14: Ventajas y limitaciones de la alternativa A

Ventajas	Limitaciones
Integración total con datos logísticos y financieros	Menos flexibilidad para adaptar el proceso real
Eliminación de duplicidades de sistemas	Interfaces poco amigables para usuarios no SAP
Trazabilidad formal y auditada	Dificultad para dar acceso a actores externos
Buen control jerárquico de autorizaciones	Coste elevado de desarrollos y dependencia del equipo SAP

6.2.2. Alternativa B: Modelo híbrido (plataforma de incidencias + integración ERP/externos)

6.2.2.1. Descripción:

La alternativa híbrida combina una plataforma especializada de gestión de incidencias con el ERP corporativo, asignando a cada sistema un rol específico.

La plataforma externa gestiona estados, flujos, autorizaciones y comunicación estructurada, mientras que SAP mantiene el control transaccional y contable. La idea es dejar bien separada la parte transaccional de la parte operativa. Funcionaría de la siguiente manera:

- La RMA se gestiona operativamente en una plataforma especializada o web con estados, seguimiento, incidencias, autorizaciones y comunicación estructurada (tipo Jira, ServiceNow, etc.).
- SAP mantiene el rol de sistema maestro transaccional, en donde se realizan los movimientos de stock, abonos, reposiciones y cierres oficiales.
- Ambos sistemas se comunican mediante integraciones automáticas. Por ejemplo:
 - Cuando el operador dicta el material se actualiza el estado
 - Si hay discrepancias con el dictamen, se gestiona por excepción en la plataforma
- El operador logístico trabaja sobre la plataforma, no sobre SAP. Esto reduce fricción, dependencias y necesidad de correos.

6.2.2.2. Ventajas y limitaciones:

Se pueden observar en la Tabla 15 las principales ventajas y limitaciones presentes en la alternativa A:

Tabla 15: Ventajas y limitaciones de la alternativa B

Ventajas	Limitaciones
Máxima trazabilidad y visibilidad Automatización inteligente Reduce correos, Excel y dependencias personales Escalable y adaptable a nuevos canales	Mayor complejidad inicial de diseño Necesidad de definir bien las interfaces Requiere coordinación IT con negocio con operador

6.3. Comparación de alternativas y criterios de selección

6.3.1. Metodología de comparación

La comparación se realiza mediante una **evaluación multicriterio semi-cuantitativa**, basada en criterios alineados con:

- los problemas detectados en el diagnóstico
- las causas raíz identificadas mediante el análisis causa-efecto
- las necesidades funcionales definidas para la solución

Dado que en esta fase del proyecto no se dispone todavía de presupuestos cerrados ni de propuestas técnicas detalladas por parte de proveedores, la evaluación se apoya en una escala semi-cuantitativa de escala ordinal simple en función de la importancia:

- Baja = 1
- Media = 2
- Alta = 3

Esta conversión permite obtener una puntuación agregada manteniendo el carácter comparativo del análisis.

6.3.2. Criterios de evaluación y análisis comparativo

Los criterios utilizados para la comparación son los siguientes:

1. Cobertura de necesidades funcionales (NF1–NF5)
2. Nivel de integración con sistemas existentes (SAP)
3. Nivel de integración con sistemas existentes (Operador logístico)
4. Capacidad de reducción de la carga manual
5. Soporte a la gestión por excepción
6. Flexibilidad y adaptabilidad del proceso
7. Complejidad técnica y organizativa de implantación
8. Escalabilidad y sostenibilidad a medio plazo

Dado que no todos los criterios tienen el mismo impacto en la viabilidad del proyecto, se ha asignado un peso relativo a cada uno de ellos. La ponderación (*Tabla 16*) se ha definido considerando el diagnóstico del proceso actual y priorizando aquellos factores directamente relacionados con la capacidad de la solución para resolver los problemas detectados.

Tabla 16: Tabla de pesos de criterios de comparación

Criterio	Peso
Cobertura de necesidades funcionales (NF1–NF5)	25%
Nivel de integración con sistemas existentes (SAP)	10%
Nivel de integración con sistemas existentes (operador logístico)	10%
Capacidad de reducción de la carga manual	15%
Soporte a la gestión por excepción	15%
Flexibilidad y adaptabilidad del proceso	10%
Complejidad técnica y organizativa de implantación	5%
Escalabilidad y sostenibilidad a medio plazo	10%

La definición de los pesos se ha realizado teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico del proceso actual, priorizando aquellos factores directamente relacionados con la capacidad de la

solución para resolver los problemas identificados, especialmente en términos de trazabilidad, coordinación entre actores y reducción de tareas manuales.

En este sentido, los criterios asociados a la cobertura de necesidades funcionales y a la capacidad de mejora operativa reciben un peso mayor, al constituir los elementos clave para la optimización del proceso de gestión de incidencias. Por el contrario, aspectos como la complejidad técnica de implantación o la escalabilidad futura, aun siendo relevantes, se consideran condicionantes secundarios frente a la capacidad efectiva de la solución para mejorar el funcionamiento del proceso.

6.3.2.1. Comparación por necesidades funcionales

La alternativa basada exclusivamente en SAP permite cubrir las necesidades funcionales de forma parcial, especialmente aquellas relacionadas con el control interno y los flujos de autorización. Sin embargo, presenta limitaciones en la gestión operativa diaria y en la visibilidad compartida.

De forma preliminar, el modelo híbrido muestra una mejor adecuación a las necesidades funcionales identificadas, consideradas todas del mismo peso, que se contrasta en la comparación presentada a continuación en la Tabla 17.

Tabla 17: Comparación de alternativas según necesidades funcionales

Necesidad funcional	Alternativa A – SAP	Alternativa B – Modelo híbrido
NF1: Seguimiento continuo de RMAs	Media	Alta
NF2: Gestión por estados y reglas	Media	Alta
NF3: Gestión por excepción	Baja	Alta
NF4: Soporte a incidencias comerciales	Media	Alta
NF5: Integración con sistemas externos	Media	Alta

6.3.2.2 Comparación global por criterios

En la Tabla 18 se muestra una comparación global en función del nivel de cobertura de los criterios previamente presentados por cada una de las alternativas .

Tabla 18: Comparación global por criterios

Criterio	Peso	Alternativa A - SAP		Alternativa B - modelo híbrido	
Cobertura funcional	25%	Media	2	Alta	3
Integración con SAP	10%	Alta	3	Alta	3
Integración con operador logístico	10%	Baja	1	Alta	3
Reducción de carga manual	15%	Media	2	Alta	3
Gestión por excepción	15%	Baja	1	Alta	3
Flexibilidad del proceso	10%	Baja	1	Alta	3
Complejidad de implantación	5%	Alta	3	Media	2
Escalabilidad	10%	Media	2	Alta	3
Total (máximo 3)	100%	Media	1,8	Alta	2,95

6.3.2.3. Análisis comparativo

El análisis comparativo muestra que la **Alternativa A** ofrece un elevado grado de control transaccional e integración con los procesos internos de la empresa. No obstante, su enfoque está orientado principalmente al registro y validación administrativa, lo que limita su capacidad para dar soporte ágil a la gestión operativa y colaborativa del proceso de logística inversa. Además, la necesidad de desarrollos específicos incrementa la complejidad técnica y reduce la flexibilidad ante cambios futuros.

Por su parte, la **Alternativa B**, permite separar de forma clara las responsabilidades de cada sistema: SAP mantiene su papel como sistema transaccional y contable, mientras que la plataforma especializada actúa como herramienta operativa de seguimiento, gestión por estados y gestión por excepción. Este enfoque facilita la reducción de tareas manuales, mejora la visibilidad del proceso y permite una mayor participación de actores externos sin comprometer la integridad de los datos en el ERP.

De acuerdo con la puntuación obtenida en la evaluación multicriterio, la Alternativa B presenta una mayor adecuación a los criterios definidos, especialmente en lo relativo a la cobertura de necesidades funcionales, la mejora de la trazabilidad del proceso y la reducción de la carga operativa.

En consecuencia, esta alternativa se considera la opción más adecuada para el rediseño del proceso de gestión de incidencias. Por este motivo, se toma como referencia para el diseño del modelo futuro del proceso (*to-be*), que se describe en el apartado siguiente.

6.4. Descripción del proceso *to-be*

El proceso *to-be* propuesto mantiene la lógica de decisión, los criterios de imputación y los controles existentes en el proceso actual. La diferencia reside en que se introduce un nuevo sistema de soporte que permite centralizar la información, estructurar el seguimiento de las RMAs y reducir la carga de trabajo manual asociada a su gestión. El objetivo no es modificar el razonamiento del proceso, sino optimizar el método y las herramientas mediante las cuales se ejecuta.

El diseño del proceso futuro se basa en un **modelo de gestión por estados y por excepción**, en el que las RMAs evolucionan de forma controlada a lo largo de su ciclo de vida, permitiendo la automatización de aquellas situaciones que cumplen las condiciones esperadas y focalizando la intervención manual únicamente en los casos que presentan desviaciones.

En este modelo, cada vez que se tramita una RMA en SAP, esta se registra automáticamente en este nuevo sistema, heredando toda la información clave de la incidencia disponible: albarán de origen, factura, fecha, referencias, cantidades, abono o reposición, etc. Este registro se convierte en el punto único de consulta y control del ciclo de vida de la incidencia, manteniendo

además la posibilidad de incorporar información adicional cuando sea necesario (adjuntos, fotografías, comentarios, evidencias, número de serie en incidencias comerciales, etc.).

A partir de ese momento, la RMA evoluciona cambiando de estado. Cada cambio se produce como resultado de un evento verificable dentro del proceso (recogida confirmada, recepción en almacén, dictamen registrado, validación comercial completada, cierre en SAP, etc.). De esta forma, el seguimiento deja de depender de la reconstrucción manual del estado a partir de correos y se convierte en un flujo controlado y visible para los actores implicados (equipo interno y operador logístico).

6.4.1 Modelo de estados

Para asegurar visibilidad y control, se define un modelo de estados que representa de forma relacionada en qué fase se encuentra cada incidencia. La Tabla 19 resume los estados propuestos y los criterios que determinan el paso de uno a otro mientras que la Figura 16 expone una representación visual del flujo de estados de cada RMA. Además, en el anexo F, se presenta una tabla con los eventos verificables que marcan la transición de estados.

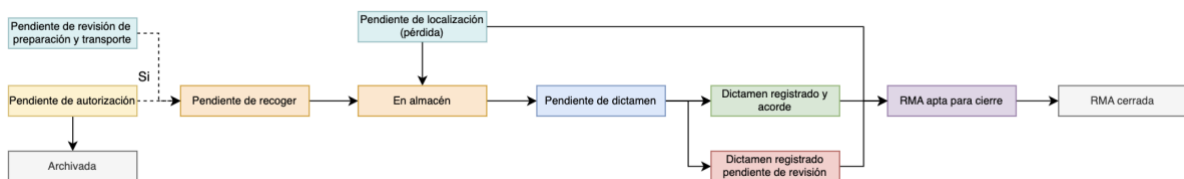


Figura 16: Diagrama de flujo de estados del proceso to-be. Fuente: elaboración propia.

