

recimundo

Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

DOI: 10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.236-251

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2279>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 53 Ciencias Económicas

PAGINAS: 236-251



Mejora en el proceso de distribución a tiendas de productos lácteos de una cadena de tiendas a nivel nacional

Improvement in the distribution process of dairy products to stores of a nationwide chain of stores

Melhoria do processo de distribuição de produtos lácteos às lojas de uma cadeia de lojas de âmbito nacional

Denisse Ofelia Guerra Jaime¹; María Isabel Avilés Banchón²; Clara Ofelia Jaime Game³; Guillermo Alfredo Guerra Jaime⁴

RECIBIDO: 30/04/2024 **ACEPTADO:** 11/05/2024 **PUBLICADO:** 15/08/2024

1. Magister en Administración de Empresas; Ingeniera Química; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; denisse.guerraj@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-3090-8592>
2. Magister en Administración de Empresas; Licenciada en Contabilidad y Auditoría; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; maria-v99@hotmail.com;  <https://orcid.org/0009-0007-8232-1383>
3. Diploma Superior en Evaluación y Acreditación de la Educación Superior; Diplomado en Docencia Superior; Maestría en Docencia Universitaria e Investigación Educativa; Doctora en Medicina y Cirugía; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; clara.jaimieg@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0001-8359-4152>
4. Magister en Gestión del Talento Humano; Ingeniero Industrial; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; gguerraj@hotmail.com;  <https://orcid.org/0009-0004-3754-8448>

CORRESPONDENCIA

Denisse Ofelia Guerra Jaime
denisse.guerraj@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

La propuesta de este proyecto es optimizar el proceso de distribución de productos lácteos de una cadena de tiendas a nivel Nacional con la finalidad de aplicar un enfoque de gestión integral en la cadena logística, disminuyendo el stock y reduciendo los quiebres en las tiendas, asegurando el eficiente cumplimiento de las ventas y satisfacción óptima de los clientes mediante un aplicativo donde se genere un sistema de comunicación en tiempo real entre distribución y tiendas para compartir información actualizada, generando indicadores para la toma de decisiones ágiles y eficaces a través de la implementación de un sistema de vanguardia de monitoreo y comunicación en tiempo real entre el área de distribución y logística con las tiendas minoristas individuales, para compartir datos e información actualizada que facilite una toma de decisiones ágil y efectiva, previniendo rupturas y excesos de inventario, asegurando la disponibilidad de producto lácteo en las tiendas acorde con las necesidades particulares de cada localidad. Se analiza en profundidad el proceso actual de distribución de productos lácteos desde el centro de distribución hacia las diversas tiendas de una cadena de tiendas a nivel Nacional. El estudio se centra en identificar oportunidades de mejora en la gestión de inventarios, pronósticos de demanda y estrategias de reabastecimiento personalizadas, para corregir los frecuentes desajustes entre oferta y demanda que se traducen en rupturas de stock.

Palabras clave: Planificación, Sistema de Monitoreo en Tiempo Real, VMI, Proceso de Distribución, Productos Lácteos.

ABSTRACT

The proposal of this project is to optimize the distribution process of dairy products of a national chain of stores with the purpose of applying a comprehensive management approach in the logistics chain, reducing stock and reducing breaks in stores, ensuring the efficient sales fulfillment and optimal customer satisfaction through an application that generates a real-time communication system between distribution and stores to share updated information, generating indicators for agile and effective decision-making through the implementation of a cutting-edge monitoring and real-time communication between the distribution and logistics area with individual retail stores, to share data and updated information that facilitates agile and effective decision making, preventing ruptures and excess inventory, ensuring the availability of dairy product in stores according to the particular needs of each location. The current process of distributing dairy products from the distribution center to the various stores of a nationwide chain of stores is analyzed in depth. The study focuses on identifying opportunities for improvement in inventory management, demand forecasts and personalized replenishment strategies, to correct the frequent mismatches between supply and demand that result in stock outages.

Keywords: Planning, Real Time Monitoring System, VMI, Distribution Process, Dairy Products.

RESUMO

A proposta deste projeto é otimizar o processo de distribuição de produtos lácteos de uma cadeia nacional de lojas com o objetivo de aplicar uma abordagem de gestão integral na cadeia logística, reduzindo o estoque e reduzindo as quebras nas lojas, garantindo o cumprimento eficiente das vendas e a satisfação ideal do cliente através de um aplicativo que gera um sistema de comunicação em tempo real entre distribuição e lojas para compartilhar informações atualizadas, gerar indicadores para a tomada de decisões ágeis e eficazes através da implementação de um sistema de monitorização de ponta e de comunicação em tempo real entre a área de distribuição e logística com as lojas individuais de retalho, para partilhar dados e informações atualizadas que facilitem a tomada de decisões ágeis e eficazes, evitando rupturas e excessos de stock, garantindo a disponibilidade de produtos lácteos nas lojas de acordo com as necessidades particulares de cada local. O processo atual de distribuição de produtos lácteos do centro de distribuição para as várias lojas de uma cadeia de lojas de âmbito nacional é analisado em profundidade. O estudo centra-se na identificação de oportunidades de melhoria na gestão de stocks, nas previsões de procura e nas estratégias de reposição personalizada, de forma a corrigir os frequentes desajustes entre a oferta e a procura que resultam em rupturas de stock.

Palavras-chave: Planeamento, Sistema de Monitorização em Tempo Real, VMI, Processo de Distribuição, Produtos Lácteos.

Introducción

La oportunidad se presenta en el contexto de mejorar el proceso de distribución de productos lácteos en la cadena de tiendas a nivel Nacional. Se busca aplicar integralmente principios y enfoques actualizados de gestión de cadena de suministro y logística, para lograr una optimización completa de este proceso.

Esta oportunidad se presenta ante la necesidad de disminuir el stock y reducir los quiebres en las tiendas, garantizando un cumplimiento eficiente de las ventas y una satisfacción óptima de los clientes.

