

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento de Economía, Administración y
Mercadología
**Especialidad en Gestión de la Cadena de
Suministro**



**APLICACIÓN DE SUPERMERCADOS PARA LOS PRODUCTOS CLASIFICADOS “A” CON
METODOLOGÍA MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE INVENTARIO CON SISTEMA *PULL* DENTRO DE
UNA EMPRESA MEXICANA IMPORTADORA DE ILUMINACIÓN DECORATIVA.**

TRABAJO RECEPCIONAL que para obtener el **GRADO** de
ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Presenta: **LIC. MARCO LEOPOLDO OROZCO VIRGEN**

Asesor **DR. IGNACIO ÁLVAREZ PLACENCIA**

Tlaquepaque, Jalisco. 09 de Julio de 2026.

Contenido

Especialidad en Gestión de la Cadena de Suministro	1
APLICACIÓN DE SUPERMERCADOS PARA LOS PRODUCTOS CLASIFICADOS “A” CON METODOLOGÍA MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE INVENTARIO CON SISTEMA PULL DENTRO DE UNA EMPRESA MEXICANA IMPORTADORA DE ILUMINACIÓN DECORATIVA.....	9
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1.....	12
Fundamentación del trabajo	12
1.1. Descripción del escenario que se planea intervenir y su contexto	12
1.2. Análisis del entorno de la organización	14
1.3. Descripción de la problemática percibida que justifica la intervención.....	16
1.4. Delimitación y área funcional por intervenir	18
1.5. Validación de las condiciones de la intervención	18
1.6. Diagnóstico preliminar: primera hipótesis	19
1.7. Objetivos de la intervención	21
1.8. Relevancia y pertinencia del trabajo	22
CAPÍTULO 2.....	23
Marco conceptual de referencia	23
2.1. Estado de la cuestión	24
2.2. Conceptos y enfoques teóricos relacionados	25
2.3. Análisis de referencia para el cambio	26
CAPÍTULO 3.....	29
Diagnóstico profundo: Marco de referencia y estrategia de intervención	29

3.1. Definición de la estrategia de intervención, selección de las herramientas requeridas y el cronograma del diagnóstico profundo	29
3.2. Definición de los factores prioritarios a intervenir en la problemática.....	31
3.3. Metas de información.....	32
3.4. Identificación, descripción y cuantificación de métricas iniciales	33
3.5. Descripción del análisis: correlación e interpretación de la información	35
CAPÍTULO 4.....	38
Implementación: Planeación de la intervención	38
4.1. Justificación de la intervención.....	38
4.1.1. Consideraciones costo/beneficio de la intervención	39
4.2. Actividades, herramientas e instrumentos.....	43
4.3. Etapas del proceso de aplicación de la intervención.....	44
4.3.1. Cronograma de la implementación de la estrategia.....	44
4.3.2. Imprevistos.....	45
CAPÍTULO 5.....	47
Implementación: Exposición de hallazgos	47
5.1. Sistematización y aplicación de escalas de medición de resultados	47
5.2. Organización de la información obtenida.....	48
5.2.1. Segmentación y clasificación del inventario	48
5.2.2. Reposición de productos con metodología de mínimos y máximos ...	50
5.2.3. Coordinación y automatización del proceso de compras.....	53
5.3. Impacto de la estrategia en la organización	53
CAPÍTULO 6.....	59
Discusión final.....	59
6.1. Relevancia y trascendencia disciplinaria de la estrategia de intervención	59
6.2. Aspectos de mejora para intervenciones subsecuentes	60

CONCLUSIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍA	63
GLOSARIO	65
ANEXOS	69
Anexo A	70
Anexo B	76

Índice de siglas

TOG: Trabajo de Obtención de Grado

IDI: Investigación, Desarrollo e Innovación

DEAM: Departamento de Economía, Administración y Mercadología

ITESO: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

VSM: Value Stream Map (Mapa de flujo de valor)

ROP: Re-Order Point (Punto de Ordenamiento)

OC: Orden de Compra

PI: Proforma Invoice

LT: Lead Time (Tiempo de reposición)

RP: Resultado Proyectado

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis tipo PESTEL	12
Tabla 2. Análisis tipo FODA	15
Tabla 3. Objetivos tipo SMART	21
Tabla 4. Marco teórico	23
Tabla 5. Matriz de marco lógico	27
Tabla 6. Matriz de instrumentos del diagnóstico profundo	29
Tabla 7. Estimación de costos asociados al cronograma metodológico	40
Tabla 8. Riesgos y acciones preventivas	42
Tabla 9. Recursos de la empresa	43
Tabla 10. Indicadores	58

Tabla A1. Clasificación ABC por valor total de consumo.....	70
Tabla A2. Cálculo de niveles de inventario, SKU 01 a SKU 10	71
Tabla A3. Cálculo de niveles de inventario, SKU 11 a SKU 20	72
Tabla A4. Comparativa de desabasto de los últimos 24 meses	73
Tabla A5. Comparativa en la inversión en inventario	74
Tabla A6. Aumento de costos y número de OC por periodo	75

Índice de gráficos

Gráfico 1. Constitución del proyecto	17
Gráfico 2. Diagrama SIPOC.....	19
Gráfico 3. Diagrama de matriz	20
Gráfico 4. Cronograma del diagnóstico profundo	31
Gráfico 5. Diagrama de flujo	34
Gráfico 6. Diagrama de Ishikawa	39
Gráfico 7. Cronograma de implementación de la estrategia.....	45
Gráfico 8. Comparativa de productos con demanda constante e intermitente.....	49
Gráfico 9. Periodos sin demanda del Top 20 de productos A.....	50
Gráfico 10. Tendencia del número de OC realizadas por mes	51
Gráfico 11. Gasto de ventas por trimestre.....	52
Gráfico 12. Gasto real de ventas por año.....	52
Gráfico 13. Impacto en periodos sin demanda del Top 20 de productos A.....	54
Gráfico 14. Comparativa de productos con demanda constante e intermitentes:	55
Gráfico 15. Comparativa en la reducción del capital invertido en inventario de los últimos doce meses	56

Gráfico 16. Proyección del costo de OC por trimestre 2025-2026.....	57
Gráfico 17. Comparativa mensual en el número de OC	57
Gráfico B1. Value Stream Map (VSM) estado actual.....	77
Gráfico B2. Value Stream Map (VSM) estado futuro	78

Palabras clave: gestión de inventarios, cadena de suministro, clasificación ABC, mínimos y máximos, supermercados logísticos.

Abstract

La presente intervención analiza la gestión de inventarios y abastecimiento de una empresa mexicana dedicada a la importación y distribución de iluminación decorativa y arquitectónica. La problemática principal se relaciona con la dificultad para mantener disponibilidad constante de productos de alta relevancia, a pesar de contar con una inversión significativa en inventario. Esta situación se explica por procesos manuales de reposición, baja automatización en compras, dependencia de proveedores ubicados en Asia y tiempos de abastecimiento prolongados, que alcanzan aproximadamente 110 días entre fabricación, consolidación, transporte internacional y recepción en almacén.

El objetivo del proyecto fue diseñar e implementar una estrategia de mejora basada en la clasificación ABC, la metodología de mínimos y máximos, el punto de reorden y la futura instalación de supermercados con proveedores en el país de origen. La intervención se apoyó en herramientas de diagnóstico como VSM, SIPOC, análisis FODA, PESTEL e Ishikawa, además del análisis de datos históricos de ventas, inventarios y órdenes de compra.

Los resultados preliminares muestran una reducción observada de 34.2% en la inversión de inventario para los productos clasificados como "A" y un incremento en la capacidad para satisfacer la demanda de 10% a 45%. De manera complementaria, se observa mayor estabilidad en el proceso de reposición y se mantiene como resultado proyectado la reducción potencial del lead time de 110 a 50 días mediante supermercados con proveedores. En conjunto, la intervención demuestra que una política de inventarios basada en datos permite comprar mejor, reducir capital inmovilizado y mejorar el nivel de servicio.

**APLICACIÓN DE SUPERMERCADOS PARA LOS PRODUCTOS
CLASIFICADOS “A” CON METODOLOGÍA MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE
INVENTARIO CON SISTEMA PULL DENTRO DE UNA EMPRESA MEXICANA
IMPORTADORA DE ILUMINACIÓN DECORATIVA.**

INTRODUCCIÓN

El entorno global actual se caracteriza por la volatilidad de los mercados, la presión por reducir costos y la necesidad de digitalizar los procesos logísticos. Estas condiciones han provocado que las cadenas de suministro enfrenten el reto de transformarse constantemente para mantener su competitividad. En el caso de las empresas mexicanas importadoras, especialmente dentro del sector de iluminación decorativa y arquitectónica, este desafío se vuelve más complejo debido a la dependencia de proveedores asiáticos, los largos tiempos de abastecimiento, la variación en la demanda y la necesidad de responder con mayor agilidad a las tendencias del mercado. En este contexto, la gestión eficiente de inventarios, la optimización de compras y el uso de herramientas digitales se convierten en factores clave para fortalecer la operación de la cadena de suministro bajo el enfoque de Supply Chain 4.0 (Alicke et al., 2016).

La empresa objeto de estudio es una organización mexicana con presencia nacional e internacional, dedicada a la importación y distribución de productos de iluminación decorativa y arquitectónica. A pesar de su crecimiento y posicionamiento en el mercado, la organización enfrenta retos relevantes en su operación logística, entre ellos largos tiempos de tránsito, procesos manuales de reposición, comunicación lenta con proveedores ubicados en Asia y una limitada automatización en la toma de decisiones de compra. Estas condiciones han generado problemas de sobreinventario, obsolescencia y desabasto en productos de alta relevancia, lo que afecta la eficiencia operativa, el flujo de efectivo y la capacidad de respuesta ante las necesidades del cliente.