Tabla 19: Estados del modelo propuesto, responsable y evento de entrada y salida

Estado	Descripción	Responsable primario	Evento de entrada	Evento de salida
Pendiente de autorización	Incidencia comercial a la espera de validación interna	Área comercial	Email de solicitud de RMA comercial	Autorización concedida o rechazada
Pendiente de recoger	RMA creada en SAP y registrada en el sistema; mercancía aún no recogida	Logística inversa / Transporte	Creación de RMA en SAP	Confirmación de recogida
En almacén	Mercancía físicamente recepcionada por el operador logístico	Operador logístico	Confirmación recepción física	Inicio proceso de dictamen
Pendiente de dictamen	Mercancía recibida, a la espera de evaluación del estado	Operador logístico	Registro de recepción	Registro de dictamen

Dictamen registrado y acorde	Dictamen coincide con referencias y cantidades de la RMA	Sistema (validación automática)	Dictamen sin discrepancias	Validación automática → RMA apta para cierre
Dictamen registrado y pendiente de revisión	Existen discrepancias entre dictamen y RMA	Sistema + responsable interno	Dictamen con diferencias	Resolución manual
RMA apta para cierre	Incidencia validada y lista para cierre en SAP	Logística inversa	Validación automática o revisión completada	Ejecución cierre SAP
RMA cerrada	RMA cerrada en SAP y movimientos de materiales realizados	Logística inversa	Confirmación cierre SAP	-
Pendiente de localización (pérdida)	RMA por pérdida sin devolución física; en periodo de observación	Logística inversa	Creación RMA por pérdida	Vencimiento plazo o aparición mercancía

En el caso de las incidencias por pérdida de la mercancía, no existe recogida ni dictamen físico, por lo que en estos supuestos:

- Tras la creación de la RMA en SAP, esta pasa a estado *Pendiente de localización* (pérdida)
- Se establece un plazo de espera de 30 días (un mes)
- Si no aparece la mercancía, el sistema cambia automáticamente a *RMA apta para cierre*
- Si la mercancía aparece, se integra en el flujo estándar desde *En almacén*

Las transiciones entre estados se producen por eventos objetivos y verificables. De todas formas, el sistema realiza las siguientes automatizaciones clave:

- Registro automático de la RMA en el sistema tras su creación en SAP
- Cambio automático a *En almacén* tras confirmación del operador
- Comparación automática entre dictamen y RMA
- Clasificación automática en “acorde” o “pendiente de revisión”
- Generación de notificaciones en caso de discrepancia o necesidad de revisión manual de alguna parte del proceso
- Marcado automático como *Apta para cierre* cuando no existen incidencias
- Temporizador automático para RMAs por pérdida

El cierre definitivo de la RMA se mantiene como acción manual, dado que implica movimientos de materiales en SAP y control de stock.

En el Anexo F se recogen las transiciones formales del modelo de estados diseñado, definiendo para cada cambio de estado el evento que lo desencadena, las condiciones que deben cumplirse, las automatizaciones asociadas y el grado de intervención humana requerido.

Las transiciones automáticas se activan cuando se cumplen condiciones técnicas claramente definidas (por ejemplo, recepción de mercancía en el almacén o vencimiento del plazo en casos de pérdida), mientras que la intervención manual se reserva únicamente para aquellos puntos del proceso que requieren validación humana o implican impacto directo en stock y contabilidad, como el cierre en SAP o la resolución de discrepancias.

6.4.2. Sistema de notificaciones

El modelo *to-be* incorpora un sistema estructurado de notificaciones y bandejas de trabajo orientado a la gestión por excepción. El objetivo no es generar alertas constantes, sino activar comunicaciones únicamente cuando se produce una desviación o cuando una acción humana es necesaria para avanzar en el proceso.

El diseño del sistema se basa en los siguientes principios:

- No se generan notificaciones en transiciones estándar sin incidencias.
- Las alertas se activan únicamente cuando existe una discrepancia o una acción pendiente de revisión manual o autorización.
- Cada notificación debe estar asociada a un responsable claro.
- Todas las notificaciones quedan registradas en el histórico de la RMA.

Además, se distinguen cuatro tipos de notificaciones principales:

1. **Notificaciones por autorización pendiente:** Se generan cuando una incidencia comercial entra en estado *Pendiente de autorización*.
 - a. Destino: responsable comercial correspondiente
 - b. Acción esperada: aprobar o rechazar la solicitud
2. **Notificaciones por discrepancia de dictamen:** Se generan cuando el sistema clasifica una RMA como *Dictamen registrado y pendiente de revisión*.
 - a. Destino: responsable interno de logística inversa (o buzón específico)
 - b. Acción esperada: revisar diferencias entre RMA y dictamen, ajustar o validar
3. **Notificaciones por RMA apta para cierre:** Se generan cuando el sistema clasifica una RMA como *RMA apta para cierre*.
 - a. Destino: responsable interno de logística inversa (o buzón específico)
 - b. Acción esperada: cierre administrativo de la RMA en SAP
4. **Recordatorios por vencimiento de plazo (pérdidas):** Se generan cuando una RMA por pérdida alcanza el plazo definido sin resolución.
 - a. Destino: responsable interno
 - b. Acción esperada: proceder al cierre o confirmar estado

6.4.3. Otras funcionalidades: seguimiento de indicadores KPIs

Además de la gestión estructurada del ciclo de vida de las RMAs, el sistema debe incorporar funcionalidades orientadas al seguimiento y control del desempeño del proceso de logística inversa.

En el estado actual, la información necesaria para el análisis de indicadores se encuentra disponible en los sistemas corporativos, es decir, en SAP y en los documentos internos. Sin embargo, la explotación de dicha información se realiza mediante la exportación manual de datos y su tratamiento en ficheros Excel, lo que provoca desactualización, duplicidad de registros y riesgo de errores. En general, el proceso no cuenta con indicadores KPIs porque tal y como está diseñado el proceso, no se registran la mayoría de los eventos necesarios para el control de los indicadores.

El modelo *to-be* permite estructurar la información desde el origen, registrando de forma automática los eventos asociados a cada RMA (fecha de creación, fecha de recogida, recepción en almacén, dictamen, cierre, etc.). Esta estructuración habilita la generación automática de indicadores de desempeño sin necesidad de tratamiento manual adicional.

Los principales **KPIs** que se quiere incorporar son:

- Tiempo medio total de resolución de RMA
- Tiempo medio por estado
- Porcentaje de RMAs con discrepancia
- Ratio de incidencias comerciales sobre total
- Volumen económico asociado a incidencias por canal
- Tasa de reincidencia por referencia o cliente
- Porcentaje de cierres dentro de plazo objetivo

A continuación, en la *Tabla 20* se resumen los indicadores que debe habilitar el modelo *to-be*:

Tabla 20: Indicadores del modelo *to-be*

Indicador	Situación en el proceso actual	Datos necesarios	Utilidad operativa
Tiempo total de resolución	No disponible de forma sistemática	Fecha de creación y fecha de cierre de la incidencia	Evaluar eficiencia global del proceso
Tiempo de autorización comercial	No disponible	Fecha de solicitud de autorización y fecha de validación	Detectar cuellos de botella en decisiones comerciales
Tiempo de recogida logística	No disponible	Fecha de solicitud de recogida y fecha de recepción en almacén	Evaluar rendimiento del operador logístico
Tiempo de dictamen técnico	No disponible	Fecha de recepción y fecha de emisión de dictamen	Analizar carga de trabajo y tiempos de análisis
Porcentaje de discrepancias	No consolidado	Resultado del dictamen frente a la solicitud inicial	Detectar incidencias en el proceso o en la información enviada

Porcentaje de incidencias comerciales	Parcialmente disponible	Clasificación de la incidencia	Analizar origen de los problemas
Cierres dentro del plazo objetivo	No disponible	Fecha objetivo y fecha de cierre	Controlar cumplimiento de niveles de servicio
Reincidencias por cliente o producto	Muy limitado	Registro estructurado de cliente y referencia	Identificar patrones de incidencias recurrentes

La implantación del sistema propuesto permitiría registrar de manera automática los estados y eventos relevantes de cada incidencia. Este registro estructurado habilitaría la generación de indicadores operativos que actualmente no pueden calcularse de forma sistemática, facilitando el seguimiento del rendimiento del proceso y la identificación de áreas de mejora.

Desde el punto de vista económico, no se propone replicar bases de datos de precios fuera de SAP, sino establecer mecanismos de consulta o integración que permitan cruzar la información estructurada del sistema de seguimiento con los datos económicos ya existentes en SAP. De este modo, se evita la duplicidad de información y se garantiza coherencia contable.

6.5. Estimación económica preliminar y validación técnica

Con el objetivo de comprobar la viabilidad real de la propuesta y dimensionar su impacto económico, se realizó una validación técnica externa a partir de la ficha de especificaciones que se encuentra en el anexo E y que fue desarrollada en base al apartado 6.4.

La documentación fue revisada por un profesional con experiencia en implementaciones tecnológicas y de integración de sistemas de gestión empresarial, familiarizado con entornos SAP y con restricciones habituales de integración en organizaciones de estructura descentralizada. Además, se trata del profesional a quien es posible que se le encargase la implementación de este sistema si la empresa decidiera seguir adelante con el proyecto, debido a que ya ha realizado trabajos previos de digitalización y optimización para la misma en otras ocasiones.

Tras una primera revisión se plantearon una serie de cuestiones técnicas relativas a:

- Versión de SAP, que en el caso de la empresa caso de estudio es SAP ECC
- Métodos de integración disponibles, teniendo en cuenta la ya existente integración mediante EDI de SAP con el operador logístico
- Volumen estimado de usuarios
- Infraestructura y ubicación del sistema, y restricciones organizativas

Una vez resueltas estas cuestiones, se obtuvo una valoración de viabilidad técnica y una estimación económica orientativa explicadas a continuación.

6.5.1. Viabilidad técnica

La solución fue considerada técnicamente viable bajo el entorno actual de SAP ECC sin ningún *middleware* específico implementado.

Dado que uno de los condicionantes del proyecto es minimizar la intervención sobre SAP y así evitar desarrollos complejos que requieran validación de la dirección de la central, se propuso como alternativa más adecuada el desarrollo de una aplicación web a medida alojada en la infraestructura ya disponible en la empresa.

En cuanto al método de integración, se recomendó una integración asíncrona, es decir, en diferido en vez de a tiempo real, mediante intercambio de ficheros planos (CSV o XML) vía SFTP (*secure file transfer protocol*), permitiendo:

- Exportación automática de información de RMAs desde SAP
- Lectura y actualización de estados en la aplicación
- Generación de ficheros de confirmación de cierre para su posterior importación en SAP

Este enfoque presenta las siguientes ventajas:

- Bajo nivel de intrusión en SAP
- Evita desarrollos ABAP (*Advanced Business Application Programming*) complejos
- No requiere *middleware* adicional
- Reduce dependencia de aprobaciones externas

Se considera, por tanto, una solución técnicamente realista y alineada con las restricciones organizativas existentes

6.5.2. Arquitectura propuesta

La arquitectura recomendada se basa en:

- Una aplicación web a medida (desarrollada mediante PHP o Python para la lógica del servidor y con *Bootstrap* para conseguir una interfaz limpia e intuitiva).
- Sistema de roles y permisos individualizados sin límite de usuarios ni coste extra al tratarse de un desarrollo propio.
- Integración asíncrona por intercambio de ficheros planos mediante SFTP, es decir, se configuraría SAP para que exporte e importe automáticamente ficheros con las RMAs en una carpeta segura del servidor, de manera que la web pudiera leerlos para actualizar los estados y confirmar el cierre.
- Alojamiento en infraestructura ya existente gracias al ya existente servicio de *hosting* y a los servidores de la empresa .