Al disponer de un marco sólido para comprender los conceptos fundamentales de la gestión de la cadena de suministro que mencionan Chopra y Meindl (2021), se genera la oportunidad de planificar y coordinar de manera estratégica los flujos de productos lácteos desde la fuente hasta el cliente final.

La planificación efectiva permitirá ajustar la distribución en momentos críticos de alta y baja demanda, reduciendo los quiebres y optimizando los niveles de stock. Además, se aprovechará el conocimiento compartido sobre estrategias de planificación agregada y colaboración con proveedores y socios clave en la cadena de distribución.

Ivanov (2021), analiza en profundidad los desafíos y estrategias actuales en la gestión de la cadena de suministro ante escenarios de incertidumbre y disrupción. Sus conceptos permiten comprender cómo desarrollar estrategias de distribución de productos lácteos que se adapten de forma ágil a necesidades y restricciones cambiantes en la cadena de suministro. La gestión ágil de la cadena de suministro es esencial ante entornos cambiantes. Esto permite a la distribuidora de productos lácteos desarrollar estrategias flexibles que satisfagan la demanda, sorteen restricciones y mejoren la eficiencia del proceso.

Por su parte Hyndman & Athanasopoulos (2021), ofrecen una guía práctica y actualizada sobre métodos cuantitativos para analizar datos históricos de demanda y generar pronósticos precisos mediante técnicas como suavizamiento exponencial, modelos ARIMA, redes neuronales, etc. Esto es de gran utilidad para pronosticar la demanda futura esperada de productos lácteos en las tiendas minoristas.

Esta propuesta está alineada a objetivos críticos que contribuyen a la sostenibilidad, rentabilidad y crecimiento del negocio de distribución de productos lácteos de la cadena de tiendas a nivel Nacional.

Mediante pronósticos de demanda precisos, estrategias avanzadas de gestión de inventarios y producción, y la implementación de un sistema innovador de comunicación en tiempo real para compartir data entre áreas, se logrará una distribución mucho más eficiente, reduciendo rupturas de stock y optimizando el flujo de productos entre centros de distribución y tiendas minoristas. Esto se traducirá en mayor rentabilidad de la cadena de suministro, así como en la completa satisfacción y fidelización del cliente final.

Las recomendaciones de Ivanov, Dolgui, Das, & Skolov (2019) sobre la implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real resultan relevantes y decisivas en el caso de este proyecto. De esta manera, se explorarán las prácticas de gestión que respaldan la personalización de las estrategias de reabastecimiento (Christopher, 2016).

La implementación de un sistema de comunicación en tiempo real en el ámbito de la mejora del proceso de este proyecto, y un flujo constante de información entre el departamento de distribución y las tiendas, nos permitirá explorar estrategias y tecnologías emergentes relacionadas con la gestión de datos y la toma de decisiones basada en información actualizada (Chopra y Meindl, 2021).

Metodología

Se pretende aplicar de manera integral diversos conceptos y herramientas modernas de gestión de cadena de suministro, gestión logística y transformación digital, para obtener mejoras sustanciales en el actual proce-

so de distribución de productos lácteos de una cadena de tiendas a nivel Nacional.

Para ello los objetivos del presente análisis estarán enfocados como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1. Objetivos e indicadores del proyecto

Objetivo	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> Reducir en un 15% los quiebres de stock de productos lácteos en las tiendas de la cadena nacional mediante el análisis de patrones de demanda histórica, en un plazo de 6 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> Quiebre del Producto
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar estrategias de reabastecimiento personalizadas para el 90% de las tiendas, que permitan ajustar los niveles de inventario según la demanda prevista, en un periodo de 3 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> Niveles de Stock
<ul style="list-style-type: none"> Implementar un sistema de comunicación en tiempo real entre el área de distribución y las tiendas que permita compartir información actualizada de inventarios, reduciendo en un 20% el tiempo de respuesta para la toma de decisiones que prevengan quiebres y excesos de stock, en un plazo de 4 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> Rotación de Inventario OTIF

La máxima prioridad es garantizar óptimos niveles de inventario de lácteos para evitar rupturas de stock en tiendas, cumpliendo así con la demanda esperada y asegurando disponibilidad de productos. En segundo lugar, se busca mejorar la satisfacción del cliente final en cuanto a abastecimiento en tiendas. Por último, se requiere agilizar la comunicación entre equipos para decisiones informadas que mejoren la eficiencia del proceso de distribución.

Para explorar las posibles alternativas de solución se utilizaron las siguientes técnicas y herramientas:

- Revisión de literatura especializada en gestión de cadena de suministro, logística

y transformación digital para identificar las mejores prácticas aplicables al caso.

- Análisis FODA del proceso actual de distribución para detectar oportunidades de mejora.
- Análisis del proceso actual de Evaluación de proveedores logísticos que puedan ser aliados estratégicos para optimizar la distribución.
- Benchmarking a otra cadena de retail para conocer iniciativas exitosas implementadas.
- Análisis de costo-beneficio de cada alternativa para determinar retornos de

inversión, priorización ideas en base a viabilidad e impacto potencial.

Tras este proceso de exploración, se delimitaron las siguientes tres alternativas principales para un análisis más profundo:

Tabla 2. Alternativas a Evaluar para el proyecto

Alternativas	Información relevante	Inversión inicial
Alternativa 1: Implementación del indicador OTIF y evaluación de su impacto en la distribución de productos lácteos.	- Despacho (Transporte de productos lácteos a las tiendas). - Carga de góndola. - Cronograma de Despacho.	- Desarrollo y Diseño de indicadores. - Diseño de aplicativo de monitoreo en Tiempo Real (Instalación de aplicativo).
Alternativa 2: Modelo de Pronóstico de Demanda y Planificación de Inventario.	- Stock de Seguridad.	
Alternativa 3: Implementación de Sistema de Monitoreo en Tiempo Real.		

El siguiente análisis se encuentra basado en el desarrollo de un modelo de pronóstico de demanda y planificación de inventario, lo que nos ayudará a seleccionar un enfoque adecuado para predecir la demanda futura de productos lácteos en donde la cadena de tiendas a nivel Nacional realiza la distribución.

