



**"Documentación y levantamiento de procesos tic y logísticos para implementación de un wms"**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**Alvaro Vargas Soto**

**Feibert Alirio Guzmán Pérez**

**Docente**

**Corporación Universitaria Lasallista**

**ingenierías**

**Ingeniería industrial**

**Caldas, Antioquia**

**2026**

## Resumen

El presente trabajo de grado sistematiza la experiencia y los resultados obtenidos en el rol de analista de procesos durante el desarrollo de la práctica profesional, enfocada en la documentación integral de los flujos logísticos y de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). El objetivo central fue facilitar la transición operativa y técnica hacia la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS) mediante la estandarización de procesos y la optimización de la gestión de datos. La metodología se ejecutó de forma sistemática en tres etapas: primero, un levantamiento de información detallado que incluyó entrevistas con los equipos de Operaciones y TIC, junto con un análisis exhaustivo de bases de datos SAP para comprender el ciclo completo de gestión de inventarios. Segundo, se realizó el modelado y la diagramación de flujos bajo la notación BPMN utilizando la plataforma MIRO, lo cual permitió una validación iterativa y técnica con los interesados directos. Finalmente, se implementó una fase de generación de documentación técnica mediante el diseño de prompts avanzados de inteligencia artificial, logrando la producción eficiente de manuales de procedimientos, guías técnicas de uso del WMS e informes de análisis con recomendaciones de optimización. Los resultados demuestran que la formalización de procesos mediante herramientas visuales y digitales reduce la incertidumbre en la configuración del software. Se concluye que la integración de metodologías de ingeniería de procesos con herramientas de inteligencia artificial no solo acelera la generación de entregables, sino que asegura una alineación estratégica entre las necesidades operativas de la cadena de suministro y las capacidades tecnológicas de la organización, fortaleciendo la eficiencia y el control institucional.

**Palabras clave:** Gestión de procesos, WMS, logística, TIC, BPMN, documentación técnica, inteligencia artificial, optimización operativa.

## **Abstract**

This undergraduate thesis systematizes the experience and results obtained in the role of a process analyst during a professional internship focused on the comprehensive documentation of logistics and Information and Communication Technology (ICT) workflows. The primary objective was to facilitate the operational and technical transition toward the implementation of a Warehouse Management System (WMS) through process standardization and data management optimization. The methodology was executed systematically in three stages: first, a detailed information gathering phase that included interviews with the Operations and ICT teams, alongside an exhaustive analysis of SAP databases to understand the complete inventory management cycle. Second, workflow modeling and diagramming were conducted under the BPMN notation using the MIRO platform, allowing for iterative and technical validation with key stakeholders. Finally, a technical documentation generation phase was implemented through the design of advanced artificial intelligence prompts, achieving the efficient production of procedure manuals, WMS technical user guides, and analysis reports with optimization recommendations. The results demonstrate that formalizing processes through visual and digital tools reduces uncertainty in software configuration. It is concluded that the integration of process engineering methodologies with artificial intelligence tools not only accelerates the generation of deliverables but also ensures strategic alignment between the operational needs of the supply chain and the organization's technological capabilities, strengthening institutional efficiency and control.

**Keywords:** Process management, WMS, logistics, ICT, BPMN, technical documentation, artificial intelligence, operational optimization.

## Tabla de contenido

### Contenido

Lista de Tablas .....	6
Lista de Figuras .....	7
Lista de Gráficos .....	8
Glosario.....	9
Título del proyecto .....	11
1. Entrevista de la Practica .....	14
1.1. Carta de intención .....	14
1.2. Desarrollo de entrevista .....	14
1.3. Análisis de la entrevista .....	14
2. Introducción.....	16
2.1. Propósito. ....	16
2.2. Ámbito del sistema .....	17
3. Resumen de la práctica .....	18
3.1. Palabras clave.....	19
3.2. Abstrac .....	19
3.3. Keywords .....	19
4. Planteamiento del problema.....	21
4.1 Pregunta problematizadora.....	22
5. Objetivos .....	23
5.1 Objetivo general .....	23
5.2 Objetivos específicos.....	23

6. Delimitación.....	24
6.1. Delimitación espacial.....	24
6.1.1. Razón social.....	24
6.1.2. Objeto social de la organización o empresa Actividades a las que se dedica la empresa.....	24
6.1.3. Representante legal.....	24
6.1.4. Descripción o reseña histórica de la empresa.....	24
6.1.5. Misión.....	24
6.1.6. Visión.....	24
6.1.7. Valores corporativos.....	24
6.2. Delimitación temporal.....	25
7. Alcance .....	26
8. Marco teórico, Estado del arte .....	29
Referencias.....	35
9. Marco metodológico .....	36
10. Análisis de Riesgo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
11. Resultados.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12. Conclusiones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.1. Recomendaciones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.1. Cronograma de actividades .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Bibliografía.....	40

## Lista de Tablas

Tabla 1: <i>Acrónimos y definiciones.</i> .....	9
Tabla 2: <i>Conceptos clave.</i> .....	9
Tabla 3: <i>Datos del Equipo</i> .....	12
Tabla 4: <i>Responsables de la Comunicación</i> .....	12
Tabla 5: <i>Matriz de Riesgos.</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Lista de Figuras

- Figura 1: *Diagrama de Gantt*..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 2: *Diagrama de Recursos* ..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 3: *Diagrama PERT* ..... ;**Error! Marcador no definido.**

## Lista de Gráficos

Gráfico 1: *Grafico de riesgos* ..... ;**Error! Marcador no definido.**

## Glosario

Se incluyen todos aquellos términos poco conocidos, de difícil interpretación, propios del contexto de la práctica empresarial realizada en Bancolombia, o que no sean comúnmente utilizados en el contexto en que aparecen.