Se descartó la opción de compartir usuarios, especialmente para perfiles de aprobación comercial, por razones de trazabilidad y auditoría.

6.5.3. Estimación económica preliminar

La inversión estimada para el desarrollo inicial incluye lo siguiente:

- Diseño funcional
- Desarrollo de flujos de estados
- Sistema de notificaciones
- Panel de operador logístico
- Integración mediante intercambio de ficheros con SAP ECC
- Pruebas técnicas iniciales

Se sitúa en una horquilla aproximada de: **12.000€-18.000€**

Esta cifra representa una estimación orientativa de orden de magnitud, no un presupuesto cerrado, y podría variar en función del nivel de detalle final requerido en interfaz, *reporting* y funcionalidades adicionales.

En cuanto a costes recurrentes, al aprovechar la infraestructura ya existente, el mantenimiento técnico anual se estima en: **400-500€** anuales, principalmente asociados a:

- Soporte técnico
- Actualizaciones menores
- Supervisión del intercambio de ficheros
- Gestión de usuarios y roles
- Almacenamiento de adjuntos, fotos, etc.

6.5.4. Interpretación económica preliminar

La estimación económica expuesta debe interpretarse en el contexto del volumen anual de incidencias gestionadas y del esfuerzo administrativo que actualmente requiere su tratamiento. En el año 2025 se han tramitado alrededor de 2.800 RMAs, lo que confirma que el proceso de logística inversa tiene un peso operativo significativo y recurrente.

En el proceso actual, el tiempo estrictamente “productivo” de gestión de una RMA (creación-seguimiento-cierre, verificación de coherencia con dictamen, actualización de ficheros, comunicaciones asociadas, etc.) es muy variable. A partir de las entrevistas y de la observación de la operativa diaria, cuando la información necesaria está disponible y el caso no presenta discrepancias, el **esfuerzo administrativo unitario** se sitúa aproximadamente entre **5 y 10 minutos** por RMA. Sin embargo, el **tiempo de ciclo real** (plazo total hasta cierre y abono/reposición) puede incrementarse de manera sustancial por esperas externas al trabajo administrativo (necesidad de facturación previa o validaciones comerciales con plazos impredecibles).

Para dimensionar el orden de magnitud del retorno, se propone estimar el ahorro potencial en horas administrativas por año bajo las siguientes premisas:

- Volumen anual de incidencias (RMAs): 2.854

- Esfuerzo administrativo actual por RMA (casos estándar): 5 - 10 min/RMA
- Supuesto de mejora por gestión por estados con automatización parcial con gestión por excepción: reducción neta del esfuerzo unitario de 2 a 5 min por RMA (el resto permanece manual por controles necesarios y movimientos en SAP).
- Coste interno por hora para los perfiles senior de logística: se establece un rango orientativo de 25 a 35 €/h.

6.5.4.1. Enfoque de valoración: ahorro de esfuerzo vs reducción de tiempos de ciclo

Dado que en el proceso actual existen esperas no controlables, se distingue entre:

- **Esfuerzo interno (tiempo de trabajo):** minutos dedicados por personas a crear, seguir y cerrar RMAs, conciliar dictámenes, actualizar Excel, buscar correos, etc.
- **Tiempo de ciclo (*lead time*):** días, semanas o meses hasta que una incidencia se cierra y el cliente recibe el abono en caso de haberlo.

La propuesta impacta principalmente en el esfuerzo interno, y de forma indirecta en el tiempo de ciclo (al reducir bloqueos por falta de visibilidad y retrabajos).

6.5.4.2. Estimación del esfuerzo anual asociado a RMAs

Teniendo en cuenta los supuestos anteriores, el **esfuerzo anual** aproximado se encuentra entre 238 y 476 horas al año:

$$2.854 \times 5 \text{ min} = 14.270 \text{ min} \approx 238 \text{ h/año}$$

$$2.854 \times 10 \text{ min} = 28.540 \text{ min} \approx 476 \text{ h/año}$$

Únicamente valorando el tiempo activo de gestión anteriormente definido, es decir, sin contar el tiempo de espera desde que se inicia la reclamación hasta que se tiene toda la información necesaria y las circunstancias adecuadas.

6.5.4.3. Ahorro potencial por la solución

La propuesta no elimina el cierre manual, pero sí reduce tareas repetitivas: búsqueda de información, conciliación “línea a línea” cuando no hay discrepancias, duplicidad de registros (Excel/Access/correos) y consultas por estado. Para estimar el ahorro, se plantean tres escenarios. En la Tabla 21 se muestran los porcentajes de ahorro estimados de cada escenario junto con el cálculo del potencial ahorro anual asociado:

$$\text{Ahorro anual estimado } \text{€/año} = \text{Ahorro anual estimado } \text{h/año} \cdot \text{coste hora } \text{€/h}$$

Tabla 21: Cálculo del ahorro anual estimado

Escenario	Ahorro de esfuerzo [%]	Ahorro anual estimado [h/año]	Ahorro anual estimado [€/año]
Conservador	20%	48-95	1.680 - 4.750
Probable	35%	83-167	2.900 - 8.350
Ambicioso	50%	119-238	4.150 -11.900

6.5.4.4. Lectura económica

Este cálculo no captura beneficios relevantes que, aunque más difíciles de monetizar, son precisamente los que justifican la propuesta. Estos son:

- Reducción del tiempo de ciclo en incidencias estándar (menos espera por dictámenes/validaciones “operativas”)
- Menor riesgo de incidencias “estancadas” por falta de trazabilidad
- Mejora del control de duplicidades en incidencias comerciales (registro estructurado con evidencias y/o N.º de serie)
- Reducción de descuadres de stock asociados a RMAs pendientes
- Mayor capacidad de *reporting* sin mantenimiento manual continuo

En consecuencia, la inversión debe interpretarse como una medida de eficiencia operativa y control, con retorno parcial en ahorro de horas y retorno indirecto en calidad de servicio, visibilidad y reducción de riesgo operativo

Con estos rangos, el retorno depende de cuánto “de verdad” se consiga automatizar y de cuántos casos pasen a gestión por excepción. En la Tabla 22 se muestran los cálculos asociados al *Payback* del proyecto estimado con respecto a la horquilla proporcionada de CAPEX.

$$\text{Payback (años)} = \text{Inversión inicial (€)} / \text{Ahorro anual estimado (€/año)}$$

Tabla 22: Estimación de *Payback* en los diferentes escenarios contemplados

Escenario	Inversión (€)	Ahorro (€/año)	<i>Payback</i> (años)	Promedio según inversión	Promedio según escenario
Conservador	12.000	1.680	7,1	4,8	6,0
	12.000	4.750	2,5		
	18.000	1.680	10,7	7,3	
	18.000	4.750	3,8		
Probable	12.000	2.900	4,1	2,8	3,5
	12.000	8.350	1,4		
	18.000	2.900	6,2	4,2	
	18.000	8.350	2,2		
Ambicioso	12.000	4.150	2,9	1,9	2,4
	12.000	11.900	1,0		
	18.000	4.150	4,3	2,9	
	18.000	11.900	1,5		

Los resultados obtenidos muestran que el periodo de recuperación de la inversión depende directamente del grado real de automatización alcanzado y de la capacidad del sistema para trasladar la gestión hacia un modelo basado en excepción.

En el **escenario conservador**, donde la reducción de carga administrativa es limitada, el *payback* puede situarse en rangos elevados, especialmente en el caso de inversión máxima y ahorro mínimo. Este escenario representa una situación en la que el sistema aporta mejoras estructurales, pero el impacto en tiempo operativo es moderado.

En el **escenario probable**, que contempla una reducción intermedia del tiempo administrativo, el periodo de recuperación se sitúa en un rango más razonable para este tipo de inversiones tecnológicas, especialmente si la inversión inicial se aproxima al límite inferior de la horquilla estimada.

Por último, en el **escenario ambicioso**, donde la automatización permite una reducción significativa de tareas repetitivas y validaciones manuales, el *payback* puede situarse en horizontes temporales más cortos, cercanos a 1-3 años, lo que reforzaría la viabilidad económica de la propuesta.

Debe señalarse que este análisis considera exclusivamente el ahorro directo en horas administrativas. No se han incorporado otros impactos potenciales como la reducción de errores, la mejora en el control de stock, la disminución de incidencias estancadas o el fortalecimiento de la trazabilidad y la capacidad de auditoría. La consideración de estos factores podría reducir el periodo real de recuperación de la inversión.

La evaluación económica desarrollada no debe interpretarse como una valoración financiera exhaustiva del proyecto, sino como una aproximación preliminar orientada a contrastar la razonabilidad de la inversión propuesta. Dado que no se dispone de medición estructurada del esfuerzo administrativo total ni de determinados costes indirectos del proceso actual, el análisis se formula en términos de rangos y escenarios, suficientes para apoyar una decisión preliminar sobre la viabilidad de la solución.

En consecuencia, aunque el ahorro puramente operativo no garantice una amortización inmediata en todos los escenarios, la inversión puede justificarse desde una perspectiva estratégica y de mejora estructural del proceso.

6.6. Riesgos previstos y su mitigación

Como el objetivo es que el sistema sea “semi-automático”, hay riesgos típicos de adopción e integración. Los principales y su mitigación se exponen a continuación en la Tabla 23:

Tabla 23: Riesgos de adopción e integración y su mitigación

Riesgo	Mitigación
Integración con SAP ECC por ficheros no sincronizada o con errores, estados desalineados, cierres no registrados	Controles de integridad (hash/ID), colas de intercambio, logs de ejecución, alertas por fallo de <i>import/export</i> , y reconciliación diaria automática de “pendientes de cierre”

Calidad de datos insuficiente en origen, es decir, RMA o dictamen incompleto, riesgo de que el sistema no pueda automatizar y se multiplique la gestión de casos por excepción	Campos obligatorios mínimos por tipo de incidencia; validaciones; <i>checklist</i> de dictamen; plantillas de entrada para operador
Resistencia al cambio y baja adopción del nuevo sistema, que se siga utilizando email y/o Excel como fuentes principales	Política operativa, impulsar el estado oficial como el sistema, hacer formación corta por rol, un tablero sencillo y métricas visibles
Sobrecarga inicial por migración y limpieza de pendientes, que arranque con backlog y que parezca que no función	Implementar una fase 0 de arranque, solo con nuevas RMAs y con backlog en paralelo junto con migración selectiva de incidencias vivas a partir de una determinada fecha

6.7. Limitaciones de la propuesta y líneas futuras

6.7.1. Limitaciones del alcance

El alcance del sistema presenta una serie de limitaciones que deben ser consideradas.

En primer lugar, la propuesta no modifica la lógica operativa ni los criterios de decisión del proceso actual, sino que actúa exclusivamente sobre su soporte tecnológico y organizativo. Por tanto, no aborda directamente la reducción del número de incidencias de transporte, al tratarse de un ámbito que depende en gran medida de factores externos (calidad del servicio del transportista, manipulación en destino, condiciones logísticas, etc.).