Ante esta situación, el presente trabajo propone una intervención orientada a mejorar la gestión de inventarios y el proceso de abastecimiento mediante la clasificación ABC, la metodología de mínimos y máximos, el punto de reorden y la futura implementación de supermercados con proveedores en el país de origen. Este enfoque se sustenta en prácticas de administración de inventarios orientadas a mantener liquidez, disponibilidad de producto y nivel de servicio (Álvarez-Placencia et al., 2020). Asimismo, la propuesta se apoya en herramientas de diagnóstico como el Value Stream Map (VSM), SIPOC, análisis FODA, PESTEL e Ishikawa, además del uso de datos históricos provenientes de los sistemas internos de la empresa. El VSM permite identificar desperdicios y oportunidades de mejora dentro del flujo de valor, especialmente en procesos donde existen tiempos de espera, inventarios excesivos o actividades que no agregan valor (Singh & Singh, 2013).

Los resultados preliminares muestran avances importantes en la reducción del capital invertido en inventario, la mejora en la disponibilidad de productos clasificados como “A” y una mayor estabilidad en la generación de órdenes de compra. Estos resultados se relacionan con la necesidad de reducir la variabilidad en la cadena de suministro, ya que el efecto bullwhip puede generar inventarios excesivos, faltantes y decisiones de compra desalineadas con la demanda real (Badar et al., 2013). La implementación futura de supermercados con proveedores asiáticos permitiría reducir el lead time total al eliminar virtualmente el tiempo de fabricación, fortaleciendo la capacidad de respuesta de la empresa y su competitividad en el mercado nacional. La intervención también incorpora una perspectiva de sostenibilidad, ya que una gestión más precisa del inventario puede reducir compras innecesarias, almacenamientos prolongados, movimientos logísticos no justificados y desperdicios asociados a productos obsoletos. Esta visión se relaciona con los enfoques de Lean Green Supply Chain, los cuales buscan mejorar el desempeño económico, operativo y ambiental mediante la

reducción de desperdicios y una mayor cooperación con los actores de la cadena de suministro (Hebaz et al., 2022).

CAPÍTULO 1

Fundamentación del trabajo

El presente capítulo fundamenta la problemática que justifica la intervención en la empresa objeto de estudio. Para ello, describe el contexto organizacional, el entorno externo que influye en la operación, las condiciones internas que limitan el desempeño de la cadena de suministro y los elementos que permiten validar la pertinencia del proyecto.

A partir del diagnóstico inicial se identifican procesos manuales de reposición, baja automatización, comunicación lenta con proveedores asiáticos y largos tiempos de abastecimiento. Por ello, la intervención se orienta a construir una política de inventarios basada en datos históricos, clasificación ABC, mínimos y máximos, puntos de reorden y supermercados con proveedores.

1.1. Descripción del escenario que se planea intervenir y su contexto

Con el fin de complementar la descripción del escenario interno de la empresa, se incorpora un análisis PESTEL orientado a identificar factores externos que inciden en compras, importación, inventarios y relación con proveedores asiáticos. Este análisis reconoce condiciones que influyen en costos, tiempos de abastecimiento, cumplimiento normativo y capacidad de respuesta ante la demanda.

Tabla 1. Análisis tipo PESTEL:

Factor	Situación actual y tendencia de corto plazo	Impacto
Político	El comercio internacional opera en un entorno de mayor incertidumbre por tensiones geopolíticas, política arancelaria y reconfiguración de cadenas globales. En particular, las empresas con dependencia de Asia deben monitorear cambios en reglas comerciales, aranceles y restricciones indirectas.	La dependencia de proveedores chinos expone a la empresa a cambios de política comercial, restricciones logísticas, revisiones aduaneras y presión sobre precios de compra.

Económico	México mantiene inflación y tasas de interés relevantes para el costo financiero del inventario. Banxico ubicó la tasa objetivo en 6.50% en mayo de 2026 e INEGI reportó inflación anual de 4.45% en abril de 2026 (Banco de México, 2026; INEGI, 2026).	El inventario importado representa capital inmovilizado durante ciclos largos. Un lead time promedio de 110 días incrementa la exposición al tipo de cambio, costo de oportunidad, inflación y variaciones de flete.
Social / Organizacional	Aunque el análisis no se enfocará en consumidor final, sí existe una presión interna por disponibilidad, cumplimiento de fechas y continuidad de suministro. La falta de producto afecta ventas, servicio y confianza comercial.	Las áreas de compras, ventas, almacén y dirección pueden operar con tensiones cuando el inventario no responde a la demanda o cuando los pedidos internacionales tardan más de lo previsto.
Tecnológico	La digitalización de cadenas de suministro avanza hacia mayor visibilidad, análisis de datos, automatización y uso de IA en compras. La literatura señala que la cadena digital permite capturar, analizar y responder con mayor rapidez ante cambios del entorno (Sanders & Swink, 2019).	Una empresa importadora que planea con datos incompletos o dispersos tiene menor capacidad para anticipar quiebres de inventario, variaciones de demanda y necesidades de compra.
Legal	Los productos eléctricos importados deben cumplir regulaciones mexicanas. La NOM-003-SCFI-2014 establece especificaciones de seguridad para productos eléctricos; la NOM-030-ENER-2016 aplica a lámparas LED integradas para iluminación general importadas o comercializadas en México (Secretaría de Economía, 2015; Secretaría de Energía, 2017).	Errores documentales, etiquetado incorrecto o incumplimientos normativos pueden retrasar la liberación aduanera, incrementar costos y afectar la disponibilidad del inventario.
Logístico	Aunque no es una categoría formal del PESTEL, conviene integrarlo transversalmente. La empresa importa por vía marítima, en FCL y LCL, desde China hacia Manzanillo. ASIPONA reportó que Manzanillo movilizó 3,893,357 TEUs en 2025, manteniéndose como el principal puerto mexicano de contenedores (Administración del Sistema Portuario Nacional Manzanillo, 2026).	Manzanillo es un nodo crítico. Saturación, inspecciones, demoras, consolidación LCL, desconsolidación y transporte terrestre hacia Jalisco pueden ampliar el lead time total.

Nota: En esta tabla se denotan los factores a analizar dentro del PESTEL y cómo se relacionan con la empresa. Elaboración propia.

El análisis PESTEL muestra que la problemática de inventarios no puede explicarse únicamente por decisiones internas de compra. La empresa opera en un entorno condicionado por inflación, costo financiero del inventario, tensiones comerciales,

riesgos logísticos, cumplimiento normativo y avance tecnológico. Por ello, la intervención busca fortalecer la planeación de compras y construir una política de inventarios basada en datos.

1.2. Análisis del entorno de la organización

La cadena de suministro de la empresa depende principalmente de proveedores ubicados en China. Esta estructura permite acceder a diseños competitivos, variedad de materiales y costos competitivos; sin embargo, también genera exposición a retrasos de producción, variabilidad logística, diferencias de huso horario, cambios en costos de transporte y posibles restricciones comerciales.

La operación de compras requiere coordinación con proveedores, agentes de carga, áreas internas y procesos de aprobación. Aunque la empresa cuenta con SAP y SiClik, una parte relevante del análisis y reposición continúa dependiendo de revisiones manuales, lo que limita la anticipación de faltantes y el establecimiento de políticas diferenciadas de inventario (Alicke et al., 2016).

El análisis FODA permite observar fortalezas como experiencia comercial, datos históricos y relación con proveedores asiáticos. Sin embargo, estas fortalezas todavía no se traducen completamente en una política formal de reposición, por lo que existe oportunidad para pasar de decisiones basadas en experiencia hacia un modelo sustentado en datos, indicadores y colaboración con proveedores.

Tabla 2. Análisis tipo FODA:

Fortalezas (internas)	Debilidades (internas)
Experiencia consolidada en el mercado nacional e internacional, con más de dos décadas de operación y una red de distribución superior a 2,000 clientes activos. La empresa goza de reconocimiento en el sector de la iluminación decorativa y arquitectónica.	Procesos manuales en la gestión de inventarios y la falta de automatización que genera errores humanos, sobreinventarios, obsolescencia y tiempos de respuesta lentos ante cambios en la demanda.
Amplia base de datos históricos, y registros de ventas y compras implementados en el sistema SAP lo que permite desarrollar modelos predictivos y pronósticos de demanda precisos.	Comunicación ineficiente con proveedores internacionales dada la diferencia horaria de 13 horas dificulta la toma de decisiones y generan demoras en la respuesta de hasta 24 horas por intercambio de mensajes.
Compromiso con la calidad y la sostenibilidad utilizando materiales reciclables (cristal, acero, aluminio, piedra) y tecnología LED, alineando la estrategia empresarial con prácticas de responsabilidad ambiental.	Dependencia exclusiva de proveedores asiáticos; cualquier interrupción en la producción o transporte internacional afecta directamente la operación nacional, sin alternativas locales de respaldo.
Oportunidades (externas)	Amenazas (externas)
Aplicación de metodologías Lean y Supply Chain 4.0, digitalizando y automatizando los procesos para aumentar la eficiencia operativa, reducir desperdicios y optimizar los niveles de inventario.	Incremento en tarifas arancelarias y costos logísticos internacionales, estas fluctuaciones en las políticas comerciales entre Asia y Latinoamérica pueden afectar los márgenes de ganancia.
Implementación de supermercados con proveedores asiáticos que permita eliminar tiempos de fabricación y reducir los tiempos logísticos.	Inflación y reformas fiscales en México que aumentan los costos de importación, transporte y almacenamiento, afectando la rentabilidad de las operaciones.
Sostenibilidad logística generada por la consolidación de embarques y reducción de transporte innecesario que disminuyen costos y emisiones, disminuyendo el impacto ambiental de la empresa.	Volatilidad en la demanda del mercado y en las tendencias de diseño en la iluminación pueden generar una rápida obsolescencia de los productos.