**Tabla 1:** *Acrónimos y definiciones.*

ACRÓNIMOS	DEFINICIONES
<b>WMS</b>	Warehouse Management System: sistema de gestión de almacenes que optimiza inventarios y flujos logísticos.
<b>PROMPTS</b>	Instrucciones o consultas estructuradas empleadas para guiar a una IA en la generación de contenido o análisis.
<b>MIRO</b>	Plataforma colaborativa en línea para creación de diagramas de flujo y mapas de procesos.

\* **Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, se relacionan una serie de conceptos propios del objeto de estudio que se consideran pertinentes para comprender a cabalidad del presente informe de práctica.

**Tabla 2:** *Conceptos clave.*

CONCEPTOS	DEFINICIONES	CITA
<b>LLM</b>	Large Language Model: modelos de IA basados en redes neuronales que procesan y generan lenguaje natural a gran escala.	(IEEE, 1994)
<b>Deep Learning</b>	Subcampo del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales profundas para el reconocimiento de patrones y análisis avanzado de datos.	

---

## **Innovación**

---

\* **Fuente:** Elaboración propia.

## **Título del proyecto**

"Documentación y Levantamiento de Procesos TIC y Logísticos para Implementación de un  
WMS"

## Presentación del Equipo y Comunicación de la Practica

**Tabla 3:** *Datos del Equipo*

<b>Nombre Completo</b>	<b>Rol en el Equipo (Scrum)</b>
<b>Sebastián Guzmán</b>	Director de TIC
<b>Alvaro Vargas Soto</b>	Aprendiz de Ing industrial (TIC)
<b>Harrison García Flórez</b>	Analista TIC
<b>Diego Juval Muñoz Muñoz</b>	Coordinador De Ciberseguridad TIC
<b>Kevin Jiménez Rodríguez</b>	Analista De TIC
<b>Joan Montoya Penagos</b>	Analista De TIC
<b>Sara Viviana Ruiz Zapata</b>	Analista Maestro De Base De Datos TIC

### **Canales de Comunicación**

Medios de comunicación utilizados para el seguimiento del proyecto:

- Teams
- Reuniones personales

### **3. Frecuencia de Informes**

**Periodicidad con la que se entregarán los informes de avance:**

- Se realizan dos reuniones semanales, realizándose en algún horario apto los días martes y viernes. En estas de forma de conversación se va informando sobre los avances hasta el momento obtenido con las tareas y proyectos asignados.

**Tabla 4:** *Responsables de la Comunicación*

<b>Nombre Completo</b>	<b>Rol Asignado en Comunicación</b>	<b>Firma</b>
------------------------	-------------------------------------	--------------

---

**Sebastián Guzmán**    Director de TIC (Vocero del equipo)

---

**Asistente de**                    Encargado de Reportes (Redacción de informes)

**Transcripción de**

**Teams**

---

## **1. Entrevista de la Practica**

### **1.1. Carta de intención**

Como estudiante de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Lasallista, presento mi interés en desarrollar una práctica profesional en la empresa Jolifoods, específicamente en el área de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) con alcance transversal hacia los procesos logísticos. El objetivo de esta práctica es contribuir al fortalecimiento de la infraestructura documental de la organización mediante la documentación, análisis y rediseño de procesos críticos, con el propósito de preparar la compañía para la futura implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS).

### **1.2. Desarrollo de entrevista**

Durante el proceso de diagnóstico inicial, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con actores clave de las áreas TIC y Logística. Estas entrevistas permitieron identificar los procesos operativos actuales, los responsables de cada actividad, las herramientas utilizadas (como SAP, MIRO y plataformas de agendamiento interno), así como las principales dificultades relacionadas con la documentación y actualización de procedimientos. Las reuniones se realizaron de forma presencial y virtual, principalmente a través de Teams, permitiendo recoger información precisa y actualizada sobre los flujos de trabajo.

Las preguntas abordaron aspectos como: ¿Cómo se ejecutan los procesos logísticos actualmente?, ¿Qué herramientas tecnológicas intervienen?, ¿Qué problemas recurrentes enfrentan en términos de gestión documental?, ¿Qué necesidades existen para una futura implementación del WMS?, entre otras.

### **1.3. Análisis de la entrevista**

Del análisis de las entrevistas se derivaron hallazgos clave:

Existe una fuerte dependencia del conocimiento tácito de los empleados, lo que genera vulnerabilidad ante rotaciones de personal.

Los procesos logísticos, aunque estandarizados en la práctica, no cuentan con documentación formal completa ni actualizada.

La documentación TIC presenta redundancias, formatos no unificados y poca trazabilidad.

Hay interés por parte de los líderes de ambas áreas en consolidar una base de conocimiento estructurada que facilite la transferencia de información y la configuración del WMS.

Estos insumos sirvieron como punto de partida para definir el plan de trabajo, priorizar procesos a documentar y establecer criterios para la automatización mediante LLM, permitiendo así alinear la práctica con los objetivos estratégicos de la organización.

En el marco de mi práctica profesional en [Nombre de la Empresa], me encuentro inmerso en el análisis y modelado de los procesos operativos críticos de las áreas de TIC y Logística, con el propósito de sentar las bases para la parametrización e implementación de un Warehouse Management System (WMS). Actualmente, se están elaborando diagramas de flujo en MIRO mediante notación BPMN para representar con precisión los cauces de información y las interacciones entre sistemas y usuarios. Paralelamente, se están diseñando prompts sofisticados para LLM que faciliten la generación automatizada de la documentación, asegurando consistencia en tres tipos de entregables:

- Documentación corporativa estandarizada: documentos alineados con las normativas y formatos internos, que describen cada tarea y rol de manera clara.
- Manuales técnicos especializados: guías detalladas que cubren escenarios de uso, parámetros de configuración y procedimientos de mantenimiento del WMS.
- Informes de análisis de procesos: documentos que identifican cuellos de botella, cuantifican métricas de rendimiento y proponen estrategias de optimización.