En segundo lugar, el diseño conceptual no incluye el desarrollo técnico detallado ni la configuración específica dentro de un entorno SAP concreto o plataforma tecnológica determinada. La viabilidad técnica definitiva dependerá de la arquitectura actual del sistema corporativo, de las capacidades de integración disponibles y de los recursos asignados a la implantación.

Asimismo, la automatización propuesta se plantea como semi-automática, manteniendo intervención humana en puntos críticos como el cierre de la RMA en SAP o la resolución de discrepancias. Esto implica que, si bien se reduce significativamente la carga administrativa, no se elimina completamente la necesidad de supervisión y control manual.

Por último, el modelo propuesto no contempla, en esta fase, la apertura del sistema a clientes finales como usuarios directos del estado de sus incidencias, limitándose a un entorno interno y compartido con el operador logístico.

6.7.2. Dependencias y condicionantes de implantación

La eficacia real del modelo *to-be* dependerá de diversos factores organizativos y tecnológicos:

- Nivel de integración alcanzable entre SAP y el sistema de seguimiento
- Grado de colaboración del operador logístico en la actualización estructurada de estados
- Formación y adopción por parte de los usuarios internos
- Definición clara de roles y responsabilidades en el nuevo entorno

Una implantación parcial o una actualización no sistemática de estados podría reducir el impacto positivo esperado, reproduciendo los problemas actuales de fragmentación informativa.

6.7.3. Líneas futuras de desarrollo

A partir del modelo propuesto, se identifican posibles líneas de evolución que podrían ampliar su alcance e impacto:

1. Integración directa con el operador logístico mediante interfaz estructurada (*API/Web Service*): Sustituyendo completamente el intercambio de ficheros por sincronización automática en tiempo real.
2. Panel de indicadores en tiempo real: Incorporando métricas como:
 - a. Tiempo medio por estado
 - b. Tiempo total de ciclo por tipología
 - c. Ratio de discrepancias
 - d. Porcentaje de incidencias comerciales recurrentes
3. Apertura parcial del sistema a clientes: Permitiendo la consulta del estado de la RMA mediante portal externo, reduciendo consultas manuales.
4. Automatización avanzada del cierre en SAP: Evaluando, en fases posteriores, la posibilidad de automatizar determinados movimientos bajo reglas estrictas de validación.
5. Análisis predictivo de incidencias: Utilización de los datos estructurados para identificar patrones de recurrencia por cliente, zona o referencia.

Capítulo 7. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PRELIMINAR

La implantación del modelo requiere una planificación estructurada que garantice la viabilidad técnica, la adopción por parte de los usuarios, la minimización del impacto operativo durante la transición. El despliegue debe abordarse de forma progresiva, priorizando la estabilidad del proceso y la validación temprana del modelo de estados.

Dado que la solución introduce un sistema de gestión por estados e integración con SAP ECC, se recomienda un despliegue progresivo, basado en validación temprana y control de riesgos técnicos.

A continuación, se propone un plan de implementación dividido en fases:

7.1. Fase 1: Análisis funcional detallado

Objetivo: Traducir el diseño conceptual en especificaciones técnicas concretas.

Duración estimada: 2 a 3 semanas

Actividades principales:

- Validación interna del modelo de estados y transiciones
- Definición detallada de reglas de automatización
- Identificación de campos obligatorios y datos necesarios
- Diseño del modelo de notificaciones
- Revisión conjunta con el operador logístico
- Identificación de requerimientos de integración con SAP

Resultado esperado:

- Documento funcional validado
- Alcance técnico cerrado
- Identificación de riesgos iniciales

7.2. Fase 2: Diseño técnico e integración

Objetivo: configurar o desarrollar la solución seleccionada

Duración estimada: 6 a 8 semanas

Actividades principales:

- Parametrización del modelo de estados
- Desarrollo de reglas automáticas de validación

- Configuración de flujos de autorización
- Desarrollo de integración SAP (creación RMA, cierre, lectura de datos)
- Diseño de bandejas de trabajo y paneles de control

Resultado esperado:

- Entorno de pruebas funcional
- Integración básica operativa

7.3. Fase 3: Pruebas Piloto

Objetivo: validar el funcionamiento real en un entorno controlado

Duración estimada: 2 a 3 semanas

Actividades principales:

- Simulación de flujos completos
- Prueba de casos estándar
- Prueba de excepciones (discrepancias, pérdidas)
- Medición de tiempos de transición
- Ajustes de configuración

Resultado esperado:

- Validación del modelo
- Identificación de mejoras antes de despliegue global

7.4. Fase 4: Formación y despliegue progresivo

Objetivo: Asegurar adopción y estabilidad

Duración estimada: 2 a 4 semanas

Actividades principales:

- Formación a usuarios internos
- Formación al operador logístico
- Definición clara de responsabilidades
- Activación progresiva por canales
- Seguimiento intensivo durante primeras semanas

Resultado esperado:

- Transición controlada
- Reducción progresiva del uso de Excel y correo como herramientas principales

7.5. Fase 5: Consolidar el nuevo modelo

Objetivo: Consolidar el nuevo modelo

Duración estimada: 12 semanas

Actividades principales:

- Medición de KPIs (tiempo medio de ciclo, incidencias en excepción, etc.)
- Revisión de estados con mayor permanencia
- Ajuste de reglas de automatización
- Evaluación de posibles ampliaciones (portal cliente, automatización avanzada)

Resultado esperado:

- Estabilización del proceso
- Identificación de oportunidades de evolución futura

Asimismo, se define el alcance recomendado del piloto:

- Un canal (por ejemplo, el profesional)
- Tipología limitada de incidencias
- Número reducido de usuarios

7.6. Consideraciones clave para la implantación

Para asegurar el éxito del proyecto, se consideran críticos los siguientes factores:

- Definición clara de roles
- Compromiso del operador logístico
- Control del cambio organizativo
- Eliminación progresiva de herramientas paralelas
- Supervisión directa durante la fase inicial

Capítulo 8. CONCLUSIONES

8.1. Síntesis del diagnóstico realizado

El análisis realizado en este proyecto confirma que el proceso de logística inversa constituye una actividad estructural dentro de la organización, con un volumen operativo relevante y una gestión anual de miles de RMAs. Este flujo de incidencias genera un impacto directo tanto en la experiencia de cliente como en el control económico asociado a devoluciones, reposiciones y destrucción de producto.

El diagnóstico realizado pone de manifiesto que, a pesar de contar con un sistema ERP consolidado, el seguimiento operativo de las incidencias se apoya en gran medida en herramientas no integradas, principalmente correo electrónico y hojas de cálculo. Esta situación provoca fragmentación de la información, dificultades para consultar el estado de cada incidencia y una elevada carga administrativa para los equipos responsables de la gestión.

Como consecuencia, el proceso depende en gran medida de tareas manuales de seguimiento, revisión individual de expedientes y coordinación informal entre los distintos actores implicados, lo que ralentiza especialmente el cierre de las RMAs y la gestión de los abonos asociados.

En conjunto, el análisis realizado indica que las principales ineficiencias del proceso no se deben a errores puntuales de operación, sino a la ausencia de un sistema estructurado que permita gestionar de forma integrada la información y el seguimiento del ciclo de vida de las incidencias.

8.2. Respuesta del modelo propuesto a las causas raíz

El diagnóstico del proceso actual permitió identificar una serie de causas raíz asociadas principalmente a la fragmentación de la información, la ausencia de un sistema estructurado de seguimiento, la elevada carga de tareas manuales y la limitada integración entre los actores implicados en la gestión de incidencias.

Frente a la fragmentación de la información (CR1) y la ausencia de un sistema que estructure el proceso (CR2), se propone un sistema único de seguimiento basado en un modelo de estados. Este sistema permite centralizar la trazabilidad de las incidencias y proporcionar una visión global y actualizada del estado de cada RMA. En este esquema, SAP mantiene su función como sistema transaccional, mientras que la visibilidad operativa se concentra en una herramienta específica de seguimiento con histórico completo.

Para mitigar la manualidad acumulada como mecanismo de control (CR3), el modelo incorpora validaciones automáticas, comparación sistemática de dictámenes y mecanismos de gestión por excepción. De este modo, la intervención manual se limita a los casos en los que se detectan

discrepancias, eliminando revisiones sistemáticas y reduciendo la dependencia de ficheros auxiliares.

Asimismo, la dependencia de personas clave (CR4) se reduce mediante la disponibilidad de información estructurada y accesible para los distintos actores implicados en el proceso. La visibilidad compartida del estado de las incidencias permite consultar la situación de cada caso sin necesidad de recurrir a intercambios informales de correos electrónicos.

Finalmente, la falta de integración con el operador logístico (CR5) se aborda mediante un entorno de gestión compartido y mecanismos de sincronización estructurada de estados, sustituyendo el intercambio manual de información por un flujo controlado y trazable.

El modelo no modifica la lógica del proceso, sino que reorganiza su soporte informativo, alineando la solución con las causas estructurales detectadas. En la Tabla 24 se muestra un resumen de la relación entre las causas raíz identificadas y la solución propuesta.

Tabla 24: Relación entre causas raíz y solución propuesta

Causa raíz identificada	Impacto en el proceso	Elemento del modelo <i>to-be</i> que lo mitiga
CR1: Fragmentación de la información	Información dispersa entre SAP, Excel y correo	Sistema único de seguimiento con histórico estructurado
CR2: Ausencia de sistema que estructure el proceso	Dificultad para conocer el estado de las RMAs	Modelo de gestión por estados
CR3: Manualidad acumulada	Alta carga administrativa y revisiones manuales	Automatización de validaciones y gestión por excepción
CR4: Dependencia de personas clave	Cuellos de botella en consultas y decisiones	Visibilidad compartida de incidencias
CR5: Falta de integración con operador logístico	Retrasos en intercambio de información	Entorno de gestión compartido y sincronización de estados

La propuesta desarrollada en este trabajo introduce cambios significativos en la forma en que se gestiona el proceso de incidencias y devoluciones. Mientras que el modelo actual se caracteriza por una gestión altamente manual y fragmentada, el modelo propuesto plantea un sistema estructurado basado en el registro digital de las incidencias y el seguimiento mediante estados del proceso. La Tabla 25 sintetiza las principales diferencias entre ambos enfoques.

Tabla 25: Transformación del proceso de gestión de incidencias tras la propuesta

Dimensión del proceso	Situación actual (<i>as-is</i>)	Situación tras la propuesta (<i>to-be</i>)	Impacto esperado
Registro de incidencias	Solicitudes gestionadas principalmente por correo electrónico	Registro estructurado mediante portal digital	Mayor calidad de la información inicial

Seguimiento del estado	Reconstrucción manual del estado de cada caso	Seguimiento centralizado mediante estados del sistema	Mayor trazabilidad del proceso
Comunicación entre actores	Intercambio frecuente de correos electrónicos	Notificaciones automáticas del sistema	Reducción de carga administrativa
Acceso a la información	Información distribuida entre varios actores	Información centralizada y accesible	Mejor visibilidad operativa
Gestión de autorizaciones	Validaciones informales por correo	Flujo estructurado de autorizaciones	Mayor control del proceso
Gestión de incidencias	Resolución caso a caso con poca trazabilidad	Registro estructurado de dictámenes y decisiones	Mejor control de discrepancias
Medición del rendimiento	Indicadores limitados a volumen de incidencias	Generación automática de indicadores operativos	Posibilidad de monitorizar el proceso
Dependencia del conocimiento individual	Alta	Información registrada y accesible en el sistema	Menor dependencia de personas

8.3. Evaluación global de la viabilidad

La viabilidad de la propuesta se ha analizado desde tres perspectivas principales: técnica, organizativa y económica, considerando además su potencial de escalabilidad dentro de la organización.