Nota: Dentro de la tabla se exponen y contrastan varias características específicas de la empresa. Elaboración propia.

A partir de las fortalezas y oportunidades identificadas, la estrategia de intervención debe aprovechar la información disponible para construir indicadores de demanda, inventario y reposición. Esto permitirá implementar una clasificación ABC, definir

mínimos y máximos, establecer puntos de reorden (ROP) y priorizar los productos de mayor impacto económico. Asimismo, las relaciones comerciales existentes con proveedores asiáticos representan una oportunidad para negociar esquemas de supermercados en origen, con el fin de reducir los tiempos de fabricación y mejorar la disponibilidad de productos estratégicos.

Por otro lado, las debilidades y amenazas evidencian la necesidad de reducir la dependencia de decisiones manuales y fortalecer la capacidad de respuesta ante eventos externos. La volatilidad logística, los costos internacionales, la variación en la demanda y los largos tiempos de abastecimiento exigen una política de inventarios más estructurada y flexible. En este sentido, la intervención no sólo busca corregir problemas internos de inventario, sino también aumentar la resiliencia de la empresa frente a condiciones externas que pueden afectar su continuidad operativa.

1.3. Descripción de la problemática percibida que justifica la intervención

La empresa presenta una problemática relacionada con la gestión de inventarios y el abastecimiento internacional. Aunque mantiene una inversión significativa en mercancía, no siempre logra asegurar disponibilidad de productos de alta relevancia comercial. Esto genera simultáneamente desabasto en artículos estratégicos y acumulación de inventario en productos de menor rotación.

Una causa principal es la dependencia de proveedores ubicados en Asia, especialmente en China. La diferencia de huso horario, la comunicación por correo y las aprobaciones internas provocan un proceso de compra lento. Además, los tiempos de fabricación pueden alcanzar 60 días, a los que se suman cerca de 50 días de consolidación, transporte, aduana y traslado terrestre, con un ciclo total aproximado de 110 días.

A esta condición se suma que la reposición continúa realizándose de forma manual. Aunque la empresa cuenta con SAP y SiClik, la información disponible no se utiliza plenamente para generar alertas automáticas, puntos de reorden o parámetros formales de inventario.

Desde el punto de vista financiero, el inventario representa aproximadamente 45% de las ventas anuales de la empresa. La gestión de inventarios debe considerar disponibilidad, liquidez y nivel de servicio, ya que el inventario impacta directamente en el flujo de efectivo (Álvarez-Placencia et al., 2020). Estas condiciones se relacionan con el efecto bullwhip, entendido como la amplificación de variaciones en la demanda a lo largo de la cadena de suministro (Badar et al., 2013). Por ello, la intervención se justifica por la necesidad de construir un sistema de reposición más ordenado, medible y alineado con la demanda real.

Gráfico 1. Constitución del proyecto:

PROJECT CHARTER			
Líderes de equipo	Dir. General	Tabla de tiempos	
	Dpto. Compras	Investigación y medición.	Ene-Mar 2026
		Comenzar la implementación de la metodología.	Apr-Jun 2026
Integrantes del equipo	Dpto. Logística Internacional	Entablar negociaciones con proveedores en Asia.	Jun-Ago 2026
	Asistente de compras	Supervisión de avances.	Ago-Sept 2026
		Medición de resultados después de los primeros 3 meses.	Oct-Dic 2026
Duración del proyecto	12 meses	Ajustes y continuación del proyecto.	Ene-Mar 2027
Project (Descripción y beneficios)		Resultados Clave	
Se busca reducir los tiempos dentro de la cadena de valor de una empresa importadora de iluminación decorativa y arquitectónica. Disminuir la inversión dentro del inventario y a la vez aumentar la disponibilidad del material para mejorar la experiencia del cliente y utilizar de mejor forma más eficiente los recursos de la empresa. Beneficios del proyecto: 1. Reducir los tiempos de tránsito 2. Optimizar los niveles de inventario y reducir costos. 3. Mejorar la satisfacción y experiencia del cliente. 4. Aumentar las ventas y el flujo de efectivo. 5. Más presencia en el mercado.		Reducción en los niveles de inventario en hasta 25%. Incremento en las ventas gracias a la disponibilidad del producto. Menor tiempo de tránsito en la importación, hasta en 54.5%. Adoptar una cultura de digitalización para los procesos internos. Implementación de supermercados con proveedores en Asia. Disminuir el impacto en el efecto bullwhip. Menor costo operativo. Mejorar la calidad en el servicio y la experiencia del cliente.	
		Recursos y presupuesto	
		Inversión:	Aproximadamente \$15mil MXN por cada integrante del equipo.
		Recursos:	Los recursos de automatización ya existen dentro de SAP y SiClik
Alcance			
El proyecto abarca desde la realización de la requisición de compra, hasta la llegada del material al almacén en México.			

Nota: El gráfico resume los elementos principales de la intervención, incluyendo problemática, objetivos, alcance, beneficios esperados y recursos requeridos. Elaboración propia.

1.4. Delimitación y área funcional por intervenir

La intervención se delimita al proceso de compras, abastecimiento internacional y control de inventarios de una de las marcas que comercializa la empresa. El proyecto no contempla todo el portafolio, sino los productos clasificados como “A”, debido a su relevancia económica y comercial. La selección se sustenta en la clasificación ABC presentada en la Tabla A1 del Anexo A.

El área funcional por intervenir corresponde principalmente al departamento de compras e inventarios. A partir del VSM del estado actual se identificó que las principales oportunidades de mejora se ubican en compras, abastecimiento e inventarios, especialmente por actividades manuales, tiempos de espera y falta de automatización en la reposición (véase Gráfico B1 en el Anexo B).

El alcance inicia con el análisis de demanda histórica y la clasificación ABC. Posteriormente, considera el cálculo de mínimos, máximos, stock de seguridad y ROP, documentados en las Tablas A2 y A3 del Anexo A. También contempla la futura coordinación con proveedores asiáticos para evaluar supermercados en origen.

Quedan fuera del alcance las actividades comerciales, fijación de precios, desarrollo de nuevos productos y procesos aduanales o de transporte nacional, aunque se reconocen como factores que influyen en el lead time total.

1.5. Validación de las condiciones de la intervención

La factibilidad de la intervención se sustenta en que la empresa cuenta con sistemas, datos históricos y procesos identificables para desarrollar una política de reposición basada en evidencia. Actualmente utiliza SAP para registrar ventas, compras, inventarios, proveedores y movimientos por SKU, además de SiClik como plataforma digital de ventas.

La información histórica permite clasificar productos, calcular mínimos y máximos, definir puntos de reorden y medir resultados. Asimismo, la empresa mantiene relaciones comerciales estables con proveedores asiáticos, condición necesaria para evaluar supermercados en origen.

El proceso de compras e inventarios se encuentra delimitado mediante el análisis SIPOC, el cual identifica proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes internos. Esta herramienta confirma que la intervención requiere coordinación entre compras, almacén, ventas, administración, dirección y proveedores.

El Informe A3 sintetiza condiciones iniciales, necesidades de mejora y objetivos operativos, incluyendo procesos manuales, largos tiempos de fabricación y transporte, desabasto, sobreinventario y necesidad de fortalecer la capacitación digital del personal (véase Anexo B).

Gráfico 2. Diagrama SIPOC:



Nota: Elaboración propia con base en el proceso actual de compras e inventarios de la empresa.

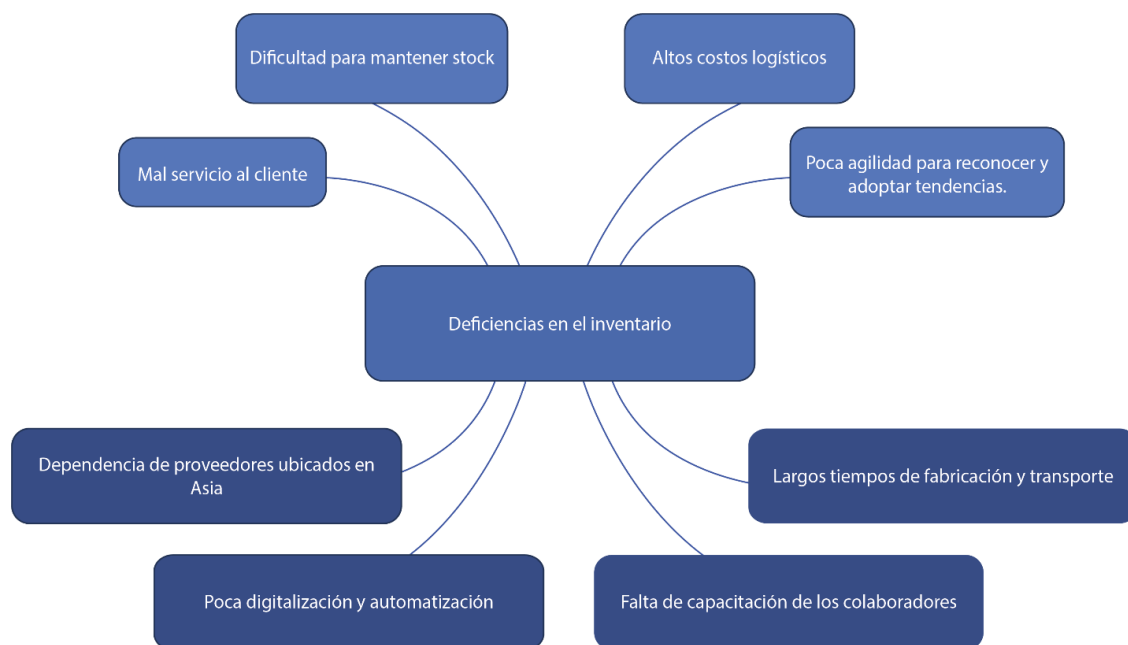
1.6. Diagnóstico preliminar: primera hipótesis

A partir del diagnóstico inicial, se identifica que la problemática principal no consiste únicamente en tener exceso o falta de inventario, sino en la ausencia de una política

formal de reposición que conecte demanda real, niveles de existencia y tiempos de abastecimiento internacional.