Las actividades se ejecutan bajo un enfoque iterativo, con validaciones periódicas con los equipos de TIC y Logística para incorporar retroalimentación y ajustar los entregables, garantizando su aplicabilidad en la siguiente fase de implementación del WMS.

## 2. Introducción

Actualmente, como parte integral de mi práctica profesional en Jolifoods, estoy ejecutando un proyecto orientado al levantamiento, modelado y documentación detallada de los procesos estratégicos en las áreas de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) y Logística. Este trabajo tiene como finalidad consolidar un repositorio documental robusto, que constituya la base para la futura parametrización e implementación de un Warehouse Management System (WMS).

El proyecto contempla la elaboración de diagramas de flujo mediante la plataforma MIRO, garantizando una representación precisa y estandarizada de los flujos operativos. Simultáneamente, se están diseñando prompts especializados para aprovechar capacidades de modelos de IA (LLM), lo que permitirá automatizar la generación de documentación con los siguientes entregables:

- Documentación formalizada conforme a los estándares corporativos.
- Manuales técnicos exhaustivos para usuarios finales y administradores del sistema.
- Informes analíticos con diagnósticos de cuellos de botella, ineficiencias y oportunidades de mejora.

De manera progresiva, estos productos serán validados en colaboración con los equipos de TIC y Logística, incorporando sus observaciones con el fin de asegurar la pertinencia y aplicabilidad de los entregables en la configuración e implementación del WMS..

### 2.1. Propósito.

El propósito de esta fase de la práctica es diseñar y consolidar un repositorio documental exhaustivo que capture con precisión los procesos operativos críticos de las áreas de TIC y Logística. Este repositorio servirá como insumo estratégico para:

1. Parametrización del WMS: Proveer definiciones claras de actividades, flujos y roles que permitan la configuración óptima de módulos del Warehouse Management System.
2. Estandarización de procedimientos: Uniformar el formato y el lenguaje de todos los manuales y diagramas, garantizando consistencia y fácil comprensión para todos los usuarios involucrados.

3. Facilitación de la transferencia de conocimiento: Documentar flujos de trabajo, criterios de decisión y puntos de control para asegurar un traspaso eficiente de información entre equipos y fases de implementación.
4. Identificación anticipada de riesgos: Incorporar en la documentación análisis de posibles cuellos de botella, variables críticas y contingencias, con el fin de anticipar y mitigar impactos durante la puesta en marcha del WMS.
5. Soporte a la capacitación: Generar manuales y guías detalladas que sirvan de material de referencia para la formación de usuarios finales y administradores del sistema.

## **2.2. Ámbito del sistema**

El sistema documentado comprende:

- Flujos de recepción, almacenamiento y despacho de mercancía.
- Procedimientos de registro y control en SAP y sistemas auxiliares.
- Ciclo de vida de solicitudes TIC: desde la creación de tickets hasta su resolución y cierre.
- Integraciones planificadas entre el WMS y plataformas existentes (SAP, sistemas de control de calidad).

### **3. Resumen de la práctica**

Mi rol en esta práctica se centra en la función de analista de procesos y responsable de la documentación integral de los procesos logísticos y TIC, con una clara orientación hacia la implementación de un sistema WMS. Las actividades se estructuran en las siguientes fases:

#### **1. Levantamiento de información:**

- Conducción de entrevistas con los equipos de Operaciones y TIC para mapear flujos de trabajo, identificar actores clave y herramientas utilizadas.
- Revisión y análisis de documentación histórica y bases de datos SAP para comprender el ciclo completo de gestión de inventarios.

#### **2. Modelado y Diagramación:**

- Diseño de diagramas en MIRO aplicando notación BPMN para estandarización y claridad visual.
- Validación iterativa de los diagramas junto con stakeholders, asegurando su alineación con las necesidades de configuración del WMS.

#### **3. Generación de Documentación:**

- Desarrollo de prompts avanzados para IA que faciliten la producción automatizada de manuales y reportes de análisis.
- Elaboración de los siguientes entregables:
  - Manual de procedimientos estandarizados (formato corporativo).
  - Guía técnica de uso y mantenimiento del WMS.
  - Informe de análisis de procesos con recomendaciones de optimización.

### **3.1. Palabras clave**

- Levantamiento de procesos
- Modelado BPMN
- Documentación automatizada
- Warehouse Management System (WMS)
- Optimización de flujos
- Gestión de conocimiento

### **3.2. Abstrac**

During my professional internship at [Company Name], I am systematically documenting and modeling the critical workflows within the Information and Communication Technology (ICT) and Logistics divisions to underpin the forthcoming deployment of a Warehouse Management System (WMS). This project entails creating precise BPMN-based flowcharts in MIRO, engineering sophisticated AI-driven prompts for automated documentation generation, and conducting iterative stakeholder reviews to refine deliverables. The primary outcomes include a centralized, standardized documentation repository, detailed technical manuals for end-users and administrators, and comprehensive analytical reports that identify operational bottlenecks and recommend optimization strategies. These deliverables are designed to enhance process transparency, reduce configuration errors, and accelerate the WMS implementation lifecycle.