Resultados

Las alternativas planteadas van orientadas a la decisión de inversión de un proyecto que permita a la cadena de tiendas de productos lácteos a nivel nacional alcanzar el objetivo estratégico de negocio de optimizar el proceso de distribución para reducir rupturas de stock y excesos de inventario. Dentro

del análisis de cada una de las alternativas se pretende evaluar los resultados del VAN, TIR y WACC de diferentes alternativas de inversión para determinar aquella que genere mayor rentabilidad y estabilidad.

Tras un riguroso análisis, se identificaron tres alternativas principales para la optimización del proceso de distribución de productos lácteos en la cadena de tiendas a nivel nacional:

Se presenta a continuación un análisis de las 3 alternativas considerando VAN, TIR y WACC estimado del 15%, para orientar la decisión de inversión que permita alcanzar el objetivo estratégico:

Tabla 3. Resumen de Alternativas por Métricas

Alternativa	Inversión	VAN 3 años	TIR 3 años
1. Implementación de indicadores OTIF	\$ 150.000,00	\$ 55.500,00	28%
2. Modelos Analíticos de Pronóstico	\$ 350.000,00	\$ 182.000,00	38%
3. Sistema de Monitoreo en Tiempo Real	\$ 650.000,00	\$ 690.000,00	55%

Se asume un crecimiento acorde a la participación de mercado proyectada en cada escenario. Los gastos se mantienen constantes.

El WACC se calcula con una estructura de 40% deuda y 60% capital.

Para cada una de las alternativas se analizan dos escenarios: uno conservador y otro optimista con su respectivo escenario ideal.

Proceso productos lácteos que no necesitan refrigeración:

- 1. Generación de solicitudes de reaprovisionamiento a tiendas:** este proceso se realiza a las 3am.
- 2. Incorporación de solicitudes de reaprovisionamiento a tiendas para despacho de las mismas:** las bodegas reciben las solicitudes de despacho y realizan un proceso de incorporación al ERP de la compañía para poder comenzar a trabajarlas, esto lo realizan de acuerdo a los horarios de salida de los camiones.
- 3. Despacho de solicitudes de reaprovisionamiento a tiendas:** picking de los productos en cada una de las ubicaciones según las cantidades que está solicitando el cálculo de reaprovisionamiento.

- 4. Consolidación de unidades logísticas:** aquí se consolida toda la mercadería trabajada en el picking con el objetivo de utilizar la menor cantidad de unidades logísticas sin afectar la calidad del producto, esto con la finalidad de utilizar los menos recursos posibles en términos de camiones y unidades logísticas.
- 5. Carga de camión:** carga de unidades logísticas al camión, dependiendo de las cantidades de unidades logísticas se utilizarán diferentes tipos de camiones pequeños, medianos o grandes, de esto depende el costo de transporte.
- 6. Envío de camión:** Se envía el camión del CD con la mercadería de las tiendas que están despachando, en un camión pueden compartir despacho de algunas tiendas dependiendo de las distancias y el volumen.
- 7. Recepción de mercadería en tiendas:** las tiendas descargan la mercadería, validan mediante el remito/guía de revisión lo que está llegando y confirman la recepción.
- 8.** Este proceso se realiza todos los días dependiendo de las frecuencias de despacho de las tiendas y sus horarios.

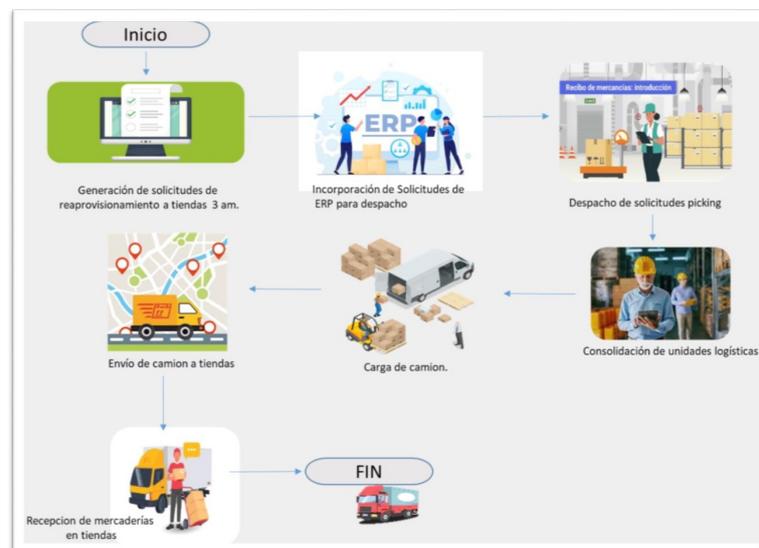


Figura 1. Estructura actual de abastecimiento – Productos lácteos que no necesitan refrigeración

Proceso productos lácteos que necesitan refrigeración:

Para productos que necesitan refrigeración, la diferencia es que esta mercadería no está almacenada, sino que es crossdocking. Esto quiere decir que se solicitan cantidades al proveedor, ingresa a la bodega y se despacha a las tiendas.

1. Existe un cronograma de pedido por tipo de producto, proveedor y día de la semana para generación de pedidos.
2. En el día que le corresponde según el cronograma de pedidos, se genera un cálculo de reaprovisionamiento por la necesidad en las tiendas considerando

lo siguiente: Lo que las tiendas van a consumir hasta que el pedido llegue a la tienda, la exhibición mínima de venta en la percha y lo que se proyecta consumir hasta el siguiente despacho del producto en la tienda.

3. Se consolida la necesidad de las tiendas por producto y se genera una orden de compra al proveedor.
4. El proveedor recibe la orden de compra, por lo general se demora en entregar 4 días a la bodega.
5. La bodega recibe la mercadería y la envía a las tiendas dependiendo del día en que le toca despacho a los locales.