Desde el punto de vista técnico, la solución propuesta resulta viable dentro del entorno tecnológico actual de la empresa. El modelo se basa en una integración asíncrona mediante intercambio de ficheros entre la plataforma de gestión de incidencias y el sistema SAP ECC, lo que permite mantener el ERP como sistema transaccional principal y minimizar la necesidad de desarrollos complejos dentro del propio sistema.

En el plano organizativo, la implantación del modelo requiere un proceso de adaptación progresiva por parte de los usuarios y una definición clara de roles y responsabilidades dentro del flujo de gestión de incidencias. Asimismo, será necesario reducir de forma gradual el uso de herramientas paralelas actualmente empleadas para el seguimiento del proceso. En este sentido, el impacto organizativo dependerá en gran medida del grado de adopción del nuevo sistema y de la disciplina operativa con la que se utilice.

Desde la perspectiva económica, el análisis realizado sugiere que la inversión podría recuperarse en un periodo variable en función del grado de automatización alcanzado y del nivel de eficiencia operativa obtenido tras la implantación. En escenarios intermedios o más probables, el periodo de recuperación estimado se sitúa dentro de rangos razonables para proyectos de mejora de procesos administrativos. Además del ahorro directo asociado a la reducción de tareas manuales, deben considerarse beneficios indirectos relacionados con la mejora del control del proceso, la trazabilidad de las incidencias y la reducción de riesgos operativos.

En la **Tabla 26** se muestra un resumen de la evaluación de viabilidad del proyecto según las diferentes dimensiones consideradas.

Tabla 26: Evaluación global de la viabilidad del proyecto

Dimensión	Evaluación	Justificación
Técnica	Viable	Integración posible con SAP ECC mediante intercambio de ficheros
Organizativa	Moderadamente compleja	Requiere adopción del nuevo sistema y gestión del cambio
Económica	Razonable	Payback estimado entre 1 y 6 años según escenario
Escalabilidad	Alta	Modelo aplicable a otros procesos o países

En conjunto, el análisis realizado indica que la propuesta presenta condiciones favorables de viabilidad técnica y organizativa, así como un potencial razonable de retorno económico, si bien estos resultados deberán confirmarse en fases posteriores de desarrollo e implantación del proyecto.

8.4. Aportación del proyecto

La principal aportación de este trabajo consiste en la aplicación estructurada de herramientas de análisis de procesos y diagnóstico causa-raíz a un proceso administrativo complejo dentro del ámbito de la logística inversa. El proyecto demuestra que metodologías clásicas de mejora de procesos, habitualmente utilizadas en entornos productivos, pueden aplicarse también a procesos administrativos intensivos en gestión de información.

A partir del diagnóstico realizado, el trabajo propone un modelo de gestión de incidencias basado en un sistema de seguimiento por estados, que permite estructurar el ciclo de vida de cada RMA y mejorar la trazabilidad del proceso. Este enfoque transforma un flujo de gestión basado en comunicaciones informales en un sistema organizado de seguimiento orientado a la gestión por excepción.

Asimismo, la propuesta introduce una separación funcional entre el sistema transaccional (SAP), responsable del registro contable y logístico de las operaciones, y una herramienta operativa de seguimiento del proceso. Esta arquitectura permite mejorar la visibilidad y el control del proceso sin alterar la lógica transaccional del ERP existente.

Finalmente, el trabajo integra el análisis organizativo, tecnológico y económico del proceso dentro de un entorno empresarial real, lo que aporta una perspectiva aplicada a la propuesta y facilita su posible evolución hacia fases posteriores de desarrollo e implantación.

8.5. Limitaciones del estudio

El trabajo se basa en un estudio de caso único, lo que limita la generalización directa de los resultados a otros contextos empresariales.

El análisis de priorización y evaluación de alternativas se ha realizado principalmente con criterios cualitativos, debido a la ausencia de métricas detalladas por fase.

La propuesta es conceptual y no incluye implantación real ni validación en entorno productivo, por lo que los impactos estimados deberán confirmarse en una fase posterior.

Asimismo, las estimaciones económicas son preliminares y dependen del nivel real de automatización alcanzado.

8.6. Líneas futuras de desarrollo

El modelo planteado permite evolucionar hacia integraciones más avanzadas mediante APIs en tiempo real, sustituyendo completamente el intercambio de ficheros.

Desde el punto de vista tecnológico, el sistema podría evolucionar hacia mecanismos de integración más avanzados mediante APIs en tiempo real, sustituyendo progresivamente el intercambio de ficheros utilizado en la propuesta inicial. Este tipo de integración permitiría una sincronización más inmediata de los estados del proceso y una mayor automatización del intercambio de información entre sistemas.

Asimismo, se contempla la posible apertura de un portal de consulta para clientes, que permitiría consultar el estado de determinadas incidencias de forma directa. Esta funcionalidad contribuiría a reducir consultas manuales y a mejorar la transparencia del proceso de gestión de devoluciones.

En fases posteriores también podría evaluarse la automatización parcial de determinados movimientos en SAP, siempre bajo reglas estrictas de validación y control. Esta evolución permitiría avanzar hacia niveles mayores de eficiencia operativa manteniendo la integridad del sistema transaccional.

Por otra parte, la estructuración de los datos generados por el modelo propuesto abre la posibilidad de desarrollar herramientas de analítica avanzada, orientadas a identificar patrones de reincidencia por cliente, referencia o canal de venta. Este tipo de análisis podría facilitar la detección temprana de problemas recurrentes en el proceso logístico.

Finalmente, el modelo desarrollado podría extenderse a otros países o unidades de negocio de la organización, adaptando el esquema de estados a las particularidades operativas de cada contexto.

BIBLIOGRAFÍA

- Énfasis Logística. (2019). *Énfasis Logística*. 25.
- Boletín Oficial del Estado. (30 de julio de 1987). Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Business Management Certification Assurance. (26 de noviembre de 2024). *Diagrama de Ishikawa: Qué Es y Cómo Utilizarlo en el Análisis de Causa Raíz para la Gestión de Riesgos*. Recuperado el febrero de 2026, de BMC assurance: <https://bmcassurance.com/diagrama-de-ishikawa-que-es-como-utilizarlo/>
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management. 5th Edition*. Londres: Pearson.
- Comunidad de Madrid. (3 de noviembre de 2025). *Comunidad de Madrid*. Recuperado el 25 de febrero de 2026, de Derecho de desistimiento: <https://www.comunidad.madrid/servicios/consumo/derecho-desistimiento>
- De Brito, M., & Dekker, R. (2003). A framework for reverse logistics. *Erasmus Research Institute of management (ERIM)*, 1-29.
- Kaizen Institute Consulting Group. (2025). *Comprender el Diagrama de Ishikawa: una herramienta clave para el análisis de la causa raíz*. Recuperado el febrero de 2026, de Kaizen Institute: <https://kaizen.com/es/insights-es/diagrama-ishikawa-analisis-causa-raiz/>
- Lysenko-Ryba, K. (2017). The Impact of Reverse Logistics on Customers Satisfaction. *PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ I ZARZĄDZANIE*, 137-147.
- ONU. (s.f.). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Obtenido de Objetivos de desarrollo sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Rodrigues, S. P., Gomes, L., Araújo, F., Gonçalves, R., & Baierle, I. C. (2025). A Framework for Leveraging Digital Technologies in Reverse. *Logistics*, 9(54).
- Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. (1998). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. University of Nevada, Reno.
- Sanchez, M., & Vásquez, Y. (2025). La logística inversa y su impacto financiero: Evaluación de cómo la devolución y reciclaje de productos afectan los resultados financieros de una empresa. *Revista Oratores*(22), 28-28.
- SAP. (s.f.). *help.sap.com*. Obtenido de SAP Quality Issue Management (SAP QIM): https://help.sap.com/docs/SAP_QUALITY_ISSUE_MANAGEMENT/4102165c2ae04a4c9341f446cdabc986/264a6a53c94ce547e1000000a441470.html?locale=en-US

SAP. (s.f.). *SAP.com*. Obtenido de Service Management:

<https://www.sap.com/products/service-management.html>

SAP. (s.f.). *SAP.com*. Obtenido de SAP Service Cloud:

<https://www.sap.com/products/crm/service-cloud.html>

Suárez Mella, R., & Acevedo Urquiaga, A. J. (2022). Capítulo 5. La innovación en la cadena de suministro. En *Administración de la innovación* (págs. 182-251). Bogotá: Editorial Funcación Universitaria san Mateo.

Tirado Avila, J. D., & Mecola Bernedo, J. C. (2024). Automatización Robótica de Procesos y su Impacto en la Gestión de Compras y Cadena de Suministros: Revisión Sistemática. *Gestión de operaciones Industriales*, 03(01), 64-79.

Tobar Cazares, X. d., Arévalo Mejía, R. F., & Tobar Cazares, L. J. (2025). TENDENCIAS DE LA LOGÍSTICA INVERSA: REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA 2014-2024. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5).

ANEXO A: Alineación del proyecto con los Objetivos de Desarrollo sostenible ODS

En la primera entrega del presente Trabajo Fin de Máster se realizó una identificación preliminar de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas potencialmente relacionados con el proyecto. En esta versión final, y una vez desarrollado completamente el análisis del proceso, el diagnóstico de las ineficiencias y la propuesta de mejora, se revisa dicha relación con el fin de concretar de forma más precisa la contribución del proyecto a determinados objetivos de la Agenda 2030 (ONU, s.f.).

El proyecto presenta una relación directa con varios de estos objetivos, especialmente con los ODS 9, 12 y 13, al centrarse en la mejora de la gestión de procesos logísticos mediante la digitalización, el incremento de la trazabilidad y la optimización del uso de recursos.

ODS 9 – Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación:

El proyecto contribuye a este objetivo al promover la incorporación de herramientas digitales para la gestión del proceso de logística inversa. La propuesta plantea la estructuración y digitalización del seguimiento de incidencias, lo que favorece una infraestructura organizativa más robusta y eficiente desde el punto de vista operativo.

La introducción de sistemas que permitan centralizar la información, automatizar determinadas tareas administrativas y mejorar la trazabilidad del proceso supone un avance en términos de innovación aplicada a la gestión logística. Este tipo de mejoras contribuye a fortalecer la capacidad de las organizaciones para gestionar procesos complejos de forma más eficiente y resiliente, favoreciendo al mismo tiempo una mayor competitividad en entornos industriales.

ODS 12 – Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles:

La relación con este objetivo se manifiesta principalmente a través de la optimización del proceso de logística inversa, que incluye la gestión de devoluciones, reposiciones y destrucciones de producto. Una gestión más estructurada y digitalizada permite mejorar el control sobre los flujos de materiales retornados, facilitando la identificación de productos susceptibles de reutilización o reacondicionamiento y reduciendo el riesgo de pérdidas o destrucciones innecesarias.