### **3.3. Keywords**

- Warehouse
- Management System (WMS)
- BPMN
- MIRO
- Artificial Intelligence (AI)
- Automated Documentation
- Logistics
- ICT

Keywords

- WMS
- BPMN
- MIRO
- IA
- Documentación automatizada
- Logística
- TIC

#### 4. Planteamiento del problema

La carencia de una documentación adecuada en los procesos de TIC y Logística impacta negativamente en la visibilidad y control de las operaciones críticas, lo que puede derivar en errores de parametrización del WMS, ineficiencias operativas y pérdida de oportunidades de mejora. Específicamente, la documentación vigente presenta:

- **Estructura inconsistente:** existen manuales con formatos y niveles de detalle heterogéneos, lo que dificulta su consulta y dificulta la capacitación de nuevos usuarios.
- **Información desactualizada:** varios procedimientos han evolucionado sin que se reflejen en los documentos oficiales, generando discrepancias entre la teoría y la práctica.
- **Falta de análisis de riesgos:** no se incorporan evaluaciones de cuellos de botella ni planes de contingencia, lo que expone a la organización a interrupciones y sobrecostos en fases de implementación.
- **Visibilidad reducida de roles y responsabilidades:** la ausencia de matrículas claras de actores y puntos de decisión puede originar redundancias y lagunas en la ejecución de tareas.
- **Limitaciones en la transferencia de conocimiento:** la dispersión de la información en múltiples fuentes hace que los equipos dependan de la memoria operativa de individuos clave, poniendo en riesgo la continuidad del negocio.

Para subsanar estas deficiencias, el proyecto busca establecer un repositorio documental único, estandarizado y dinámico, que permita una parametrización precisa del WMS y garantice la coherencia de los procesos durante todo el ciclo de vida del sistema.

#### **4.1 Pregunta problematizadora**

¿Cómo estructurar una documentación integrada y dinámica de los procesos de TIC y Logística y que esta permita una parametrización precisa y sin contratiempos de un WMS en Jolifoods?

## 5. Objetivos

### 5.1 Objetivo general

Implementar un marco documental estratégico y dinámico que capture, estandarice y valide los procesos críticos de TIC y Logística, con vistas a una parametrización y despliegue del WMS que maximice la eficiencia operativa, garantice la calidad del servicio y facilite la toma de decisiones basada en datos.

### 5.2 Objetivos específicos

1. **Mapeo exhaustivo de procesos:** Levantar y modelar detalladamente los flujos clave de recepción, almacenamiento y despacho de mercancía, utilizando notación BPMN en MIRO y validando al menos el 95 % de los pasos operativos con los actores involucrados.

2. **Automatización inteligente de documentación:** Diseñar, probar y optimizar prompts para LLM que generen manuales y reportes de análisis con un nivel de detalle técnico equivalente al estándar corporativo, reduciendo el tiempo de creación en un 40 %.

3. **Validación colaborativa y gobernanza documental:** Establecer un protocolo de revisión iterativa que incluya sesiones de feedback estructurado, incorporando el 100 % de observaciones críticas en cada ciclo y asegurando la trazabilidad de cambios.

4. **Actualización y mejora de documentación existente:** Revisar, actualizar y estructurar la documentación actual de los procesos de TIC y Logística, incorporando los procesos vigentes, eliminando procedimientos obsoletos y asegurando la alineación con las prácticas actuales y con los requerimientos para la futura implementación del WMS.

5. **Capacitación y transferencia de conocimiento:** Crear materiales formativos (tutoriales interactivos, guías paso a paso y casos de uso) que permitan a los equipos de TIC y Logística alcanzar un nivel de competencia operacional en el WMS superior al 90 % en un programa de inducción de dos semanas.

## **6. Delimitación**

### **6.1. Delimitación espacial**

Calle 84 sur # 37 15 Bodegas Intergroup, interior 11

#### **6.1.1. Razón social**

JoliFoods S.A.S

#### **6.1.2. Objeto social de la organización o empresa Actividades a las que se dedica la empresa.**

JoliFoods S.A.S se dedica a la fabricación, distribución y comercialización de productos alimenticios, con especial enfoque en soluciones culinarias para el sector institucional. Entre sus actividades se encuentran la transformación y envasado de alimentos, además de servicios logísticos asociados a la cadena de suministro alimentaria.

#### **6.1.3. Representante legal**

Nombre: Martha Cecilia Arango García

Cargo: Representante Legal de JoliFoods S.A.S

#### **6.1.4. Descripción o reseña histórica de la empresa**

JoliFoods S.A.S es una empresa colombiana con trayectoria en el sector alimenticio, destacada por su capacidad de innovación en productos listos para el consumo institucional. A lo largo de los años ha ampliado su portafolio y capacidades logísticas, consolidándose como proveedor confiable de soluciones alimenticias para hospitales, empresas, colegios y otras entidades.

#### **6.1.5. Misión**

Satisfacer las necesidades alimenticias del sector institucional, mediante la producción y entrega de alimentos confiables, nutritivos y de alta calidad, generando bienestar para los clientes y desarrollo para los colaboradores.

#### **6.1.6. Visión**

Ser una empresa líder en el mercado de alimentos institucionales en Colombia, reconocida por su compromiso con la innovación, la eficiencia operativa y la sostenibilidad.

#### **6.1.7. Valores corporativos**

Compromiso

Integridad

Innovación

Calidad

Trabajo en equipo

Responsabilidad social y ambiental

## **6.2. Delimitación temporal**

Fecha de inicio de práctica: 13 de enero de 2025

Fecha estimada de finalización: 13 de junio de 2025

## 7. Alcance

El alcance de este proyecto se estructura en cinco fases principales, cada una con entregables específicos y objetivos claros para avanzar de manera ordenada hacia la implementación del WMS:

### 1. Fase de Diagnóstico y Planificación (Semanas 1–2)

- **Objetivo:** Identificar los procesos actuales, actores clave y brechas documentales.
- **Actividades:**
  - Entrevistas con responsables de TIC, Logística y Operaciones.
  - Revisión de documentación existente (manuales, diagramas y registros SAP).
  - Elaboración de un informe de diagnóstico y roadmap de actividades.
- **Entregable 1:** Informe de diagnóstico con mapeo de procesos, matriz de brechas y plan de trabajo priorizado.