Figura 2. Estructura actual de abastecimiento – Productos lácteos que necesitan refrigeración

La implementación de un Sistema de Monitoreo en Tiempo Real, se presenta como la alternativa más recomendable

Si bien la inversión inicial requerida para esta opción es considerablemente más alta que las otras alternativas, los beneficios proyectados a mediano y largo plazo, tanto financieros como estratégicos, justifican plenamente esta inversión transformadora. El alto valor actual neto (VAN) de \$690,000

y una tasa interna de retorno (TIR) del 55% en un horizonte de 3 años, superiores a las otras opciones, respaldan la solidez financiera de esta iniciativa.

La Alternativa 3 es la opción más sólida financieramente y estratégica por su capacidad para optimizar integralmente la gestión de la cadena de distribución de lácteos, facilitar el cumplimiento de los KPIs y objetivos del negocio, y generar beneficios tangibles

en términos de reducción de costos, incremento de ventas y satisfacción del cliente, por lo que se recomienda seleccionar esta opción por su alto retorno financiero y alineación estratégica para la empresa.

Luego de haber analizado cada alternativa con sus respectivos indicadores, se eligió la alternativa de implementar un *Sistema de Monitoreo en Tiempo Real*, puesto que es una solución integral en la cual se requiere una inversión inicial significativa, pero su impacto en la optimización de la cadena de distribución y los beneficios proyectados a mediano plazo justifican ampliamente los costos. Si bien su implementación puede ser compleja, esta alternativa brinda visibilidad en tiempo real de inventarios, demanda y movimientos a lo largo de toda la cadena, permitiendo una toma de decisiones ágil y coordinada entre las distintas áreas involucradas.

Alternativa 3 – Sistema de Monitoreo en Tiempo Real

Papadopoulos, Gunasekaran, Dubey, & Fosso Wamba (2017), proponen un marco de implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real para obtener visibilidad sobre flujos en la cadena de suministro. Sus recomendaciones técnicas sirven de base para desarrollar un sistema que monitoree el abastecimiento de lácteos desde distribuidores hacia tiendas.

Inversión inicial: \$650,000

- VAN 3 años: \$690,000
- TIR 3 años: 55%
- WACC estimado: 15%

Tabla 4. Alternativa 3 – Sistema de Monitoreo en Tiempo Real

PROS:	CONS:
<p>Escenario conservador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brinda visibilidad de inventarios y demanda en tiempo real. • Permite coordinación entre áreas para decisiones ágiles. • VAN 3 años: \$690,000 • TIR 3 años: 55% <p>Escenario ideal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacta positivamente todos los KPIs y objetivos del negocio. • Reduce costos operativos y optimiza integralmente la distribución. 	<p>Escenario conservador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta inversión inicial en infraestructura. • Requiere cambio cultural en la organización. • WACC estimado: 15% <p>Escenario ideal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depende del compromiso total de la dirección. • Su éxito no está garantizado si no hay apoyo.

- **Viabilidad:** Alta, factible con compromiso de la dirección.
- **Alineación estratégica:** Total, impacta todos los KPIs y objetivos de la distribución.

Con una TIR del 55%, es un proyecto sumamente rentable y tiene un alto potencial de generar beneficios significativos en comparación con la inversión inicial. Además, el VAN es positivo y asciende a \$690,000, lo que significa que los beneficios netos futuros, descontados a la tasa de descuento utilizada, son mayores que el costo inicial de la inversión.

Esta es la opción más viable en términos de impacto estratégico, optimización de procesos y rentabilidad proyectada, donde si bien se requiere una inversión inicial significativa, los beneficios potenciales en términos de reducción de costos operativos, incremento de ventas y mejora en la satisfacción del cliente hacen que sea una iniciativa sumamente recomendable y alineada con los objetivos de negocio de la empresa.

Se proponen las nuevas estructuras de abastecimiento aplicando la implementación del Sistema de Monitoreo en Tiempo Real VMI (Vendor Managed Inventory):