La hipótesis plantea que una política basada en clasificación ABC, mínimos y máximos, punto de reorden y supermercados con proveedores en Asia permitirá mejorar disponibilidad, reducir capital inmovilizado y disminuir el tiempo total de abastecimiento. La instalación futura de supermercados en origen permitiría reducir el lead time de 110 a 50 días, equivalente a 60 días o 54.5%.

Gráfico 3. Diagrama matriz:



Nota: El diagrama sintetiza las principales causas y consecuencias asociadas a las deficiencias en la gestión de inventarios. Elaboración propia con base en el diagnóstico interno de la empresa.

La hipótesis se sustenta en la clasificación ABC de los productos con mayor impacto económico (véase Tabla A1 en el Anexo A) y en la comparativa de desabasto de los últimos 24 meses (véase Tabla A4 en el Anexo A).

Desde la perspectiva de cadena de suministro, el problema se relaciona con el efecto bullwhip, ya que las decisiones de compra no siempre responden directamente a la demanda real, sino a criterios manuales y ajustes reactivos (Badar et al., 2013).

El diagnóstico preliminar identifica causas raíz relacionadas con procesos manuales, baja automatización, comunicación lenta con proveedores internacionales, largos tiempos de fabricación y dependencia de proveedores ubicados en Asia.

El VSM de estado actual permite observar tiempos de espera y actividades manuales que retrasan la reposición (véase Gráfico B1 en el Anexo B). En contraste, el VSM de estado futuro representa una operación más ordenada y alineada con la demanda (véase Gráfico B2 en el Anexo B).

1.7. Objetivos de la intervención

De manera específica, se busca reducir el lead time total de 110 a 50 días mediante la eliminación virtual del tiempo de fabricación en origen; optimizar niveles de inventario; aumentar disponibilidad de productos estratégicos; y estabilizar el proceso de compras mediante criterios claros y medibles.

Estos objetivos se relacionan con la necesidad de disminuir decisiones reactivas, reducir el efecto bullwhip y fortalecer el uso de información interna para la toma de decisiones (Badar et al., 2013; Alické et al., 2016).

Tabla 3. Objetivos tipo SMART:

(S) Específico	(M) Medible	(A) Alcanzable	(R) Relevante	(T) Temporal
Implementar una política de reposición para productos “A” basada en ABC, mínimos y máximos, ROP y supermercados con proveedores asiáticos.	Reducir el lead time de 110 a 50 días (54.5%); disminuir inversión de inventario; aumentar disponibilidad; y estabilizar OC mensuales.	La empresa cuenta con SAP, SiClik, datos históricos, personal operativo y relaciones comerciales estables con proveedores asiáticos.	Contribuye a mejorar flujo de efectivo, reducir capital inmovilizado, aumentar ventas potenciales, mejorar nivel de servicio y fortalecer competitividad.	Implementación por fases durante 2026, con prueba y ajuste inicial de tres meses, medición intermedia a seis meses y evaluación anual.

Nota: Elaboración propia con base en el diagnóstico interno de la empresa y los objetivos de la intervención.

1.8. Relevancia y pertinencia del trabajo

La relevancia de esta intervención radica en mejorar la disponibilidad de productos estratégicos sin incrementar de manera innecesaria el capital inmovilizado en inventario. Al enfocarse en productos clasificados como “A”, el proyecto concentra esfuerzos en artículos con mayor impacto económico y comercial.

Desde el punto de vista operativo, la intervención transforma un proceso de reposición principalmente manual en un modelo basado en datos, parámetros de inventario e indicadores de desempeño. En términos disciplinarios, se relaciona con Lean Manufacturing, Supply Chain 4.0 y Lean Green Supply Chain (Gomaa, 2023; Alicke et al., 2016; Hebaz et al., 2022).

La propuesta puede implementarse con recursos existentes de la empresa, principalmente SAP, SiClik, datos históricos y relaciones comerciales consolidadas con proveedores asiáticos, lo que permite plantear una mejora realista y alineada con los objetivos estratégicos de la organización.

CAPÍTULO 2

Marco conceptual de referencia

El presente capítulo desarrolla los conceptos y enfoques teóricos que sustentan la intervención. Después de describir el contexto, la problemática y la viabilidad del proyecto, este apartado permite interpretar la situación desde la gestión de la cadena de suministro y justificar la selección de herramientas de mejora.

La intervención se apoya en administración de inventarios, Lean Manufacturing, Supply Chain 4.0, sistema pull y efecto bullwhip. Estos enfoques permiten comprender que el problema no se limita a exceso o falta de inventario, sino que se relaciona con la forma en que la empresa planea, compra, repone y coordina su abastecimiento internacional.

Tabla 4. Marco teórico:

Título del proyecto	Autor(es)	Año	Objetivo Principal	Metodología Empleada	Principales Hallazgos
Application of lean manufacturing using value stream mapping in an auto-parts manufacturing unit.	Singh y Singh	2013	Identificar desperdicios en la cadena de valor mediante herramientas Lean y VSM.	Estudio de caso; mapeo de estado actual y futuro mediante VSM.	Reducción de desperdicios, inventario en proceso y lead time de producción.
Sales forecast for aggregate planning: Case study of an industrial products company in Mexico.	Álvarez-Placencia et al.	2021	Desarrollar un modelo de pronóstico de ventas para apoyar la planeación agregada.	Estudio de caso con análisis de demanda histórica y modelos de pronóstico.	Mejora en la planeación, reducción de costos de almacenamiento y mayor disponibilidad.
Supply Chain 4.0 in consumer goods	Alicke, Rexhausen y Seyfert	2016	Analizar cómo la digitalización transforma la velocidad, flexibilidad, precisión y eficiencia de la cadena de suministro.	Artículo técnico con análisis de tendencias, tecnologías habilitadoras y casos de aplicación.	Mejora en visibilidad, trazabilidad, planeación y toma de decisiones en tiempo real.

Assessing Lean, Green and Supply Chain's Sustainable Performance: Perspectives from Academia and Industry	Hebaz, Oulfarsi, Ait Hammou y Sahib Eddine	2022	Evaluar prácticas Lean-Green y su relación con el desempeño sostenible de la cadena de suministro.	Análisis multicriterio mediante Best-Worst Method (BWM).	Las prácticas de gestión ambiental, minimización de desperdicio y cooperación con proveedores fortalecen el desempeño sostenible.
Inventory Management Practices during COVID 19 Pandemic to Maintain Liquidity Increasing Customer Service level in an Industrial Products Company in Mexico	Álvarez-Placencia et al.	2020	Implementar prácticas de gestión de inventario para mantener liquidez y elevar el nivel de servicio.	Clasificación ABC, análisis de demanda histórica, cobertura de inventario y política de mínimos y máximos.	Incremento del nivel de servicio y ahorro mediante optimización de inventarios.
Reducing the Bullwhip Effect in the Supply Chain: A Study of Different Ordering Strategies	Badar, Sammidi y Gardner	2013	Comparar estrategias de pedido para reducir el efecto bullwhip en la cadena de suministro.	Simulación tipo beer game y comparación de estrategias de información y reposición.	El uso disciplinado de información de demanda y estrategias pull reduce la variabilidad de pedidos.

Nota: Base conceptual del proyecto. Elaboración propia.

Desde esta perspectiva, la clasificación ABC, mínimos y máximos, punto de reorden y supermercados con proveedores se entienden como herramientas para mejorar disponibilidad, reducir capital inmovilizado y fortalecer decisiones basadas en datos. La Tabla 4 presenta las fuentes utilizadas y su aportación al diseño de la intervención.

2.1. Estado de la cuestión

La gestión de la cadena de suministro ha dejado de entenderse como una función únicamente operativa para convertirse en un elemento estratégico de competitividad. En contextos de incertidumbre, presión financiera y largos tiempos

de abastecimiento, las empresas requieren modelos capaces de integrar información, procesos y decisiones de manera coordinada.

Uno de los debates principales se relaciona con el equilibrio entre disponibilidad de producto y costo financiero del inventario. Mantener inventario permite responder a la demanda; sin embargo, cuando no se administra con criterios claros, puede generar capital inmovilizado, obsolescencia y costos operativos innecesarios (Álvarez-Placencia et al., 2020).

La clasificación ABC permite priorizar productos con mayor impacto económico. De manera complementaria, los sistemas de mínimos y máximos y el punto de reorden ayudan a definir cuándo comprar y en qué cantidad.

Lean Manufacturing busca eliminar desperdicios y mejorar el flujo de valor.

Womack y Jones (2003) plantean que Lean maximiza el valor para el cliente mediante la reducción de actividades que no agregan valor; Singh y Singh (2013) muestran que el VSM permite visualizar procesos e identificar restricciones.