Asimismo, el uso de información estructurada para la toma de decisiones contribuye a una gestión más eficiente de los recursos materiales y a una reducción del desperdicio asociado a procesos mal controlados. De esta forma, el proyecto favorece prácticas empresariales alineadas con un modelo de producción y consumo más responsable.

ODS 13 – Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos:

La optimización del proceso de logística inversa también tiene implicaciones ambientales indirectas. Una mejor planificación y control del proceso puede reducir la necesidad de

transportes adicionales, recogidas innecesarias o movimientos logísticos duplicados, lo que se traduce en un menor consumo energético asociado a estas actividades.

Aunque el objetivo principal del proyecto es mejorar la eficiencia operativa del proceso, la reducción de movimientos logísticos innecesarios contribuye de manera indirecta a disminuir las emisiones asociadas al transporte y al uso de recursos, apoyando así los principios de mitigación del impacto ambiental que promueve el ODS 13.

Además de los objetivos mencionados anteriormente, el proyecto también presenta una relación indirecta con otros objetivos de la Agenda 2030, como los ODS 7 y 8.

En el caso del ODS 7 – Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna: la contribución se produce de manera indirecta a través de la mejora de la eficiencia en los procesos operativos. La digitalización y racionalización de las actividades administrativas y logísticas puede contribuir a reducir el consumo energético asociado a determinadas operaciones, especialmente aquellas vinculadas a transportes o gestiones repetitivas.

Por otra parte, el ODS 8 – promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos se ve apoyado mediante la mejora de las condiciones de trabajo asociadas a la gestión del proceso. La reducción de tareas manuales repetitivas, la mejora en la disponibilidad de información y el uso de herramientas digitales favorecen un entorno de trabajo más eficiente, facilitando la toma de decisiones y permitiendo que los recursos humanos se orienten hacia tareas de mayor valor añadido.

ANEXO B: Diagramas del proceso actual (*as-is*)

Diagrama B.1: Diagrama de flujo del proceso general

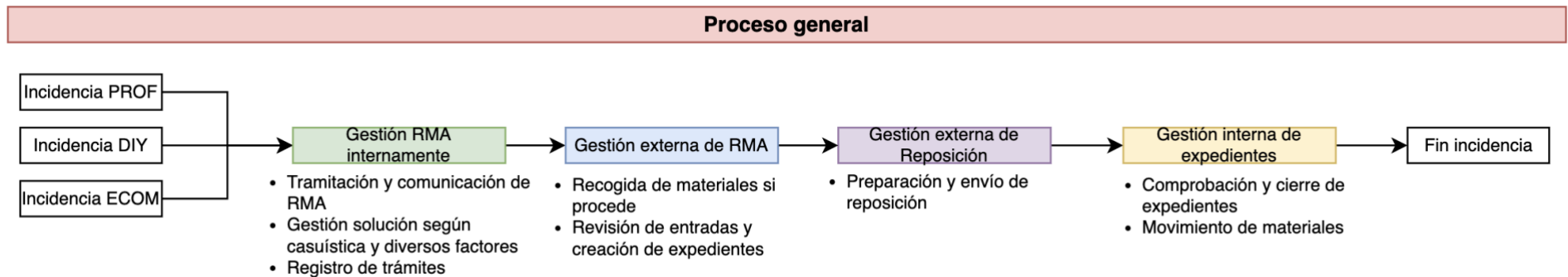


Diagrama B.2: Diagrama de incidencias en envíos directos

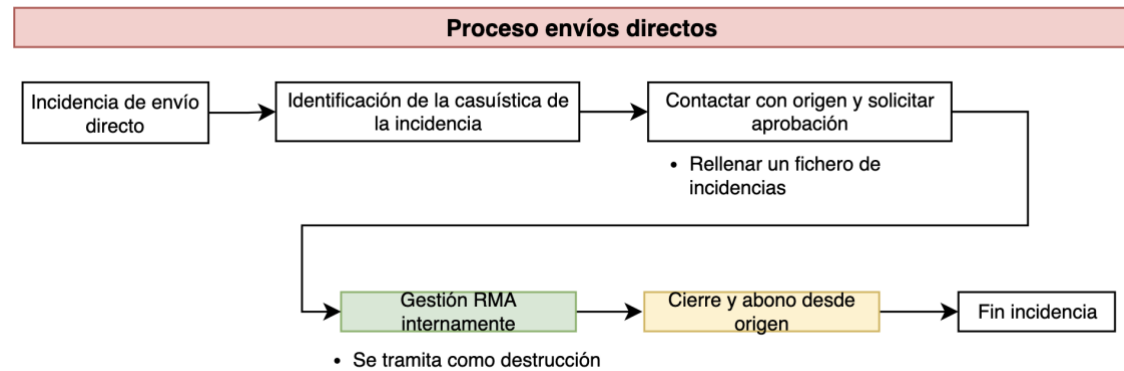


Diagrama B.3: Diagrama de flujo de gestión interna de RMAs

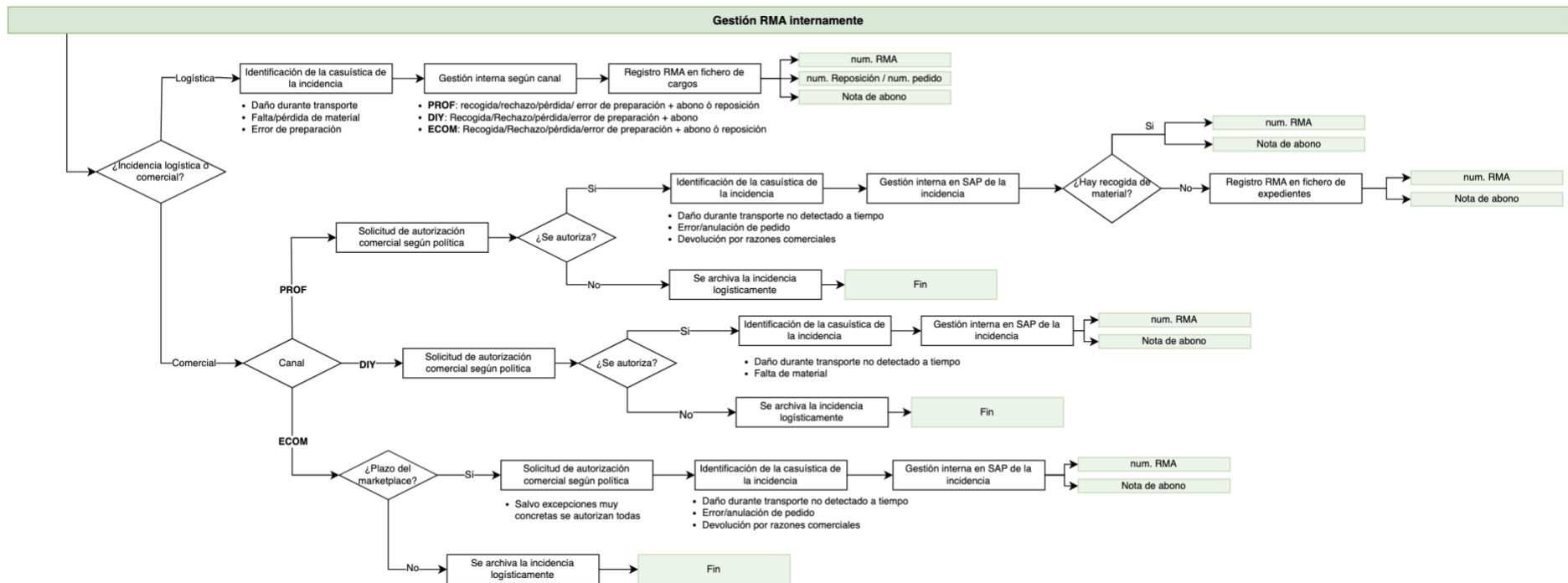


Diagrama B.4: Diagrama de flujo de gestión externa de RMAs

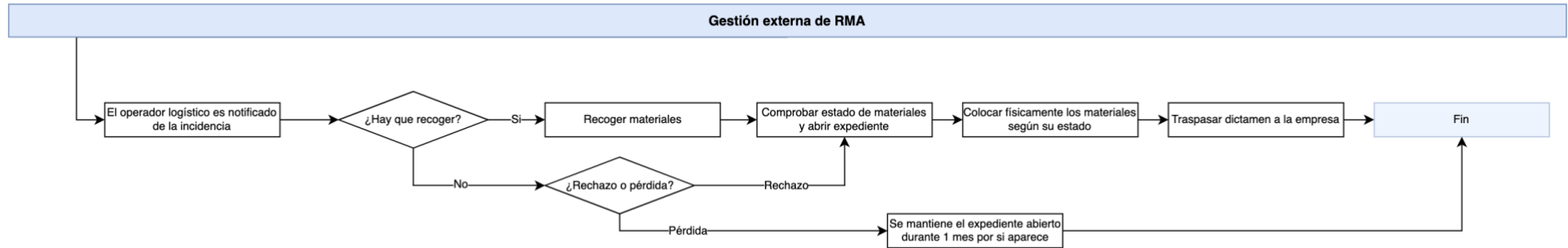


Diagrama B.5: Diagrama de flujo de gestión externa de reposiciones

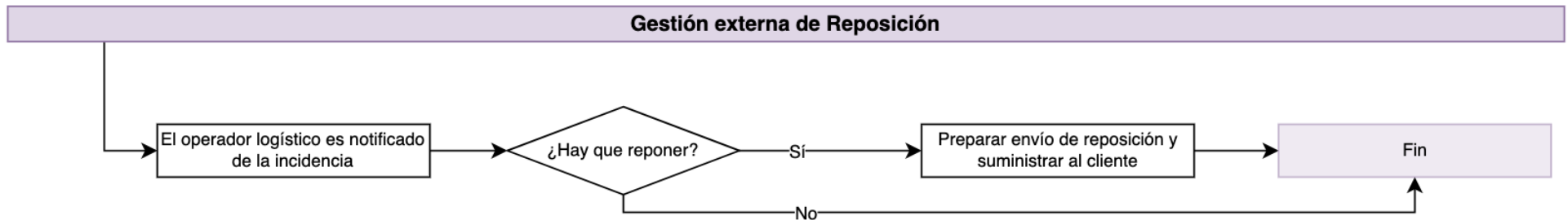
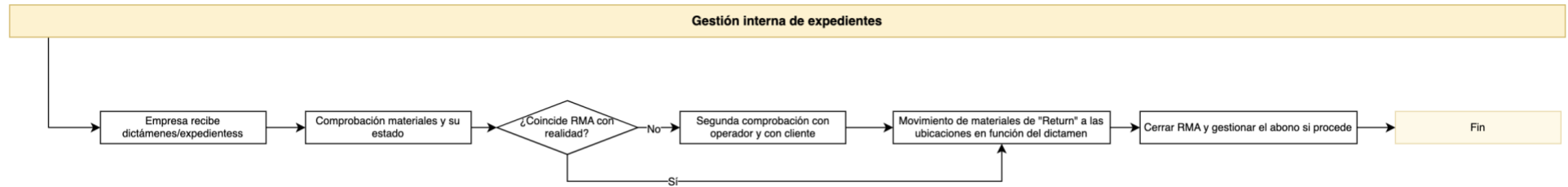