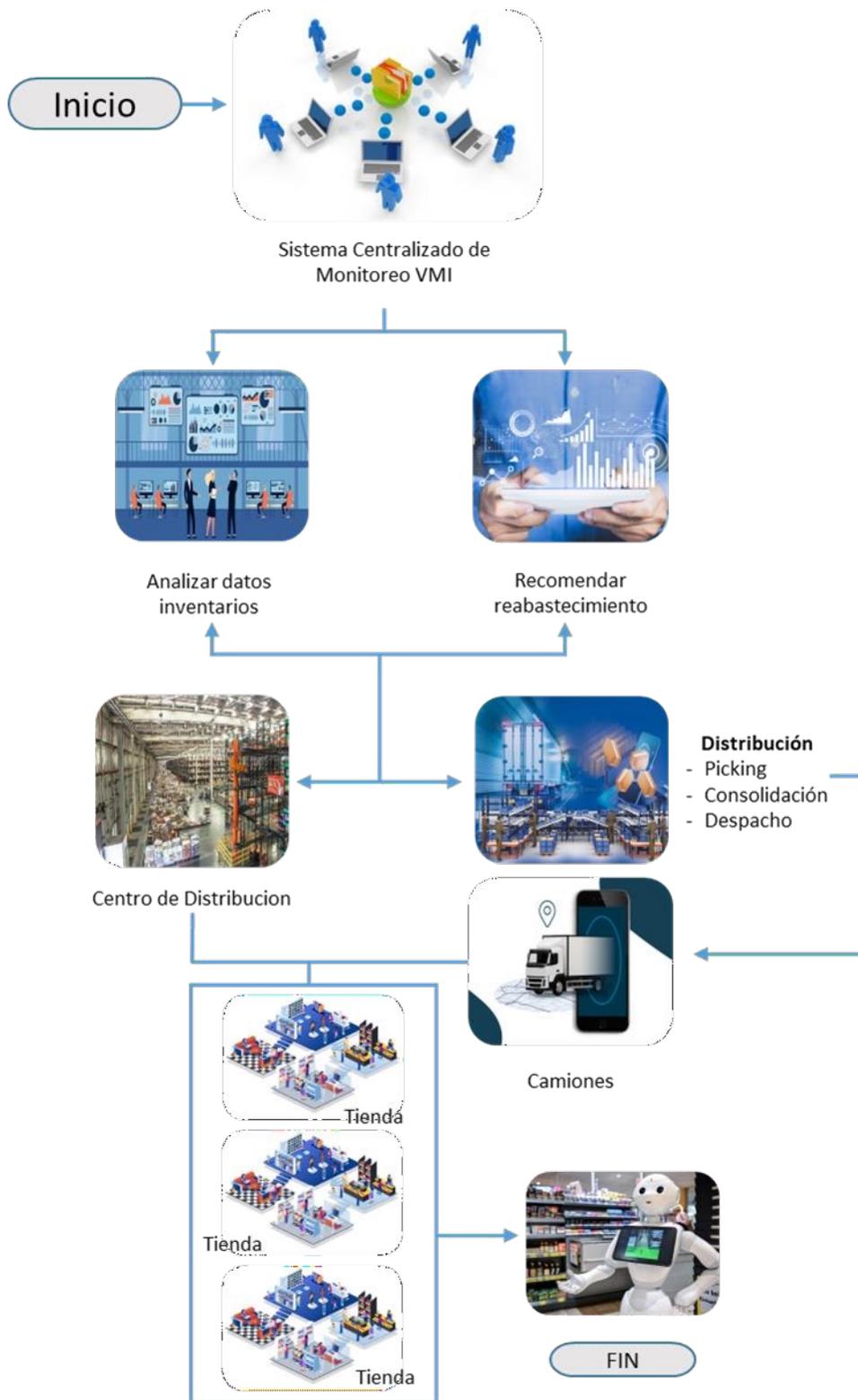


Figura 3. Propuesta de estructura de abastecimiento – Productos lácteos que no necesitan refrigeración

Para productos lácteos que no necesitan refrigeración:

1. Se implementarán sensores IoT y dispositivos de rastreo en los centros de distribución, camiones y tiendas para

monitorear en tiempo real los niveles de inventario.

2. Un sistema centralizado recopilará y analizará estos datos para generar recomendaciones de reabastecimiento óptimas por tienda, en lugar de generarse solicitudes estándar a las 3am.
3. Esta información se compartirá en tiempo real con el área de distribución, que podrá tomar decisiones ágiles sobre picking, consolidación y despachos personalizados por tienda.
4. El monitoreo constante permitirá eliminar procesos repetitivos, automatizando la generación de solicitudes ideales de reabastecimiento.
5. La visibilidad de inventarios en tiendas facilitará la planificación de rutas y utilización óptima de camiones y unidades logísticas.
6. Las tiendas también tendrán visibilidad de los envíos en camino para preparar la recepción.

En esta nueva estructura, se implementará un sistema VMI que permita la visibilidad en tiempo real de los niveles de inventario en los centros de distribución, camiones y tiendas minoristas. Para ello, se instalarán sensores IoT y dispositivos de rastreo que recopilarán datos precisos sobre existencias, movimientos, ubicaciones, etc.

Estos datos serán enviados a un sistema central de monitoreo que los consolidará y analizará mediante algoritmos inteligentes. En lugar de generar solicitudes estándar de reabastecimiento, este sistema recomendará de forma dinámica y personalizada los productos y cantidades óptimas que deben ser despachados a cada tienda en particular, en función de su demanda real detectada.

Esta información actualizada será compartida con el área de distribución, permitiéndoles planificar de forma ágil y eficiente los

procesos de picking en los centros, consolidación de envíos y despachos personalizados hacia las tiendas según sus necesidades específicas.

Al contar con visibilidad constante de inventarios, se eliminarán procesos manuales repetitivos como la generación periódica de solicitudes estándar. En su lugar, el sistema VMI generará automáticamente instrucciones de reabastecimiento ideales basadas en datos reales.

Adicionalmente, la visibilidad de existencias en tiendas facilitará una mejor planificación de rutas de reparto, optimizando la utilización de camiones y unidades logísticas.

Por último, las tiendas minoristas también tendrán acceso a información en tiempo real sobre los envíos que se encuentran en camino, lo que les permitirá prepararse adecuadamente para la recepción oportuna de la mercadería.