Supply Chain 4.0 integra datos, automatización y visibilidad operativa para mejorar la capacidad de respuesta. Alické et al. (2016) señalan que las cadenas digitales pueden ser más rápidas, flexibles y precisas cuando la información se utiliza para decidir.

El efecto bullwhip explica cómo pequeñas variaciones en la demanda pueden amplificarse cuando existen decisiones de compra no sincronizadas, información incompleta o falta de visibilidad (Badar et al., 2013).

2.2. Conceptos y enfoques teóricos relacionados

La intervención se sustenta en conceptos que permiten comprender la relación entre inventario, abastecimiento, digitalización y eficiencia operativa. Estos conceptos se agrupan en Lean Manufacturing, Supply Chain 4.0 y administración de inventarios.

Lean Manufacturing se orienta a eliminar desperdicios, reducir actividades que no agregan valor y mejorar el flujo de los procesos. En este proyecto permite analizar tiempos de espera, sobreinventario y falta de sincronización entre áreas (Singh & Singh, 2013). El Supply Chain 4.0 se relaciona con digitalización, automatización y uso de datos. Su relevancia radica en que la empresa cuenta con SAP y SiClik, pero requiere utilizarlos de forma más estructurada para generar indicadores y alertas de reposición (Alicke et al., 2016).

En administración de inventarios, la clasificación ABC identifica productos de mayor impacto económico. Esta herramienta se complementa con mínimos, máximos, stock de seguridad y punto de reorden para definir cuándo comprar y en qué cantidad (Álvarez-Placencia et al., 2020).

El sistema pull activa la reposición a partir de la demanda real y se relaciona con la reducción del efecto bullwhip (Badar et al., 2013). Los supermercados con proveedores buscan mantener producto disponible en origen, reducir virtualmente el tiempo de fabricación y mejorar la continuidad del suministro.

2.3. Análisis de referencia para el cambio

A partir de los enfoques revisados, la intervención se plantea como un cambio operativo orientado a transformar la forma en que la empresa decide, compra y repone inventario. La propuesta no busca únicamente reducir existencias, sino mejorar la calidad de las decisiones de abastecimiento mediante datos, criterios de priorización e indicadores de desempeño.

La hipótesis de cambio sostiene que, si la empresa clasifica sus productos estratégicos, define niveles mínimos y máximos, establece puntos de reorden y coordina supermercados con proveedores en origen, entonces podrá reducir el desabasto, disminuir el capital inmovilizado y mejorar su capacidad de respuesta ante la demanda. Esta lógica se representa mediante la Matriz de Marco Lógico, la

cual vincula el fin, el propósito, los componentes y las actividades del proyecto con sus indicadores, medios de verificación y supuestos.

Tabla 5. Matriz de marco lógico.

Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin: Contribuir al impacto positivo en los objetivos principales de la empresa	Aumento en las ventas y el flujo de efectivo	Reportes financieros y reducción en los tiempos de tránsito	Estabilidad económica
Propósito: Reducir los tiempos de tránsito e incrementar la eficiencia en el inventario	Reducción de tiempos de tránsito e incremento en las ventas	Registros SAP, SiClik e informes de embarques	Eficiencia dentro del inventario
Componentes: Sistemas de mínimos y máximos, clasificación ABC, y supermercados con proveedores	Productos clasificados A con stock existente y supermercados en Asia	Automatización completa del proceso de compras y digitalización de inventarios	Capacidad para predecir la demanda
Actividades: Analizar el VSM de la empresa, automatizar procesos, mantener stock e implementar supermercados	Cumplimiento del cronograma planeado para la intervención	Mapeo de los procesos internos, alertas automáticas de inventario y documentos o contratos que validen la implementación, diplomas	Reducir el lead time a 50 días promedio.

Nota: Elaboración propia con base en la hipótesis de intervención y los indicadores definidos para el proyecto.

La Matriz de Marco Lógico permite observar que el cambio esperado depende de la relación entre datos, procesos y colaboración. La clasificación ABC y los parámetros de inventario priorizan productos de mayor impacto, mientras que la automatización de compras y la coordinación con proveedores buscan reducir tiempos de respuesta.

El cambio no implica solamente adoptar nuevas herramientas, sino modificar la forma en que la organización interpreta la demanda y toma decisiones de reposición. Por ello, requiere capacitación, seguimiento de indicadores y disciplina en el uso de SAP, SiClik y registros internos.

CAPÍTULO 3

Diagnóstico profundo: Marco de referencia y estrategia de intervención

El presente capítulo desarrolla el diagnóstico profundo de la problemática identificada, con el propósito de definir factores prioritarios, herramientas de análisis y métricas para evaluar el cambio esperado. La estrategia integra Lean Manufacturing, clasificación ABC, mínimos y máximos, punto de reorden, Supply Chain 4.0 y supermercados con proveedores.

El diagnóstico se enfoca en las causas raíz que afectan la disponibilidad de productos “A”: largos tiempos de abastecimiento, reposición manual, baja automatización y falta de parámetros formales de inventario. Para ello se utilizarán VSM, análisis ABC, cálculo de reposición e indicadores de disponibilidad, inversión y lead time.

3.1. Definición de la estrategia de intervención, selección de las herramientas requeridas y el cronograma del diagnóstico profundo

La estrategia de intervención se fundamenta en un enfoque mixto, ya que combina análisis cuantitativo de datos históricos con herramientas de diagnóstico operativo. El propósito es identificar causas raíz de desabasto, sobreinventario, largos tiempos de abastecimiento y decisiones de compra reactivas en productos “A”.

Tabla 6. Matriz de instrumentos para el diagnóstico profundo:

Etapas de Proceso	Herramienta	Descripción	Variables a Recopilar
Investigación y medición en los sistemas de distribución y almacenamiento.	VSM	El Mapa de la cadena de valor (VSM) nos permite valorar los procesos internos.	Impacto financiero, reducción de costos y cambios en la demanda
Comenzar la implementación de la metodología para analizar los	Valores ABC y sistemas de inventario con	Los sistemas ABC asignan un valor a cada producto. Los mínimos y máximos delimitan los niveles de	Niveles de abastecimiento y agilidad en las entregas de producto

niveles adecuados de inventario y las fechas de reposición.	metodología de Mínimos y Máximos	inventario y reducen el riesgo de sobreinventario o desabasto.	
Aprobar la propuesta del proyecto y posteriormente entablar las negociaciones con los proveedores en Asia	Reuniones internas y negociaciones con el proveedor	Encuentros en persona o por correo para delimitar necesidades y capacidades del proveedor	Viabilidad del inventario en supermercados y tiempos de tránsito en los pedidos
Supervisión de avances para el cumplimiento de los objetivos establecidos y continuación de las negociaciones con proveedores	Software SAP y Excel	Los sistemas de información ayudan a la empresa a gestionar, centralizar y analizar sus procesos de negocio.	Aumento de ventas y estabilización en los niveles de inventario
Medición de resultados después de los primeros 3 meses de prueba y la continuación del proyecto	Software SAP y Excel, impacto en el flujo de efectivo	Medición de resultados para evaluar el impacto de la intervención y realizar ajuste	Objetivos alcanzados, ajustes de procesos y eficiencia de la intervención

Nota: Elaboración propia con base en la estrategia de intervención y los instrumentos definidos para el diagnóstico profundo.

La intervención se organiza mediante segmentación ABC, cálculo de mínimos y máximos, stock de seguridad y punto de reorden, automatización gradual del proceso de compras y coordinación con proveedores asiáticos para evaluar supermercados en origen.

Estas líneas de acción se apoyan en Lean Manufacturing, Supply Chain 4.0 y análisis de datos logísticos y financieros. Como herramienta inicial, el VSM permite identificar tiempos de espera, actividades manuales y restricciones en el flujo actual de compras e inventarios (véase Gráfico B1 en el Anexo B).

Gráfico 4. Cronograma del diagnóstico profundo:

Enero - Diciembre 2026							
ACTIVIDAD / MES		Enero- Febrero	Marzo -Abril	Mayo- Junio	Julio- Agosto	Septiembre- Octubre	Noviembre -Diciembre
Investigación y medición en los sistemas de distribución y almacenamiento.	P						
	R	Dept. Compras	Dept. Compras				
Comenzar la implementación de la metodología para analizar los niveles adecuados de inventario y las fechas de reposición.	P						
	R		Dept. Compras	Dept. Compras			
Aprobar la propuesta del proyecto y posteriormente entablar las negociaciones con los proveedores en Asia.	P						
	R			Dept. Compras	Dept. Compras		
Supervisión de avances para el cumplimiento de los objetivos establecidos y continuación de las negociaciones con proveedores	P						
	R				Dept. Compras	Dept. Compras	
Medición de resultados después de los primeros 3 meses de prueba.	P						
	R					Dept. Compras	Dept. Compras
Enero - Marzo 2027							
ACTIVIDAD / MES		Enero- Febrero	Marzo -Abril	Mayo- Junio	Julio- Agosto	Septiembre- Octubre	Noviembre -Diciembre
Ajustes y continuación del proyecto apoyado de las metodologías previamente implementadas.	P						
	R	Dept. Compras	Dept. Compras	Dept. Compras			

Nota: En el gráfico se muestra la duración de cada etapa durante el año y el responsable de cumplir con los objetivos. Elaboración propia.

3.2. Definición de los factores prioritarios a intervenir en la problemática

A partir del diagnóstico inicial y del proceso de compras e inventarios, se identifican tres factores prioritarios: tiempos de abastecimiento internacional, falta de parámetros formales de inventario y uso limitado de herramientas digitales para la toma de decisiones.