### 2. Fase de Modelado y Prototipado (Semanas 3–5)

- **Objetivo:** Crear los primeros prototipos de diagramas y estructuras documentales.
- **Actividades:**
  - Diseño de diagramas de flujo en MIRO para procesos de recepción, almacenamiento y despacho y demás procedimientos logísticos.
  - Diseño de diagramas de flujo en MIRO para procesos de Bases de datos, entrega de equipos informáticos, salida de personal y demás procesos del área.
  - Definición de estructuras de manuales y plantilla de prompts para IA.
- **Entregable 2:** Conjunto de diagramas en MIRO y borradores de manuales preliminares.

### 3. **Fase de Desarrollo de Documentación y Automatización (Semanas 6–8)**

- **Objetivo:** Generar documentación detallada utilizando prompts de IA y estandarizar formatos.

- **Actividades:**

- Ejecución de prompts optimizados en LLM para la creación de manuales y reportes de análisis.

- Corrección y edición manual de contenidos para asegurar precisión técnica.

- Consolidación de la documentación en un repositorio centralizado.

- **Entregable 3:** Documentación estandarizada (manuales técnicos y reportes de análisis) publicada en el repositorio.

### 4. **Fase de Validación y Ajustes (Semanas 9–10)**

- **Objetivo:** Refinar los entregables con base en retroalimentación estructurada.

- **Actividades:**

- Sesiones de revisión con los equipos de TIC y Logística.

- Registro de feedback y control de versiones.

- Ajustes en diagramas, manuales y análisis de procesos.

- **Entregable 4:** Versión 1.0 de manuales y diagramas, con actas de retroalimentación y lista de acciones completadas.

### 5. **Fase de Informe Final y Transferencia (Semanas 11–12)**

- **Objetivo:** Entregar el paquete documental final y preparar la transferencia al equipo de implementación del WMS.

- **Actividades:**

- Elaboración de un informe consolidado con KPIs, análisis de riesgos y recomendaciones de mejora.

- Preparación de materiales de capacitación (guías rápidas y casos de uso).

- Sesión de entrega formal y capacitación introductoria al equipo de proyecto.

- **Entregable 5:** Paquete documental completo (diagramas BPMN finales, manuales técnicos, plantillas de prompts y materiales de capacitación) y sesión de transferencia realizada.

## 8. Marco teórico, Estado del arte

### Fundamentos de la gestión de procesos de negocio (BPM)

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM) es un enfoque estructurado que combina metodologías y tecnologías para identificar, documentar, analizar y optimizar los procesos empresariales ([Transformación digital y BPM – Iterem](#)). A través de herramientas BPMS, las organizaciones digitalizan y automatizan sus flujos de trabajo, reduciendo el esfuerzo manual y los errores ([¿Qué es la Gestión de Procesos? \(BPM\) - Guía Definitiva](#)). Esto conduce a una mayor eficiencia operativa, calidad y flexibilidad en la ejecución, al tiempo que facilita la colaboración entre las áreas de negocio y TI ([BPM Improves Operational Efficiency, Adds Value to Businesses | Appian](#)). La BPM promueve la mejora continua (medición y optimización constantes) de los procesos, permitiendo eliminar cuellos de botella y alinear las operaciones con los objetivos estratégicos ([BPM Improves Operational Efficiency, Adds Value to Businesses | Appian](#)) ([¿Qué es la Gestión de Procesos? \(BPM\) - Guía Definitiva](#)).

En el contexto de la *transformación digital*, BPM se considera un facilitador clave, pues los procesos de negocio son la “imagen viva” del funcionamiento de la empresa ([Transformación digital y BPM – Iterem](#)). Gestionar los procesos de manera efectiva permite a las organizaciones adaptarse rápidamente a las condiciones cambiantes del mercado y responder con agilidad a nuevas oportunidades ([Transformación digital y BPM – Iterem](#)) ([BPM Improves Operational Efficiency, Adds Value to Businesses | Appian](#)). Al lograr procesos más rápidos y predecibles, BPM añade valor competitivo y acelera la adopción de innovaciones tecnológicas en toda la cadena de valor ([BPM Improves Operational Efficiency, Adds Value to Businesses | Appian](#)) ([Transformación digital y BPM – Iterem](#)).

### Modelado de procesos con BPMN

BPMN (Business Process Model and Notation) es un lenguaje gráfico estandarizado internacionalmente para modelar procesos de negocio ([Guía de modelado, reglas y símbolos de BPMN 2.0 | BIC Software](#)). Permite representar de forma visual los flujos de trabajo y sus interacciones, usando símbolos uniformes reconocidos por analistas de negocio y personal técnico.

Esto facilita la creación de diagramas claros y consistentes en toda la organización. Entre las ventajas de usar BPMN se incluyen:

- **Visualización estandarizada:** Representa los procesos con diagramas claros y uniformes, gracias a símbolos de notación estandarizados que simplifican la comprensión del flujo de actividades ([Guía de modelado, reglas y símbolos de BPMN 2.0 | BIC Software](#)).
- **Mejor comunicación:** Facilita la comunicación entre todas las partes interesadas (negocio y TI), al usar un lenguaje gráfico común ampliamente adoptado ([Guía de modelado, reglas y símbolos de BPMN 2.0 | BIC Software](#)).
- **Detección de ineficiencias:** Permite identificar cuellos de botella y partes ineficientes del proceso mediante el análisis del flujo, sentando las bases para optimizaciones concretas ([Guía de modelado, reglas y símbolos de BPMN 2.0 | BIC Software](#)).
- **Preparación para automatización:** Sirve de base para la automatización posterior, ya que los procesos modelados pueden integrarse con sistemas ejecutables de flujo de trabajo.
- **Documentación estandarizada:** Al usar BPMN se genera documentación de procesos uniforme, lo que mejora la gestión del conocimiento organizacional y facilita la capacitación de nuevos empleados ([Guía de modelado, reglas y símbolos de BPMN 2.0 | BIC Software](#)).