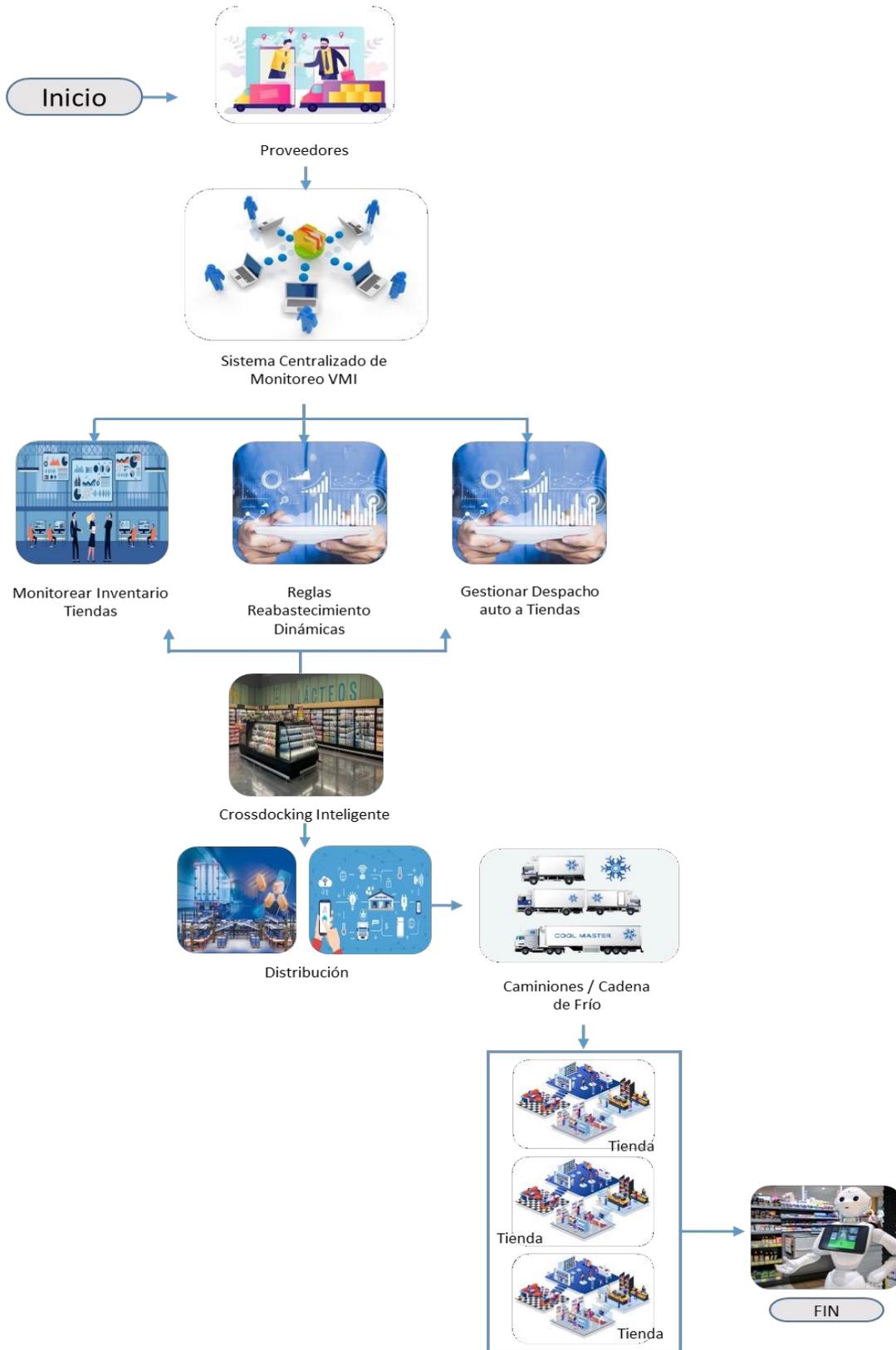


Figura 4. Propuesta de estructura de abastecimiento – Productos lácteos que no necesitan refrigeración

Para productos lácteos refrigerados:

1. Se implementará un módulo VMI (Vendor Managed Inventory) que permita compartir información en tiempo real de inventarios en tiendas con los proveedores.
2. Los proveedores podrán así analizar y gestionar de forma autónoma los niveles de inventario en las tiendas.
3. Se eliminarán procesos manuales como generación de pedidos y órdenes de compra puntuales.
4. Los proveedores despacharán de forma automática según reglas de reabastecimiento dinámicas basadas en datos reales.
5. Los centros de distribución recibirán las entregas de proveedores y despacharán de inmediato a tiendas (crossdocking inteligente).
6. Habrá total visibilidad en tiempo real del flujo de productos refrigerados desde proveedores hasta tiendas.

Para los productos lácteos refrigerados que deben mantenerse en cadena de frío, se implementará un módulo VMI que permita compartir en tiempo real la información de los niveles de inventario en las tiendas minoristas con los proveedores de estos productos.

Los proveedores, al contar con esta visibilidad constante, podrán analizar de forma

autónoma las necesidades de reabastecimiento en cada punto de venta y gestionar los niveles óptimos de inventario, eliminando la necesidad de que las tiendas generen pedidos y órdenes de compra de forma manual y puntual.

En su lugar, los proveedores despacharán automáticamente los productos requeridos según reglas dinámicas de reabastecimiento que se ajustarán en base a los datos reales de consumo e inventarios compartidos por el sistema VMI.

Cuando los productos lleguen a los centros de distribución desde los proveedores, serán derivados de inmediato mediante un proceso de crossdocking inteligente hacia las tiendas que los requieran, reduciendo tiempos de almacenamiento intermedio.

De esta manera, se logrará una visibilidad total e integrada en tiempo real de todo el flujo de los productos lácteos refrigerados, desde las instalaciones de los proveedores hasta su arribo final a los anaqueles de las tiendas minoristas.

En esencia, con el Sistema VMI se digitalizarán y automatizarán la mayoría de procesos manuales actuales, introduciendo inteligencia y visibilidad en tiempo real en toda la cadena de frío, para una gestión óptima de inventarios y distribución alineada con la demanda real de productos refrigerados.

Tabla 5. Matriz de Riesgos y Plan de Mitigación

Riesgos	Impacto	Probabilidad	Plan de mitigación:	Score
Complejidad en la integración de sistemas y tecnologías	Alto	Media	<input type="checkbox"/> Realizar pruebas piloto <input type="checkbox"/> Capacitación técnica <input type="checkbox"/> Trabajo conjunto con socios tecnológicos	16
Dependencia de proveedores	Medio	Media	<input type="checkbox"/> Diversificar proveedores tecnológicos <input type="checkbox"/> Establecer acuerdos de nivel de servicio sólidos	12
Resistencia al cambio	Alto	Alta	<input type="checkbox"/> Campaña de sensibilización <input type="checkbox"/> Capacitación exhaustiva	20