El lead time internacional, estimado en 110 días, incluye fabricación, consolidación, transporte marítimo, despacho aduanal y traslado terrestre. La estrategia de supermercados con proveedores en Asia busca eliminar virtualmente el tiempo de fabricación y reducir el lead time esperado a 50 días, equivalente a 54.5%.

La falta de una política formal provoca que la reposición dependa de revisiones manuales y criterios operativos. Para atender este punto se propone aplicar clasificación ABC, mínimos, máximos, stock de seguridad y punto de reorden, concentrando el análisis en productos “A”.

El uso limitado de SAP, SiClik y Excel impide convertir datos históricos en indicadores y alertas. Por ello, la intervención requiere fortalecer el uso de información interna, capacitar al personal y establecer reportes periódicos de disponibilidad, inversión, OC y lead time.

3.3. Metas de información

El diagnóstico profundo busca obtener información precisa y verificable para identificar las causas raíz de las ineficiencias en compras, inventarios y abastecimiento. Estas metas permiten establecer una línea base de comparación entre la situación actual y los resultados esperados después de aplicar la intervención.

Las metas de información del proyecto son las siguientes:

1. **Medir el tiempo promedio de tránsito internacional.**
Se analizará el lead time completo, considerando fabricación, consolidación, transporte marítimo, despacho aduanal y traslado terrestre hasta el almacén de la empresa.
2. **Identificar cambios en la demanda derivados de la optimización del inventario.**
Se revisará si una mejor disponibilidad de productos clasificados como “A” permite observar una demanda más real y menos afectada por periodos de desabasto.

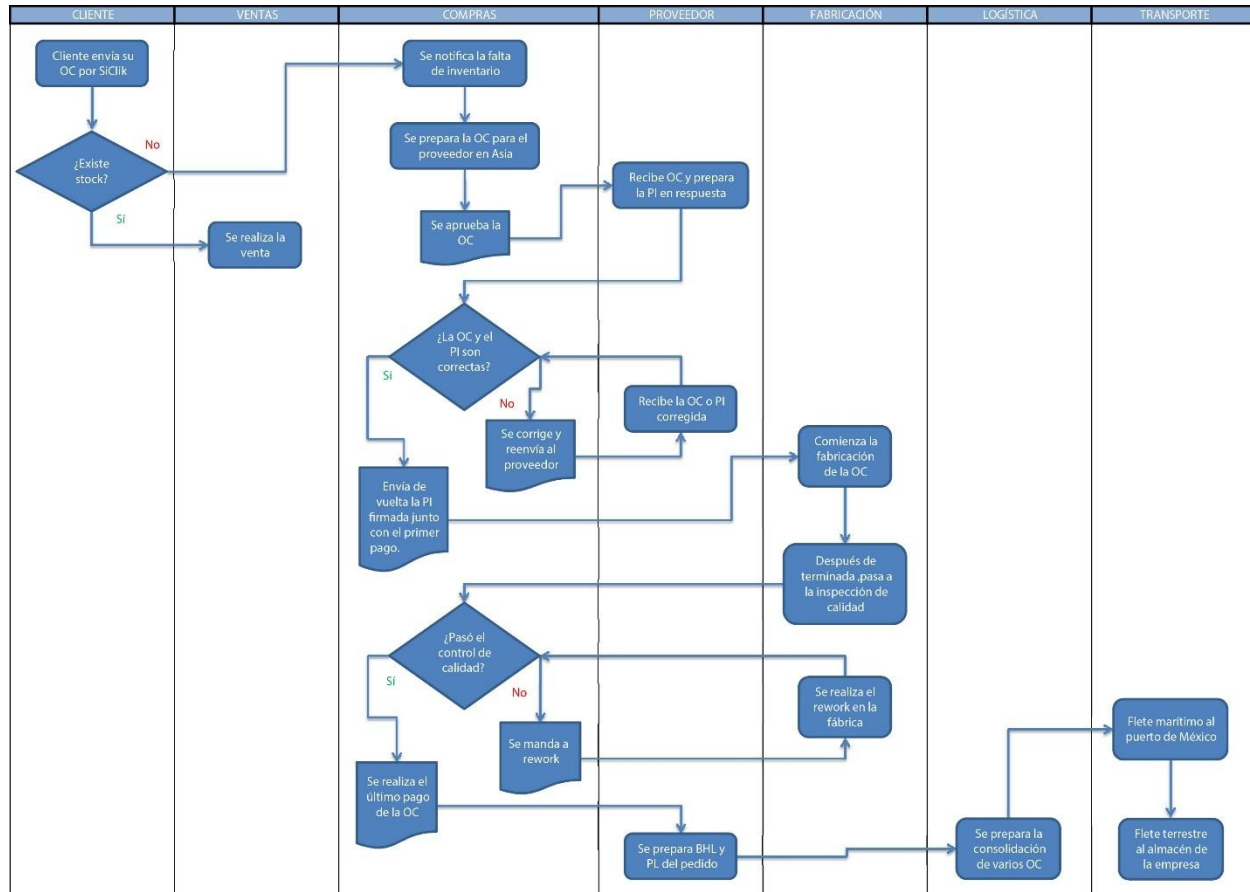
3. **Evaluar la eficiencia en el uso del capital invertido en mercancía.**
Se medirá si la aplicación de mínimos, máximos y puntos de reorden contribuye a reducir inventario excedente y capital inmovilizado.
4. **Medir el nivel de servicio al cliente.**
Se analizará la mejora en la disponibilidad de productos y la disminución de faltantes, especialmente en los SKU de mayor impacto económico.
5. **Evaluar la calidad de la comunicación con proveedores asiáticos.**
Se revisará si la coordinación con proveedores mejora los tiempos de respuesta, la planeación de órdenes de compra y la viabilidad de implementar supermercados en origen.

3.4. Identificación, descripción y cuantificación de métricas iniciales

La medición inicial permite establecer una línea base sobre el estado actual de compras, inventarios y abastecimiento. Esta línea base servirá para evaluar posteriormente el impacto de la intervención en disponibilidad, inversión, número de OC y tiempos de abastecimiento.

Una métrica principal corresponde al flujo interno del proceso de compra. Actualmente, un orden requiere participación de varias áreas, revisiones internas, autorizaciones, inspección de calidad, posibles reworks, pagos al proveedor, consolidación de pedidos y liberación del embarque.

Gráfico 5. Diagrama de flujo:



Nota: El diagrama muestra el flujo de información y actividades dentro del proceso actual de compras. Elaboración propia.

La disponibilidad de productos “A” representa otra métrica crítica. A partir del Top 20 de SKU de mayor impacto económico, se identificó que sólo 10% mantiene stock constante suficiente para responder a la demanda, mientras que 90% presenta disponibilidad intermitente.

El análisis de los últimos 24 meses permitió identificar periodos recurrentes de desabasto en productos de alta relevancia. Esta evidencia se respalda en la Tabla A4 del Anexo A. La inversión y el comportamiento de OC se documentan en las Tablas A5 y A6 del Anexo A.

3.5. Descripción del análisis: correlación e interpretación de la información

El análisis busca comprobar si la clasificación ABC, mínimos y máximos, punto de reorden y futura implementación de supermercados con proveedores asiáticos contribuyen a reducir desabasto, optimizar inventario y mejorar el nivel de servicio.

La clasificación ABC se determinó con base en el valor económico generado por cada producto durante los últimos 12 meses. El análisis se concentró en el Top 20 de productos “A”, debido a su impacto en ventas, margen y disponibilidad (Álvarez-Placencia et al., 2020).

Para definir niveles adecuados de inventario se aplican mínimos, máximos, stock de seguridad y punto de reorden. Estos parámetros relacionan demanda esperada, variabilidad del consumo y tiempo necesario para reabastecer el producto (Saad & Bahadori, 2018; Sari & Rismawati, 2025).

SS = Stock de seguridad (Safety Stock)

σd_{LT} = Desviación estándar de la demanda durante el LT

σd = Desviación estándar de la demanda por día

LT = Tiempo de tránsito de la fábrica al centro de distribución

Z = Nivel de servicio deseado

ROP = Punto de reorden (Re-Order Point)

μd_{LT} = Demanda durante el LT

μd = Demanda promedio por día

dD = Demanda diaria

σ_{LT} = Desviación estándar del LT por día

μ_{LT} = LT promedio

Q = EOQ (Economic Order Quantity)

Considerando que la demanda es variable y que el lead time se mantiene relativamente constante, el stock de seguridad y el punto de reorden pueden calcularse mediante las siguientes fórmulas:

$$SS = Z(\sigma d * \sqrt{LT})$$

$$ROP = (\mu d \times LT) + (Z \times \sigma d \times \sqrt{LT})$$

Bajo esta lógica, el punto de reorden permite activar la compra antes de que el inventario llegue a cero, reduciendo el riesgo de desabasto durante el periodo de reposición. Este enfoque coincide con modelos de control de inventario que integran safety stock, lead time y reorder point para mejorar la disponibilidad y reducir faltantes (Sari & Rismawati, 2025).

Para definir el nivel máximo de inventario, se considera la cantidad económica de pedido o EOQ (Economic Order Quantity). Esta herramienta permite estimar una cantidad de compra eficiente al equilibrar el costo de generar una orden de compra con el costo de mantener inventario. Su fórmula general es la siguiente:

$$Q = \sqrt{(2DS / H)}$$

Donde Q representa la cantidad económica de pedido, D la demanda del producto durante el periodo analizado, S el costo de generar una orden de compra y H el costo de mantener una unidad en inventario durante el mismo periodo. En este proyecto, el EOQ se utiliza como referencia para definir la cantidad sugerida de reposición y evitar pedidos demasiado grandes que inmovilicen capital o pedidos demasiado pequeños que incrementen la carga operativa (Sari & Rismawati, 2025).