Estas características hacen de BPMN una herramienta clave para estandarizar la gestión de procesos, mejorar su análisis y garantizar que todos los involucrados compartan una visión clara de cómo opera la empresa.

### **Documentación de procesos en entornos TIC**

La documentación de procesos en TI debe ser clara, concisa y fácilmente accesible. Es esencial definir desde el inicio objetivos concretos y métricas clave (KPIs) para la documentación (por ejemplo, reducción de tiempos, disminución de errores), de modo que se pueda medir su impacto ([Las 11 mejores prácticas en Gestión Documental](#)). Para asegurar su utilidad, la

documentación debe estar almacenada en repositorios centralizados y colaborativos (p.ej. wikis corporativos, intranets, plataformas BPM), de forma que todo el equipo tenga acceso a la versión más reciente ([Guía completa de documentación de procesos empresariales con ejemplos](#)). Además, es fundamental involucrar a todos los *stakeholders* (gerentes, analistas, personal técnico) durante el levantamiento y revisión de procesos, de modo que la información sea completa y precisa.

Técnicamente, los documentos de proceso deben estructurarse con metadatos y elementos estándar: alcance del proceso, entradas/salidas, roles involucrados, sistemas TIC asociados, flujos de trabajo detallados y criterios de desempeño (tiempos, costos, indicadores clave). Se recomienda complementar el texto con diagramas de flujo o notaciones formales como BPMN para visualizar el proceso ([Guía completa de documentación de procesos empresariales con ejemplos](#)). La documentación debe poder mostrarse en diversos formatos (texto, gráficos, videos explicativos) y distribuirse por múltiples canales internos (correo, intranet, repositorio de documentos) ([Guía completa de documentación de procesos empresariales con ejemplos](#)). Estos elementos permiten que la información sea reutilizable y se mantenga vigente; en este sentido, la documentación debe considerarse un recurso dinámico que se actualiza continuamente a medida que cambian los procesos. El uso de modelos estándar como BPMN además contribuye a mantener consistencia en la documentación y facilita la gestión del conocimiento y el cumplimiento normativo ([Guía de modelado, reglas y símbolos de BPMN 2.0 | BIC Software](#)) ([Guía completa de documentación de procesos empresariales con ejemplos](#)).

### **Sistemas de gestión de almacenes (WMS)**

Un **sistema de gestión de almacenes** (Warehouse Management System, WMS) es una solución de software diseñada para controlar todas las operaciones diarias de un almacén ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)). Gestiona el ciclo completo de recepción, almacenamiento, preparación de pedidos (picking), embalaje y despacho de mercancías. En la práctica, un WMS integra módulos para:

- **Recepción y almacenamiento:** registro de entradas de inventario, ubicación optimizada en estanterías o zonas de almacenamiento (put-away) según reglas de negocio ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)).

- **Gestión de inventario:** seguimiento en tiempo real de existencias mediante tecnologías como códigos de barras, RFID o escáneres portátiles, asegurando visibilidad continua del stock ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)) ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)).

- **Retiro y envío:** orquestación del picking de pedidos, agrupación y embalaje de productos para envío, gestionando prioridades y rutas de picking eficientes ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)).

- **Planificación de recursos:** asignación de la mano de obra y equipos (carretillas, robots) de manera óptima, basándose en pronósticos de demanda y habilidades del personal.

- **Análisis logístico:** generación de informes y métricas clave (tiempos de proceso, costos de almacenamiento, niveles de servicio) para apoyar la toma de decisiones.

En conjunto, el WMS suele integrarse con otras herramientas logísticas (ERP, sistemas de gestión de transporte, soluciones de automatización en planta, realidad aumentada, robótica colaborativa, etc.) ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)).

**Beneficios:** Un WMS robusto aporta notables ventajas en logística y distribución, entre ellas:

- **Mayor eficiencia operativa:** automatiza y optimiza los flujos del almacén (desde recepción hasta entrega), reduciendo el trabajo manual, los errores en el pickeo y el re-trabajo ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)). Esto permite procesar mayores volúmenes con menores recursos.

- **Menos costos y desperdicio:** mediante gestión FIFO de productos perecederos y optimización del espacio (simulaciones de layout, ubicaciones dinámicas), reduce pérdidas por caducidad y mejora el aprovechamiento del espacio ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)). También disminuye costos operativos al evitar movimientos innecesarios.

- **Visibilidad en tiempo real:** ofrece información estratégica instantánea sobre el inventario (qué entra, dónde está y cuándo sale) ([¿Qué es un sistema de gestión de](#)

[almacenes \(WMS\)? | SAP](#)). Esto facilita la planificación just-in-time y aumenta la trazabilidad (crucial ante retiradas de producto).

- **Mejor gestión del personal:** planifica las necesidades de mano de obra y asigna tareas según capacidad y ubicación del personal, reduciendo tiempos de desplazamiento internos y mejorando la productividad. Un WMS contribuye a un entorno de trabajo más organizado y seguro, valorizando el tiempo del empleado.
- **Satisfacción de clientes y proveedores:** garantiza un cumplimiento de pedidos más preciso y ágil, con entregas más rápidas y menos errores ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)). Esto mejora la fidelidad del cliente y agiliza las operaciones con proveedores (menos demoras en muelles de carga) ([¿Qué es un sistema de gestión de almacenes \(WMS\)? | SAP](#)).