			<input type="checkbox"/> Gestión efectiva del cambio	
Disrupción temporal	Medio	Media	<input type="checkbox"/> Implementación por fases de las operaciones <input type="checkbox"/> Plan de contingencia <input type="checkbox"/> Comunicación constante	12
Vulnerabilidades de seguridad	Alto	Baja	<input type="checkbox"/> Implementar medidas de seguridad <input type="checkbox"/> Auditorías de seguridad <input type="checkbox"/> Monitoreo constante	8
Preocupaciones sobre regulaciones	Medio	Media	<input type="checkbox"/> Cumplir con privacidad de datos <input type="checkbox"/> Políticas de privacidad <input type="checkbox"/> Encriptar datos sensibles	12
Altos costos de inversión inicial	Alto	Media	<input type="checkbox"/> Planificación financiera detallada <input type="checkbox"/> Buscar fuentes de financiamiento <input type="checkbox"/> Implementación por fases	15
Riesgo de sobrestimación de beneficios	Medio	Media	<input type="checkbox"/> Análisis exhaustivo de beneficios <input type="checkbox"/> Monitoreo constante de KPIs <input type="checkbox"/> Ajustes periódicos	12
Complejidad en la gestión del cambio	Alto	Media	<input type="checkbox"/> Plan de gestión del cambio <input type="checkbox"/> Liderazgo visible <input type="checkbox"/> Comunicación constante	16
Dependencia de proveedores externos	Medio	Baja	<input type="checkbox"/> Selección cuidadosa de proveedores <input type="checkbox"/> Acuerdos e nivel de servicio <input type="checkbox"/> Plan de contingencia	6

La matriz de riesgos y plan de mitigación evalúa los riesgos potenciales asociados a la implementación de un Sistema de Monitoreo en Tiempo Real, considerando su impacto, probabilidad y un score ponderado. Para cada riesgo, se proponen planes de mitigación específicos con el objetivo de minimizar su impacto y probabilidad de ocurrencia.

Es importante abordar estos riesgos de manera proactiva y contar con un plan de contingencia sólido para garantizar una implementación exitosa del sistema y maximizar los beneficios esperados en términos de optimización de la cadena de distribución, reducción de costos operativos y mejora en la satisfacción del cliente.

Plan de implementación

La implementación del plan para mejorar el proceso de distribución a tiendas de productos lácteos a nivel nacional a través del Sistema de Monitoreo en Tiempo Real VMI implica una serie de pasos detallados a continuación:

1. Selección y Adquisición de Tecnología:

- Se procederá a seleccionar los sensores IoT y dispositivos de rastreo adecuados para instalar en los centros de distribución, camiones y tiendas.
- Se realizará el proceso de adquisición de dicha tecnología, considerando aspectos como la calidad, compatibilidad y costos.

2. Instalación y Configuración de Dispositivos:

- Se asignará un equipo responsable de la instalación y configuración de los sensores IoT y dispositivos de rastreo en los lugares designados.
- Se llevará a cabo la instalación física de los dispositivos y se configurarán para asegurar la correcta transmisión de datos.

3. Desarrollo del Sistema Centralizado:

- Se establecerá un equipo de desarrollo de software encargado de crear el sistema centralizado para recopilar y analizar los datos provenientes de los dispositivos instalados.

- Se definirán los algoritmos necesarios para generar recomendaciones de reabastecimiento óptimas por tienda basadas en la información recopilada.

4. Integración con el Área de Distribución:

- Se coordinará con el área de distribución para establecer una conexión efectiva entre el sistema centralizado y las áreas operativas.
- Se capacitará al personal del área de distribución en el uso del nuevo sistema y en la interpretación de las recomendaciones de reabastecimiento generadas.

5. Automatización de Procesos:

- Se identificarán los procesos manuales existentes que pueden ser automatizados mediante el nuevo sistema.
- Se implementarán las modificaciones necesarias en los procedimientos operativos para integrar la automatización proporcionada por el Sistema de Monitoreo en Tiempo Real.

6. Capacitación y Entrenamiento del Personal:

- Se llevarán a cabo sesiones de capacitación y entrenamiento para todo el personal involucrado en la cadena de distribución, tanto en los aspectos técnicos del nuevo sistema como en los cambios en los procesos operativos.
- Se proporcionará soporte continuo para garantizar una transición efectiva hacia el nuevo sistema.

7. Pruebas Piloto y Ajustes:

- Se realizarán pruebas piloto en algunas ubicaciones seleccionadas para probar

la eficacia del sistema y realizar ajustes necesarios.

- Se recopilarán comentarios y retroalimentación del personal y se realizarán los cambios pertinentes antes de la implementación a gran escala.

8. Implementación a Gran Escala:

- Una vez completadas las pruebas piloto y realizados los ajustes necesarios, se procederá a implementar el Sistema de Monitoreo en Tiempo Real en todas las ubicaciones de la cadena de distribución a nivel nacional.
- Se establecerá un plan de implementación detallado, que incluya fechas de inicio, roles y responsabilidades, y medidas de seguimiento y control.

9. Evaluación y Seguimiento:

- Se establecerán métricas clave de desempeño para evaluar el impacto del nuevo sistema en la eficiencia de la cadena de distribución y en los resultados comerciales.
- Se realizarán evaluaciones periódicas para monitorear el progreso y realizar ajustes según sea necesario para garantizar el éxito continuo del proyecto.

La implementación del Sistema de Monitoreo en Tiempo Real VMI requerirá una planificación cuidadosa, coordinación efectiva y compromiso de todas las partes interesadas. Sin embargo, se espera que los beneficios a largo plazo en términos de optimización de la cadena de distribución y mejora en la satisfacción del cliente justifiquen ampliamente los esfuerzos invertidos.

Cronograma de Implementación.

El cronograma de implementación para el proyecto de mejora en el proceso de distribución a tiendas de productos lácteos mediante el Sistema de Monitoreo en Tiempo Real VMI:

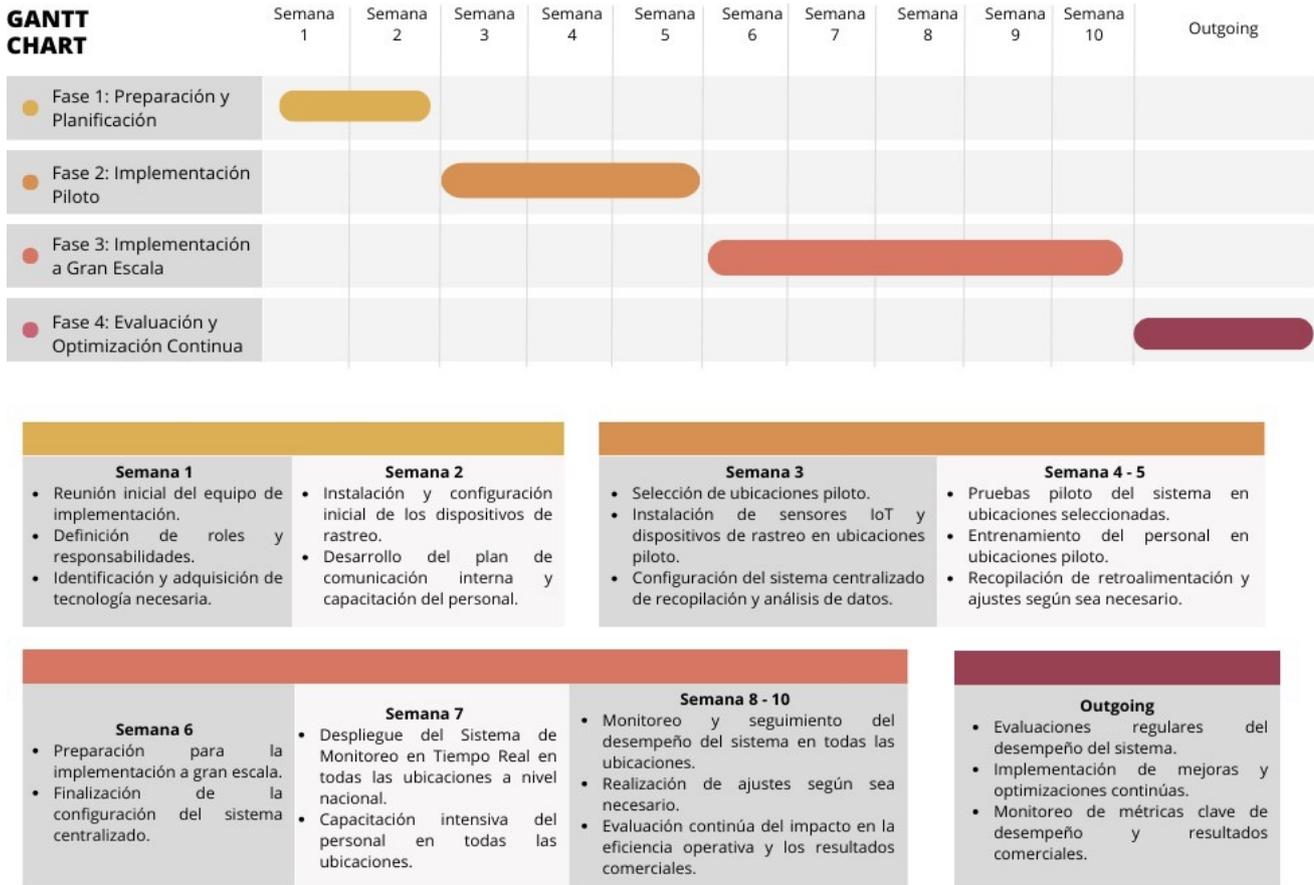


Figura 5. Diagrama de Gantt – Cronograma de Implementación

Conclusiones

- El presente proyecto ha analizado en profundidad la oportunidad de mejorar el proceso de distribución de productos lácteos en una cadena de tiendas a nivel nacional. Después de evaluar diferentes alternativas, se ha seleccionado como la opción más viable e integral la implementación de un novedoso Sistema de Monitoreo en Tiempo Real basado en VMI (Vendor Managed Inventory).
- Esta solución aprovecha tecnologías disruptivas como el Internet de las Cosas (IoT), analítica avanzada, machine learning y toma de decisiones automatizadas, para brindar visibilidad en tiempo real de los niveles de inventario, demanda y movimientos a lo largo de toda la cadena de suministro. Esto permitirá optimizar integralmente el flujo de productos desde los centros de distribución hasta las tiendas minoristas.
- Al contar con información actualizada, se podrán diseñar estrategias de reabastecimiento personalizadas acorde a las necesidades específicas de cada localidad, eliminando rupturas de stock y excesos de inventario. Adicionalmente, la automatización de procesos manuales facilitará una toma de decisiones ágil y efectiva en toda la operación logística.
- Más allá de los sustanciales beneficios financieros proyectados, con un VAN de \$690,000 y una TIR del 55% en 3 años, esta iniciativa coloca a la empresa a la vanguardia en transformación digital, fortaleciendo su posición competitiva de cara al futuro. La completa satisfacción del cliente final también se verá incrementada al asegurar la disponibilidad

constante de productos lácteos en los anaqueles de las tiendas.

- En resumen, la implementación del Sistema de Monitoreo en Tiempo Real VMI representa una oportunidad transformadora para optimizar de manera holística la cadena de distribución de lácteos, generando ahorros operativos, incrementando la rentabilidad del negocio y maximizando la experiencia del consumidor.

Bibliografía

Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. New York: Pearson.

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

Hyndman, R., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: principles and practice*. OTexts.

Ivanov, D. (2021). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. In D. Ivanov, A position paper motivated by COVID-19 outbreak. (pp. 2185-2189). *International Journal of Production Research*.

Ivanov, D., Dolgui, A., Das, A., & Skolov, B. (2019). Digital supply chain twins: managing the ripple effect, resilience, and disruption risks by data-driven optimization, simulation, and visibility. In *Handbook of ripple effects in the supply chain*, 309-332.

Papadopoulos, T., Gunasekaran, A., Dubey, R., & Fosso Wamba, S. (2017). Big data and analytics in operations and supply chain management: managerial aspects and practical challenges. In P. P. Control.

CITAR ESTE ARTICULO:

Guerra Jaime, D. O., Avilés Banchón, M. I., Jaime Game, C. O., & Guerra Jaime, G. A. (2024). Mejora en el proceso de distribución a tiendas de productos lácteos de una cadena de tiendas a nivel nacional. *RECIMUNDO*, 8(2), 236-251. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(2\).abril.2024.236-251](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.236-251)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.