A partir de este cálculo, el nivel máximo de inventario se interpreta como la suma del punto de reorden y la cantidad económica de pedido:

$$Nivel\ Máximo = ROP + Q$$

Los cálculos aplicados a los productos seleccionados se documentan en las Tablas A2 y A3 del Anexo A. Esta información convierte el diagnóstico en parámetros concretos de reposición y facilita la futura automatización del proceso de compras.

CAPÍTULO 4

Implementación: Planeación de la intervención

En los capítulos anteriores se identificó que la empresa enfrenta dificultades para mantener una relación equilibrada entre demanda, inventario y abastecimiento internacional. El diagnóstico mostró desabasto en productos “A”, inversión elevada y un proceso de reposición que aún depende de revisiones manuales.

Este capítulo presenta la planeación de la intervención mediante clasificación ABC, mínimos y máximos, punto de reorden, automatización gradual y futura implementación de supermercados con proveedores en origen. La intención no es sólo reducir inventario, sino establecer una política de reposición más ordenada, medible y alineada con la demanda real.

4.1. Justificación de la intervención

La intervención se justifica por la necesidad de mejorar la toma de decisiones en compras e inventarios. El diagnóstico mostró que la empresa cuenta con información histórica suficiente para calcular parámetros de reposición, pero todavía depende de revisiones manuales y criterios operativos.

La situación actual genera baja capacidad para sostener disponibilidad constante en productos “A”. De acuerdo con el análisis inicial, sólo 10% de los productos evaluados mantenía stock suficiente para responder de forma continua a la demanda.

Desde el punto de vista financiero, la intervención resulta necesaria porque el inventario representa una proporción relevante de los recursos de la empresa. Una política basada en mínimos, máximos y punto de reorden permite administrar mejor el capital invertido sin comprometer disponibilidad (Álvarez-Placencia et al., 2020).

El Diagrama de Ishikawa organiza causas como baja automatización, falta de parámetros formales, largos tiempos de abastecimiento, dependencia de proveedores asiáticos y limitada capacitación. La intervención atiende estas causas mediante ABC, mínimos, máximos, ROP, automatización y supermercados en origen.

Gráfico 6. Diagrama de Ishikawa:



Nota: El diagrama de Ishikawa sintetiza las causas principales asociadas a las deficiencias en la gestión de inventarios. Elaboración propia con base en el diagnóstico interno de la empresa.

4.1.1. Consideraciones costo/beneficio de la intervención

La intervención implica cambiar la forma de comprar, reponer y coordinar inventario con proveedores internacionales. Al reducir el tamaño de las órdenes y trabajar con parámetros más frecuentes, la empresa podría enfrentar mayor complejidad

operativa en consolidación, documentación, inspecciones, etiquetado y seguimiento.

A pesar de este incremento en coordinación, los beneficios esperados justifican la intervención. Una política basada en ABC, mínimos, máximos y ROP permite reducir capital inmovilizado, disminuir inventario excedente y mejorar disponibilidad de productos estratégicos (Álvarez-Placencia et al., 2020).

El beneficio económico no debe evaluarse sólo por la reducción del inventario físico, sino por la mejora en la calidad de las decisiones de compra. Al contar con parámetros claros, la empresa puede reducir compras reactivas, estabilizar el número de OC y disminuir el riesgo de invertir en productos de baja rotación.

Tabla 7. Estimación de costos asociados al cronograma metodológico:

Actividad	Conceptos Considerados	Costo Estimado (MXN)
Investigación y medición	Extracción y depuración de datos de SAP, análisis de inventarios, revisión de procesos y elaboración de indicadores iniciales	\$24,000
Implementación inicial de la metodología de inventarios y definición de fechas de reposición	Cálculo de mínimos, máximos, puntos de reorden, inventario de seguridad, clasificación ABC y elaboración de formatos de control	\$38,000
Aprobación de la propuesta y negociación con proveedores en Asia	Preparación de propuestas, reuniones virtuales, análisis de condiciones de compra, revisión de lead times y acuerdos de suministro	\$28,000
Supervisión de avances y continuidad de negociaciones	Seguimiento de órdenes, revisión de cumplimiento, reuniones de control, ajustes a parámetros y comunicación con proveedores	\$22,000
Medición de resultados después de los primeros tres meses de prueba	Evaluación de nivel de servicio, cobertura, rotación, reducción de desabastos, inventario total y compras urgentes	\$18,000
Ajustes y continuidad del proyecto	Recalibración de parámetros, actualización de clasificación ABC, corrección de desviaciones y documentación final del procedimiento	\$16,000

Capacitación del personal involucrado	Sesiones de capacitación sobre política de inventarios, interpretación de indicadores y uso de formatos de seguimiento	\$12,000
Desarrollo de tablero de indicadores y formatos de control	Diseño de reportes, tablero en Excel o SAP, plantillas de seguimiento y actualización de datos	\$15,000
Subtotal estimado:		\$173,000
Contingencia estimada del 10%	Ajustes no previstos, horas adicionales, reuniones extraordinarias y correcciones	\$17,300
Costo total estimado del proyecto:		\$190,300

Nota: Los valores son estimaciones académicas elaboradas para fines de planeación. Incluyen costos de oportunidad del personal interno, análisis de información, capacitación, seguimiento y coordinación con proveedores. No incluyen inversión en inventario, costo de mercancía, transporte marítimo, aranceles ni desarrollo especializado de software. Elaboración propia.

Además del costo de implementación, es necesario considerar los riesgos que podrían afectar la ejecución del proyecto. La reducción de órdenes grandes, la negociación de supermercados con proveedores y la actualización de parámetros de inventario requieren disciplina operativa, seguimiento y adaptación del personal. También deben contemplarse factores externos como variaciones en costos logísticos, aranceles, saturación portuaria y cambios en condiciones comerciales internacionales, los cuales pueden afectar cadenas globales de suministro y decisiones de abastecimiento (Sheffi, 2025).

Tabla 8. Riesgos y acciones preventivas:

Riesgo	Causa principal	Riesgo	Efecto en la cadena	Acción preventiva
Resistencia al cambio	El personal puede estar acostumbrado a tomar decisiones con base en la experiencia, criterio individual o prácticas operativas previas.	Alto	La metodología de mínimos, máximos y sistema pull podría aplicarse de forma parcial o inconsistente.	Capacitar al personal, documentar el procedimiento, explicar beneficios y definir responsables por actividad.
Aumento en la complejidad operativa	La reducción del tamaño de las órdenes puede incrementar la cantidad de pedidos, proveedores, productos y documentos por consolidar.	Medio	Puede aumentar la carga administrativa, generar errores en documentos, retrasar consolidaciones o complicar el seguimiento de órdenes.	Crear calendario de compras, agrupar pedidos por proveedor o fecha de embarque y estandarizar formatos de seguimiento.
Incremento en el costo operativo	Nuevos impuestos, tarifas, aranceles, gastos aduanales o cambios regulatorios pueden aumentar el costo puesto en almacén.	Medio	Puede reducir el margen, elevar el costo de reposición y modificar la viabilidad económica de pedidos más pequeños.	Actualizar periódicamente el costo <i>landed</i> , revisar márgenes por SKU y monitorear cambios fiscales o aduanales.
Volatilidad del mercado	Aumentos en fletes, saturación portuaria, retrasos en producción, variación del tránsito marítimo o mayor tiempo de despacho pueden extender el lead time.	Alto	Puede generar desabastos aun con parámetros calculados, aumentar la necesidad de inventario de seguridad y elevar el costo total de abastecimiento.	Medir <i>lead time</i> real por proveedor, considerar variabilidad histórica y ajustar inventario de seguridad para productos A.
Dependencia de proveedores específicos	Algunos productos pueden depender de un solo proveedor, limitando la capacidad de respuesta ante retrasos o cambios de condiciones.	Alto	Puede aumentar el riesgo de desabasto en productos A o críticos.	Identificar SKU con proveedor único y clasificarlos como productos de mayor riesgo.
Errores en el cálculo de mínimos y máximos	Datos históricos atípicos, demanda irregular, productos discontinuados o falta de depuración pueden distorsionar los parámetros.	Bajo	Puede provocar sobreinventario, faltantes o recomendaciones de compra incorrectas.	Depurar datos, excluir ventas extraordinarias y validar resultados con conocimiento comercial.

Nota: La tabla describe los principales riesgos de implementación, sus posibles efectos y las acciones preventivas propuestas. Elaboración propia con base en el diagnóstico interno de la empresa.

4.2. Actividades, herramientas e instrumentos

La empresa cuenta con recursos internos que permiten desarrollar la intervención sin inversión inicial elevada en infraestructura tecnológica. Durante 2024 migró parte de su operación a SAP y fortaleció el uso de SiClik como plataforma digital de ventas.

El reto principal no consiste en adquirir nuevas herramientas, sino en utilizar de forma más sistemática la información disponible. Bajo Supply Chain 4.0, la digitalización genera valor cuando los datos se convierten en criterios para decidir, anticipar reposiciones y mejorar visibilidad operativa (Alicke et al., 2016).

Estos recursos permiten ejecutar extracción y análisis de datos, clasificación ABC, cálculo de mínimos y máximos, definición de ROP, seguimiento de OC y evaluación de proveedores para supermercados en origen. La capacitación será clave para sostener la intervención.