### **IA, LLM y deep learning en documentación y análisis de procesos**

Las técnicas de **inteligencia artificial** basadas en *deep learning* y grandes modelos de lenguaje (*LLM*) están transformando la creación automática de documentación técnica y el análisis de procesos. Los LLM son modelos neuronales entrenados con billones de parámetros que aprenden patrones del lenguaje natural; pueden realizar tareas diversas como responder preguntas, traducir idiomas, resumir documentos y generar contenidos a partir de indicaciones en lenguaje humano ([¿Qué es un LLM? - Explicación de los modelos de lenguaje grandes - AWS](#)) ([¿Qué es un LLM? - Explicación de los modelos de lenguaje grandes - AWS](#)). Estas capacidades hacen que la IA generativa sea capaz de producir texto técnico de calidad a partir de instrucciones simples. Por ejemplo, un modelo GPT-3 (175.000 millones de parámetros) o Claude 2 puede procesar entradas de decenas de miles de palabras (cientos de páginas de documentación) ([¿Qué es un LLM? - Explicación de los modelos de lenguaje grandes - AWS](#)), generando reportes, manuales o incluso fragmentos de código según sea necesario.

En el ámbito de BPM, ya existen asistentes basados en IA que automatizan tareas de documentación. Qflow, por ejemplo, incorpora un **asistente de IA** (impulsado por ChatGPT) que, a partir de una breve descripción en lenguaje natural de un proceso, genera automáticamente el flujo del proceso, los datos de los formularios y los roles involucrados en cada paso ([Descubre el nuevo Asistente de IA de Qflow BPM | Qflow](#)). Dicho asistente crea también el diagrama del

proceso en notación BPMN, traduciendo el enunciado textual a un modelo visual completo ([Descubre el nuevo Asistente de IA de Qflow BPM | Qflow](#)). De forma análoga, otras soluciones de BPM con IA prometen “adiós a la documentación manual”, produciendo mapeos de procesos automáticos en varias notaciones ([BPM impulsado por Inteligencia Artificial | GBTEC](#)). Estas aplicaciones permiten, por ejemplo, generar automáticamente los pasos de un flujo de aprobación o traducir diagramas de procesos a otros idiomas utilizando modelos de traducción neuronal ([BPM impulsado por Inteligencia Artificial | GBTEC](#)).

Por otro lado, la IA y el aprendizaje profundo potencian el **análisis de procesos** mediante minería de procesos y analítica avanzada. La minería de procesos emplea algoritmos especializados (machine learning) sobre los registros de eventos de los sistemas (ERP, CRM, sensores, logs, etc.) para descubrir cómo se ejecuta realmente un proceso ([¿Qué es la minería de procesos? | IBM](#)). A partir de estos datos, se reconstruye el modelo de proceso real, identificando desviaciones, cuellos de botella y causas raíz ([¿Qué es la minería de procesos? | IBM](#)) ([¿Qué es la minería de procesos? | IBM](#)). Por ejemplo, redes neuronales pueden detectar patrones habituales en la secuencia de actividades o predecir cuellos de botella basándose en datos históricos. Esta inteligencia aporta una visión objetiva y continua de la operación de los procesos, lo que facilita la automatización de tareas (p. ej. integrando RPA en pasos repetitivos) y la mejora continua. En conjunto, el uso de IA (incluyendo LLM y deep learning) en BPM permite automatizar la generación de documentación técnica de procesos y acelerar el análisis de los mismos, abriendo el camino hacia la **hiperautomatización** y la optimización digital de la operación empresarial ([¿Qué es la minería de procesos? | IBM](#)) ([Descubre el nuevo Asistente de IA de Qflow BPM | Qflow](#)).

## Referencias

Appian. (2020). BPM Improves Operational Efficiency, Adds Value to Businesses. Recuperado de <https://www.appian.com>

AWS. (2023). ¿Qué es un LLM? - Explicación de los modelos de lenguaje grandes. Recuperado de <https://aws.amazon.com>

BIC Software. (2022). Guía de modelado, reglas y símbolos de BPMN 2.0. Recuperado de <https://www.bic-software.com>

IBM. (2021). ¿Qué es la minería de procesos? Recuperado de <https://www.ibm.com>

Iterem. (2021). Transformación digital y BPM. Recuperado de <https://iterem.com>

SAP. (2020). ¿Qué es un sistema de gestión de almacenes (WMS)? Recuperado de <https://www.sap.com>

## 9. Marco metodológico

El presente proyecto se enmarca en un enfoque metodológico mixto, de tipo **cualitativo-descriptivo con apoyo de herramientas tecnológicas de análisis**, cuyo objetivo principal es levantar, estructurar y documentar procesos críticos en las áreas de TIC y Logística, para apoyar la futura implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS) en la empresa Jolifoods.

### 9.1 Tipo de estudio

El estudio corresponde a una **investigación aplicada y descriptiva**, ya que busca resolver un problema concreto dentro de una organización mediante el uso de herramientas teóricas, prácticas y tecnológicas. A su vez, adopta un enfoque **cualitativo**, al centrarse en la comprensión profunda de los flujos de procesos, roles, actividades y relaciones operativas dentro de los sistemas TIC y logísticos.

Asimismo, se recurre a técnicas de automatización documental mediante el uso de **modelos de lenguaje (LLM)**, lo que otorga un componente tecnológico y experimental al proyecto, permitiendo evaluar la eficacia de estas herramientas en contextos reales de gestión organizacional.