Diagrama B.6: Diagrama de flujo de gestión interna de expedientes



ANEXO C: Documentación y seguimiento del proceso actual

Imagen C.1.: Extracto del fichero Excel en el que se registran las RMAs logísticas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
	CLIENTE	CANAL	AGENCIA	ALBARÁN ORIGEN DEL	FECHA ENTREGA ALBARAN	MES DE	TIPO	RMA	N° REPOSICIÓN	REFERENCIAS	
1		ECOM	GLS	8007930153	08/01/2026	1	RECOGIDA	84902685	8007945629	3201994	LY
2		PROF	CBL	8007901129	23/12/2025	12	RECOGIDA	84901903	8007927667	3310664	IN
3		PROF	CBL	8007910304	30/12/2025	12	RECOGIDA	84902232	8007936080	3630226	
4		PROF	CBL	8007905801	30/12/2025	12	RECHAZO	84902485	8007980680	3630224	N
5		PROF	CBL	8007865386	07/01/2026	1	RECHAZO	84902495	8007941025	3629146	N
12		PROF	CBL	8007865386	07/01/2026	1	RECHAZO	84902495	8007941025	3629147	N
13		PROF	CBL	8007911038	07/01/2026	1	RECOGIDA	84902497	8007941078	3302123	CI
14		PROF	CBL	8007901211	08/01/2026	1	PÉRDIDA	84902664	8007945173	8909114	
15		PROF	CBL	8007891465	26/12/2025	12	PÉRDIDA	84902669	8007945284	2575809	
16		PROF	CBL	8007937089	09/01/2026	1	RECOGIDA	84902694	8007945839	3626362	VI
17		PROF	CBL	8007901179	05/01/2026	1	RECOGIDA	84902666	8007946152	3201378	Tf
18		PROF	CBL	8007901179	05/01/2026	1	RECOGIDA	84902666	8007946152	3201380	Tf
19		PROF	CBL	8007910777	30/12/2025	12	RECOGIDA	84902870	8007949041	4189080	
20		PROF	CBL	8007910777	30/12/2025	12	RECOGIDA	84902870	8007949041	02VSS018	
21		PROF	CBL	8007910777	30/12/2025	12	RECOGIDA	84902870	8007949041	3078156	
22		PROF	CBL	8007910777	30/12/2025	12	RECOGIDA	84902870	8007949041	3200798	
23		PROF	CBL	8007910777	30/12/2025	12	RECOGIDA	84902870	8007949041	3301725	N
24		PROF	CBL	8007910777	30/12/2025	12	RECOGIDA	84902870	8007949041	3318962	KI
25		PROF	CBL	8007910777	30/12/2025	12	RECOGIDA	84902870	8007949041	3630222	
26		PROF	CBL	8007862621	07/01/2026	1	RECOGIDA	84902959	8007950743	3850018	
27		PROF	CBL	8007892401	29/12/2025	12	RECOGIDA	84902977	8007951278	3201378	Tf
28		PROF	CBL								
29		PROF	CBL								

Imagen C.2: Extracto del fichero Excel en el que se registran las RMAs comerciales de destrucción

E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
RMA VIRTUAL	FECHA DE ALT	DEMORA ABONC	FECHA MVTO SAP	MES	CLIENTE	CANAL	PAIS	ZONA	MATERIAL	CANTIDAD
84902688	09/01/2026		09/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3000324	1
84902688	09/01/2026		09/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201680	1
84902689	09/01/2026		09/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201952	1
84902900	09/01/2026		09/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201930	1
84902904	12/01/2026		12/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3632435	1
84902906	12/01/2026		12/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201928	1
84903481	14/01/2026		14/01/2026	1		PROF	ESES	NOR1	3301777	1
84903482	14/01/2026		14/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3070492	1
84903486	14/01/2026		14/01/2026	1		PROF	ESES	NOR1	3301637	1
84903491	14/01/2026		14/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3632436	1
84903494	14/01/2026		14/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201926	1
84903957	16/01/2026		16/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201926	1
84904382	20/01/2026		20/01/2026	1		PROF	ESES	SEST	3200798	1
84904451	20/01/2026		20/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3626368	1
84904452	20/01/2026		20/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3100337	1
84904453	20/01/2026		20/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3302123	1
84904455	20/01/2026		20/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201926	1
84904455	20/01/2026		20/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3626465	1
84905019	22/01/2026		22/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3100885	1
84905021	22/01/2026		22/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201681	1
84905025	22/01/2026		22/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201598	1
84905033	22/01/2026		22/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3069751	1
84905063	22/01/2026		22/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3626465	2
84905252	23/01/2026		23/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3000324	1
84905253	23/01/2026		23/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201680	1
84905253	23/01/2026		23/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201952	1
84905255	23/01/2026		23/01/2026	1		PROF	ESES	EST1	3201928	1

Imagen C.3: Extracto del fichero Excel de los dictámenes del operador logístico

F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Exp	RMA	Situación	Fecha Alt	Cod Artícu	Cant	Fecha Dicta	GDFP	TERCERA	SECO	DMGS	DMGL
14	84801898	DICTAMINADO	02/01/26	3319048	1	12/01/26					1
53	84887211	DICTAMINADO	05/01/26	3626361	1	13/01/26					1
54	84883903	DICTAMINADO	05/01/26	3381429	1	13/01/26	1				

Imagen C.4: Extracto del fichero Excel de las reclamaciones de envíos directos (parte I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Claim Date	Claim Sender (name & surname)	Claim Receiver (name & surname)	Transport Nr	Receiving Date	Invoice	Delivery	Delivery Date	Shipping Pd	Shipping Company	Carrier	Company Receiving	Cluster Receiving	Item Code	Item Description	SPRO	Q
8	06/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1465613	05/02/2026		8007998788	05/02/2026	CT08	IT01	LKW	ES18	EUROPE	3201630	BLU1 ECO 80 V 1,5K ES EU	08	2
3	11/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1469847	11/02/2026		8008023929	10/02/2026	CT23	IT01	LKW	ES18	EUROPE	3310622	PIGMA ADVANCE 25	23	1
4	11/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1469847	11/02/2026		8008023929	10/02/2026	CT23	IT01	LKW	ES18	EUROPE	3302123	CLAS ONE WIFI 24	23	1
0	16/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1467764	16/02/2026		8008021401	16/02/2026	CT23	IT01	f. Lli de Martino	ES18	EUROPE	3083059	KIT VALVOLE E FILTRO	CTP	10
3	18/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1470444	18/02/2026		8008045841	18/02/2026	CT23	IT01	LKW	ES18	EUROPE	3301779	GENUS ONE+ WIFI 35	23	1
4	24/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1471981	24/02/2026		8008056221	23/02/2026	CT23	IT01	f. Lli de Martino	ES18	EUROPE	3318073	KIT SCARICO COASS.60/100 L1000 COND.	CTP	1
6	24/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1471981	24/02/2026		8008056221	23/02/2026	CT23	IT01	f. Lli de Martino	ES18	EUROPE	3319130	Modulo gestione impianto 2 zone con fili	23	10
9	25/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1472366	24/02/2026		8008060061	24/02/2026	CT08	IT01	LKW	ES18	EUROPE	3201345	SIMAT 100 VR ES EU2	08	1
3	25/02/2026	Eva Bravo	Patrizia Borini	1472366	24/02/2026		8008060061	24/02/2026	CT08	IT01	LKW	ES18	EUROPE	3024529	HYDRA+INST KIT GR2 1COLL NG TR	CTP	1

Imagen C.5: Extracto del fichero Excel de las reclamaciones de envíos directos (parte II)

S	T	U	V	W	X
Type of Issue	Part of truck (only in case of damaged packaging wet packaging, damaged product)	Issue Det	Std Cost [€/pcs]	Total Cost [€]	Status
Q.ty Shortage			60,22	120,44856	Pending
Q.ty Shortage			327,29	327,28921	Pending
Q.ty Shortage			334,46	334,4568	Pending
Q.ty Shortage			24,75	247,4829	Pending
Q.ty Shortage			399,87	399,87	Pending
Q.ty Surplus			9,71	9,71	Pending
Q.ty Shortage			21,62	216,217	Pending
Damaged Product	Second Shore		57,81	57,81486	Pending
Damaged Product	Third Shore		82,16	82,15589	Pending

ANEXO D: Análisis de problemas, patrones y causa-efecto

Tabla D.1: Relación entre problemas encontrados en el proceso *as-is*, los patrones identificados y su clasificación para el diagrama de Ishikawa, resultando en las necesidades del proceso

Problema identificado (5.1)	Patrón identificado (5.2)	Causas del diagrama de Ishikawa	Necesidades identificadas
Falta de trazabilidad de las incidencias	Fragmentación de la información	Información distribuida en múltiples herramientas	Que se reduzca a uno o como mucho dos sistemas en los cuales esté toda la información necesaria
		Ausencia de un repositorio único de incidencias	Que exista un registro estructurado con todo lo relevante a cada incidencia
		Comunicación basada en correo electrónico	Que reduzca la necesidad de emplear el correo electrónico operativamente, que solo se use para excepciones
		Falta de histórico estructurado de las incidencias	Que exista un registro con el histórico de cada incidencia
Dificultad para consultar el estado de una incidencia	Fragmentación de la información Dependencia de personas	Ausencia de estados definidos del proceso	Que identifique claramente las diferentes fases de la incidencia y categorice en función del estado
		Falta de visibilidad del estado de la RMA	Que permita ver el estado por cualquiera y en cualquier momento de forma actualizada
		Dependencia de personas clave para la información	Reduzca la dependencia, que se distribuya la información mejor
Elevada carga de trabajo manual y uso de herramientas no integradas	Manualidad acumulada como mecanismo de control	Registro manual de información	Reduzca la necesidad de entrada manual de información o que al menos la simplifique/automatice alguna parte
		Uso de herramientas no integradas (SAP, Excel, Access)	Reducir el número de herramientas e integrarlas entre si
		Duplicidad de registros	Soporte al cierre de RMAs mediante reglas
		Cierre manual de RMAs	Simplificar o distribuir la labor de cerrar manualmente (aunque es inevitable tener que cerrarlas a mano)
Duración excesiva de las incidencias	Manualidad acumulada	Múltiples validaciones y autorizaciones manuales	Que se simplifique el proceso de autorizaciones
		Falta de control de plazos	Visibilidad del estado de autorizaciones

de carácter comercial	Dependencia de actores	Dependencia de decisiones jerárquicas	Control de plazos y estados intermedios
Comunicación poco estructurada con el operador logístico	Fragmentación de la información Dependencia de agentes externos	Intercambio de información mediante ficheros	Entorno compartido o integrado con el operador logístico
		Falta de entorno compartido con el operador logístico	Intercambio estructurado de información
		Retrasos en la actualización de dictámenes	Acceso directo a dictámenes y estados

Tabla D.2: Resumen de las necesidades del proceso categorizadas en necesidades funcionales y problemas a los que responde cada una