### 9.2 Método de investigación

El método general aplicado es el **estudio de caso**, ya que se aborda una problemática particular dentro de una organización específica (Jolifoods) y en un contexto delimitado (implementación de WMS en áreas TIC y Logística). Se analizan los procesos existentes, su documentación actual y las condiciones operativas para su transformación digital.

Este enfoque permite una comprensión holística de la situación actual de la empresa, brindando evidencia práctica para fundamentar recomendaciones, rediseños y estrategias de mejora.

### 9.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para garantizar una captura precisa y completa de la información, se emplean las siguientes técnicas:

- **Entrevistas semiestructuradas:** aplicadas a actores clave de las áreas de TIC, Logística y Operaciones. Permiten identificar flujos operativos, responsabilidades, herramientas empleadas y desafíos recurrentes.
- **Observación directa no participante:** durante la ejecución de procesos logísticos y de soporte TIC, con el fin de validar la información obtenida y detectar posibles discrepancias entre lo documentado y lo ejecutado.
- **Análisis documental:** revisión de manuales existentes, diagramas, registros históricos en SAP y otros sistemas, para identificar lagunas informativas, formatos obsoletos o procesos no reflejados.
- **Herramientas tecnológicas:** uso de la plataforma **MIRO** para el modelado de procesos en notación **BPMN**, así como la generación de documentación mediante **prompts optimizados en modelos LLM** (p. ej., GPT-4). Estas herramientas permiten acelerar la estandarización, mejorar la visualización y facilitar la trazabilidad del conocimiento.

Los instrumentos utilizados incluyen guías de entrevista, fichas de levantamiento de procesos, grabaciones (con consentimiento), y repositorios colaborativos de documentación (Google Drive, GitHub, etc.).

#### **9.4 Población y muestra / unidad de análisis**

La unidad de análisis está constituida por los procesos operativos de las áreas de **Logística y TIC** dentro de Jolifoods, específicamente aquellos que se ven involucrados en la recepción, almacenamiento, gestión de inventario, soporte técnico, gestión de activos tecnológicos y entrega de equipos.

La población objetivo comprende aproximadamente 25 colaboradores entre operativos, administrativos y técnicos, distribuidos así:

- 10 integrantes del equipo de logística (jefes, supervisores, operarios).
- 8 integrantes del equipo de TIC (coordinador, técnicos, mesa de ayuda).

- 7 colaboradores de áreas transversales (compras, operaciones, talento humano).

Se realiza un **muestreo intencional y por conveniencia**, seleccionando aquellos individuos con mayor conocimiento, responsabilidad o experiencia directa sobre los procesos clave a documentar. Se garantiza representatividad funcional para cubrir todos los procesos involucrados en el futuro despliegue del WMS.

### **9.5 Plan de análisis y procesamiento de la información**

El tratamiento de la información recolectada se estructura en cinco etapas:

1. **Transcripción y codificación de entrevistas y observaciones:** uso de técnicas de análisis cualitativo asistido por software (Notion, Google Sheets, u otras) para identificar patrones, actividades críticas, problemas comunes y puntos de decisión clave.

2. **Comparación con documentación existente:** contrastar la información recolectada con los documentos actuales para detectar brechas, redundancias y procedimientos obsoletos.

3. **Modelado visual de procesos (BPMN):** diseño y refinamiento de diagramas en MIRO, en conjunto con los stakeholders, aplicando ciclos iterativos de validación.

4. **Generación automatizada de documentación:** elaboración de manuales, guías y reportes mediante el uso de prompts de IA estructurados, validados por el equipo para asegurar precisión técnica.

5. **Consolidación de entregables y análisis transversal:** comparación de procesos antes y después de la intervención, identificación de mejoras, reducción de errores y recomendaciones para la implementación del WMS.

Se incluirán además indicadores de eficacia documental, tales como:

- Porcentaje de procesos documentados con validación > 90 %.
- Tiempo promedio de elaboración de manuales antes y después del uso de IA.

- Número de hallazgos (ineficiencias, riesgos operativos) reportados.

## 9.6 Consideraciones éticas

El desarrollo del proyecto observa principios éticos fundamentales, tales como:

- **Consentimiento informado:** todos los participantes son notificados sobre los fines del proyecto, el uso de la información y su derecho a retirarse en cualquier momento.
- **Confidencialidad:** los datos personales y sensibles obtenidos durante entrevistas u observaciones se tratarán de forma anónima y protegida.
- **Transparencia y validación:** todos los entregables se someterán a ciclos de revisión participativa con los equipos de TIC y Logística, para asegurar legitimidad y corresponsabilidad.
- **Uso responsable de IA:** se garantiza que las herramientas de generación automática de contenido se emplean como complemento técnico, pero la supervisión y validación final es humana.

## Bibliografía

- León, F. R., Morales, O., Ramos, J. D., Goyenechea, Á., Rojas, P. A., Meza, J., & Burga-León, A. (2017). Liderazgo orientado a la gente en call centers. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 22(43), 154–167. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-03-2017-0058>
- Centro de Escritura Javeriano. (2020). *Normas APA, séptima edición*. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. [https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/manual\\_de\\_normas\\_ap\\_a\\_7a\\_completo.pdf](https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/manual_de_normas_ap_a_7a_completo.pdf)
- IEEE. (1984). "IEEE Guide for Software Requirements Specifications," in IEEE Std 830-1984 , vol., no., pp.1-26, 10 Feb. 1984, doi: 10.1109/IEEESTD.1984.119205.
- García, D. L. E. (2024). La Inteligencia Artificial como Apoyo en los Procesos de la Administración Empresarial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 2408-2420. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.15019](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15019)