CÓDIGO	NECESIDAD FUNCIONAL	PROBLEMAS A LOS QUE RESPONDE
NF1	Gestión centralizada y trazable de incidencias y RMAs	Falta de trazabilidad, fragmentación de la información
NF2	Visibilidad del estado de las incidencias y del proceso	Dificultad de consulta, dependencia de personas
NF3	Reducción de la carga de trabajo manual y duplicidades	Manualidad, herramientas no integradas
NF4	Soporte a la gestión de incidencias comerciales	Duración excesiva, validaciones manuales
NF5	Integración con el operador logístico	Comunicación poco estructurada, retrasos

Tabla D.3: Diagrama de Ishikawa en función de la categoría, la causa a la que responde, el impacto en la eficiencia del proceso y su mitigabilidad

Categoría Ishikawa	ID Causa	Causa identificada	Impacto en la eficiencia del proceso	Mitigabilidad	Justificación sintética
Personas y roles	PR1	Necesidad de intervención manual en múltiples fases del proceso	Alto	Media	Incrementa tiempos de ciclo y carga operativa, pero deriva en gran parte de la falta de sistemas integrados.
	PR2	Dependencia de personas clave para gestión y cierre de RMAs	Alto	Media	Genera cuellos de botella y riesgo operativo en picos o ausencias; mitigable mediante estandarización y herramientas de apoyo.
	PR3	Sobrecarga de trabajo en momentos pico	Media	Baja	Consecuencia estructural del volumen y la estacionalidad; mitigable solo parcialmente con mejoras organizativas.
Herramientas y sistemas de información	HS1	Uso de herramientas no integradas	Alto	Alta	Causa estructural de duplicidades, errores y falta de visibilidad; altamente mitigable mediante digitalización.
	HS2	Ausencia de un sistema único con visibilidad end-to-end	Alto	Alta	Impacta directamente en trazabilidad, seguimiento y control; núcleo de las ineficiencias detectadas.
	HS3	Duplicidad de registros y gestión de versiones de ficheros	Alto	Alta	Genera retrabajo y riesgo de inconsistencias; fácilmente mitigable con integración de sistemas.
Procesos y procedimientos	PP1	Partes manuales no automatizadas o digitalizadas	Alto	Alta	Provoca lentitud y dependencia humana; clara oportunidad de mejora mediante automatización.
	PP2	Distinto flujo de gestión según tipo de incidencia	Media	Media	Aumenta complejidad operativa; parcialmente necesario por naturaleza del negocio.
	PP3	Acumulación de tareas administrativas	Media	Media	Consecuencia de manualidad y validaciones; mitigable indirectamente mediante mejoras sistémicas.
Comunicación y coordinación	CC1	Comunicación basada en correo electrónico	Alto	Media	El correo suple carencias del sistema; no eliminable, pero sí reducible como canal principal.
	CC2	Necesidad de comunicación constante entre actores	Media	Baja	Inherente a procesos no estandarizados y a casuísticas excepcionales; más controlable que eliminable.

Control y seguimiento	CS1	Falta de trazabilidad	Alto	Alta	Efecto crítico sobre control y servicio al cliente; directamente ligado a la ausencia de sistema único.
	CS2	Falta de indicadores por fase	Alto	Alta	Impide seguimiento proactivo; fácilmente corregible con un sistema de gestión de incidencias.
	CS3	Dificultad para detectar incidencias comerciales repetidas	Media	Media	Riesgo económico y de abuso; mitigable con mejor estructuración de datos (ej. números de serie).
Factores externos	FE1	Retrasos en recepción y validación de expedientes	Media	Baja	Dependencia del operador logístico; mitigable mediante acuerdos y herramientas compartidas.
	FE2	Gestión manual de dictámenes	Media	Media	Parte del proceso físico, pero con margen de mejora mediante herramientas móviles/digitales.

ANEXO E: Ficha técnica

A continuación, se muestra el detalle que se presentó al especialista con el objetivo de obtener un presupuesto del proyecto:

FICHA DE SOLUCIÓN TECNOLÓGICA OPTIMIZACIÓN DE PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA

1. Contexto y resumen

Actualmente las incidencias de logística inversa presentan las siguientes ineficiencias:

- Gestión descentralizada con uso de varios sistemas (SAP + Excel + correo)
- Falta de visibilidad en tiempo real, sin trazabilidad ni “repositorio” de información de fácil acceso
- Duplicidades y omisión de incidencias
- Alto volumen de tareas manuales
- Seguimiento reactivo en lugar de gestión por excepción
- KPIs no automatizados

Todo esto se traduce en el siguiente impacto para el departamento:

- Consumo elevado de tiempo administrativo
- Riesgo elevado de errores humanos
- Dificultad para analizar causas de excepciones
- Falta de trazabilidad estructurada

Por ello se solicita el diseño e implementación de un sistema de seguimiento estructurado de RMAs que permita:

- Centralizar la información de las incidencias y su seguimiento
- Gestionar las RMAs mediante un modelo de estados parcialmente automatizado
- Automatizar validaciones
- La gestión de las excepciones
- Integrarse con SAP
- Generar KPIs automáticamente
- Reducir el uso de Excel y correo electrónico como herramientas operativas

El sistema deberá mantener la lógica actual del proceso, optimizando únicamente el soporte tecnológico de gestión.

2. Objetivos del sistema

El sistema deberá permitir:

- Consultar el estado de cualquier RMA en tiempo real y tener un “depósito” de información centralizada
- Reducir carga manual en validación y cierre
- Gestionar discrepancias y autorizaciones mediante notificaciones automáticas
- Evitar omisiones y duplicidades
- Estructurar la información para extracción de KPIs
- Mantener el control humano en el cierre de RMAs y en excepciones

3. Alcance del proyecto

Incluye:

- Todas las incidencias independientemente de su naturaleza

- Integración con SAP
- Acceso para usuarios internos y del operador logístico

No incluye:

- Reducción del número de incidencias de transporte
- Portal al cliente externo
- Automatización completa de movimientos en SAP

4. Usuarios del sistema

Rol	Función
Logística inversa	Crear RMA, revisar excepciones, cerrar en SAP
Área comercial	Autorizar incidencias comerciales
Operador logístico	Registrar recepción y dictamen
Administración	Consulta y análisis

5. Requisitos funcionales

5.1. Gestión de casos

- Creación automática de caso al generarse RMA en SAP
- Identificador único vinculado a SAP
- Historial completo de acciones
- Registro de adjuntos (fotos, certificados, documentos)

5.2. Gestión por estados

El sistema deberá implementar los siguientes estados:

- Pendiente de autorización
- Pendiente de recoger
- En almacén
- Pendiente de dictamen
- Dictamen registrado y acorde
- Dictamen registrado y pendiente de revisión
- RMA apta para cierre
- RMA cerrada
- (Caso específico) Pendiente de localización (pérdida)

Debe incluir:

- Registro de fechas y contador de tiempo
- Reglas automáticas de transición
- Clasificación automática de dictamen
- Temporizador para pérdidas (30 días)
- Marcado automático como "Apta para cierre"

5.3. Integración con SAP

Entrada desde SAP:

- Número de RMA
- Albarán
- Factura
- Referencias

- Cantidades
- Valor
- Tipo de incidencia
- Tipo de resolución (abono/reposición con número de albarán)
- Canal de la incidencia
- Cliente
- Fecha de creación
- Fecha de cierre

Salida hacia SAP:

- Confirmación de cierre
- Actualización de estado

Se deberá especificar:

- Método de integración (API / Web Service / ABAP / Middleware)
- Impacto sobre el ERP

5.4. Gestión de autorizaciones comerciales

El sistema deberá contar con:

- Flujo de aprobación
- Registro de evidencias (adjuntos, fotos)
- Registro opcional de número de serie
- Control de duplicidad histórica
- Trazabilidad de fecha y responsable

5.5. Gestión por excepción

El sistema deberá:

- Detectar discrepancias entre RMA y dictamen
- Generar notificación automática
- Crear tarea y asignar al responsable
- Registrar resolución con trazabilidad

5.6. Notificaciones

Tipos:

- Autorización pendiente
- Discrepancia detectada
- Vencimiento plazo pérdida
- RMA apta para cierre

Las notificaciones deberán:

- Asignarse a usuario o buzón
- Quedar registradas en histórico
- Permitir seguimiento

5.7. KPIs y reporting

El sistema deberá permitir:

- Medir tiempo total de ciclo
- Medir tiempo por estado
- Medir porcentaje de discrepancias
- Medir volumen económico por canal

- Medir reincidencias
- Ratio de incidencias comerciales

Se deberá definir:

- Si el reporting se integra en la herramienta o se exporta a BI
- Si los datos económicos se consultan directamente desde SAP

6. Requisitos no funcionales

- Control de accesos por rol
- Registro de auditoría de cambios de estado
- Histórico completo de la RMA
- Disponibilidad en horario laboral
- Cumplimiento de normativa de protección de datos
- Interfaz intuitiva
- Posibilidad de exportación de datos

7. Riesgos identificados

- Complejidad de integración con SAP
- Resistencia al cambio organizativo
- Dependencia del operador logístico
- Infraestructura no preparada

8. Preguntas o dudas a concretar

- Arquitectura recomendada
- Limitaciones técnicas del SAP actual
- Viabilidad de la integración bidireccional
- Requerimiento de licencias adicionales
- Impacto de mantenimiento

ANEXO F: Tabla de transiciones de estados

Estado origen	Evento / Disparador	Condición	Acción automática del sistema	Notificación	Estado destino
—	Creación RMA en SAP	Incidencia dentro de plazo	Registro automático en sistema con datos heredados (albarán, factura, referencias, tipo)	No	Pendiente de recoger
—	Registro solicitud comercial	Incidencia comercial	Registro en sistema con estado inicial	Notificación a responsable de autorización	Pendiente de autorización
Pendiente de autorización	Autorización concedida	Aprobación registrada	Generación RMA en SAP + sincronización automática	No	Pendiente de recoger
Pendiente de autorización	Autorización rechazada	Rechazo registrado	Archivo de solicitud	Notificación a solicitante	Archivada
Pendiente de recoger	Confirmación de recogida	Recogida realizada por transporte	Cambio de estado automático	No	En almacén
En almacén	Registro recepción física	Mercancía recepcionada	Cambio automático de estado	No	Pendiente de dictamen
Pendiente de dictamen	Registro dictamen	Coincidencia referencias y cantidades	Clasificación automática	No	Dictamen registrado y acorde
Pendiente de dictamen	Registro dictamen	Existen discrepancias	Clasificación automática como excepción	Notificación a responsable interno	Dictamen registrado y pendiente de revisión

Dictamen registrado y pendiente de revisión	Validación manual completada	Discrepancia resuelta	Actualización estado	No	RMA apta para cierre
Dictamen registrado y acorde	Validación automática	Sin discrepancias	Marcado como apta para cierre	No	RMA apta para cierre
RMA apta para cierre	Ejecución movimiento SAP	Confirmación cierre en SAP	Actualización estado final	No	RMA cerrada
—	Creación RMA por pérdida	Tipo incidencia = pérdida	Registro en sistema + activación temporizador (30 días)	No	Pendiente de localización (pérdida)
Pendiente de localización (pérdida)	Vencimiento plazo	No aparece mercancía	Marcado automático como apta para cierre	No	RMA apta para cierre
Pendiente de localización (pérdida)	Aparición mercancía	Recepción registrada	Integración al flujo estándar	No	En almacén