Tabla 9. *Tabla de recursos de la empresa.*

Recurso Actual	Actividades	Aplicación dentro del proyecto	Área de oportunidad
SAP	Registro de ventas, compras, inventarios, proveedores, clientes, tiempos y movimientos por SKU.	Fuente principal del proyecto para calcular demanda, niveles de mínimos y máximos, ROP y SS.	Convertir los datos en indicadores y parámetros de reposición.
SiClik	Plataforma de ventas para clientes frecuentes, compras en línea, pagos y aplicación de crédito.	Permite complementar el análisis de demanda y comportamiento de compra digital.	Integrar su información comercial al análisis de ventas y pronósticos.
Proveedores	Larga relación de negocios con varios proveedores de Asia, negociación abierta.	Red de proveedores que permite agilizar el proceso de compras y reducir el lead time.	Aplicación de créditos y supermercados para mejorar el rendimiento de la operación y reducir tiempos de entrega.

Capacidad de consolidación de pedidos	Amplio catálogo y varios proveedores que permiten agrupar pedidos pequeños.	Facilita implementar compras más frecuentes y alineadas con el sistema pull.	Evaluar el costo-beneficio de reducir órdenes grandes y aumentar consolidaciones.
Recurso humano operativo	Personal capacitado en compras, ventas, almacén, administración e inventarios.	Ejecuta la operación diaria y puede sostener la nueva política de inventarios.	Requiere capacitación en análisis de datos, indicadores y metodología de reposición.

Nota: En la tabla se describen los recursos con los que cuenta la empresa en la actualidad y que permiten facilitar la aplicación del proyecto. Elaboración propia.

4.3. Etapas del proceso de aplicación de la intervención

La intervención se organiza de forma progresiva, ya que cada etapa depende de la información generada en la fase anterior. Antes de definir niveles de inventario o coordinar supermercados, es necesario conocer la demanda real, depurar datos históricos y clasificar productos según su relevancia económica.

La intervención inicia con la segmentación ABC para identificar productos “A”. Con esta base se calculan mínimos, máximos, stock de seguridad y ROP. Después se avanza hacia la coordinación y automatización gradual del proceso de compras, y finalmente hacia la futura negociación de supermercados con proveedores en origen.

4.3.1. Cronograma de la implementación de la estrategia

La implementación se organizará de forma bimestral para revisar datos generados en cada periodo y realizar ajustes conforme avance el proyecto. Inicia con la segmentación y clasificación del inventario, ya que primero es necesario identificar los productos “A”.

Después se aplicará la metodología de mínimos y máximos junto con el punto de reorden. Una vez definidos estos parámetros, se avanzará hacia la coordinación y automatización gradual del proceso de compras. La fase final corresponde a supermercados con proveedores en el país de origen.

Se espera observar resultados durante los primeros meses, principalmente por la reducción en volumen y costo de las OC. Los beneficios asociados a supermercados en origen se validarían en una etapa posterior.

Gráfico 7. Cronograma de la implementación de la estrategia:

Enero - Diciembre 2026							
ACTIVIDAD / MES		Enero- Febrero	Marzo -Abril	Mayo- Junio	Julio- Agosto	Septiembre- Octubre	Noviembre -Diciembre
Segmentación y clasificación del inventario	P						
	R		Dept. Compras	Dept. Compras			
Reposición de productos con metodología de mínimos y máximos	P						
	R			Dept. Compras	Dept. Compras		
Coordinación y automatización del proceso de compras	P						
	R			Dept. Compras	Dept. Compras	Dept. Compras	Dept. Compras
Enero - Marzo 2027							
ACTIVIDAD / MES		Enero- Febrero	Marzo -Abril	Mayo- Junio	Julio- Agosto	Septiembre- Octubre	Noviembre -Diciembre
Implementación de supermercados con proveedores en el país de origen.	P						
	R	Dept. Compras	Dept. Compras	Dept. Compras			

Nota: En el gráfico se muestra la duración de cada etapa durante el año y el responsable de cumplir con los objetivos. Elaboración propia.

4.3.2. Imprevistos

La nueva política de reposición puede generar imprevistos operativos por el aumento en la coordinación necesaria para consolidar pedidos más pequeños con distintos proveedores. Esto puede incrementar la carga administrativa relacionada con documentación, etiquetado, inspecciones, seguimiento de OC y comunicación con el agente de carga.

También debe considerarse la resistencia al cambio. Aunque los beneficios se sustentan en datos, la adopción de nuevos criterios de compra puede generar dudas

o aplicación parcial de la metodología. Para reducir este riesgo será necesario capacitar, documentar el procedimiento y mostrar avances periódicos.

Otro posible imprevisto se relaciona con volatilidad logística internacional, aumentos en fletes, retrasos portuarios, costos aduanales o variaciones en tiempos de tránsito. Estos factores pueden exigir ajustes en inventario de seguridad.

CAPÍTULO 5

Implementación: Exposición de hallazgos

Este capítulo presenta los hallazgos obtenidos durante las primeras etapas de la intervención, tomando como base la clasificación ABC, la metodología de mínimos y máximos y la futura implementación de supermercados con proveedores asiáticos. Debido a que el proyecto se encuentra en etapa inicial, los resultados se distinguen entre evidencia observada, resultados preliminares y beneficios proyectados para futuras mediciones.

La exposición se organiza a partir de la sistematización de indicadores, la información obtenida y el impacto observado. El análisis se enfoca en disponibilidad de productos “A”, periodos de desabasto, inversión en inventario, número de OC y tiempos de abastecimiento.

5.1. Sistematización y aplicación de escalas de medición de resultados

La medición de resultados se realizó mediante indicadores cuantitativos obtenidos de datos internos de ventas, inventarios y órdenes de compra. Esta información permitió comparar la situación inicial con los avances observados durante las primeras etapas de la intervención.

El análisis inicial evidenció una falla relevante en la disponibilidad de productos “A”, ya que sólo 10% de los SKU evaluados mantenía stock constante suficiente para responder a la demanda. Esta situación se relaciona con periodos de desabasto, compras reactivas y señales de variabilidad asociadas al efecto bullwhip (Badar et al., 2013).

Los indicadores seleccionados fueron gasto trimestral en OC, inversión de capital en inventario, capacidad para satisfacer la demanda, número mensual de OC y

tiempo de abastecimiento. Los datos base se respaldan en las comparativas del Anexo A.

5.2. Organización de la información obtenida

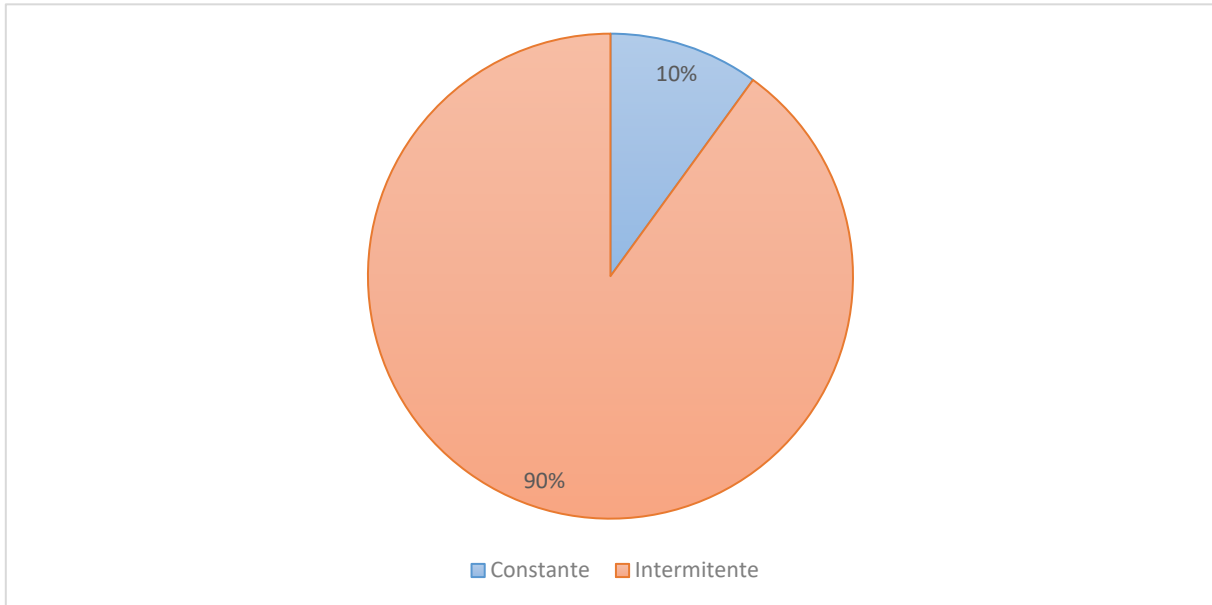
La información obtenida se organizó de acuerdo con las estrategias definidas para atender la problemática central del inventario. Esta organización permite analizar hallazgos de forma progresiva, desde la identificación de productos de mayor impacto hasta la definición de parámetros de reposición y mejora del proceso de compras.

La segmentación ABC permitió concentrar el análisis en SKU con mayor relevancia económica y comercial. A partir de esta base fue posible identificar productos que requerían mayor control operativo y debían considerarse dentro de la política de mínimos, máximos y ROP. La reposición se trabajó mediante parámetros de inventario orientados a reducir desabasto y evitar compras excesivas. La coordinación y automatización gradual busca facilitar la generación de OC, mejorar el seguimiento y preparar supermercados con proveedores en origen.

5.2.1. Segmentación y clasificación del inventario

La segmentación se realizó mediante clasificación ABC, considerando el valor económico y comercial de los productos analizados. Se seleccionó el Top 20 de productos “A”, ya que representan SKU de mayor impacto y requieren control más preciso. La clasificación se presenta en la Tabla A1 del Anexo A.

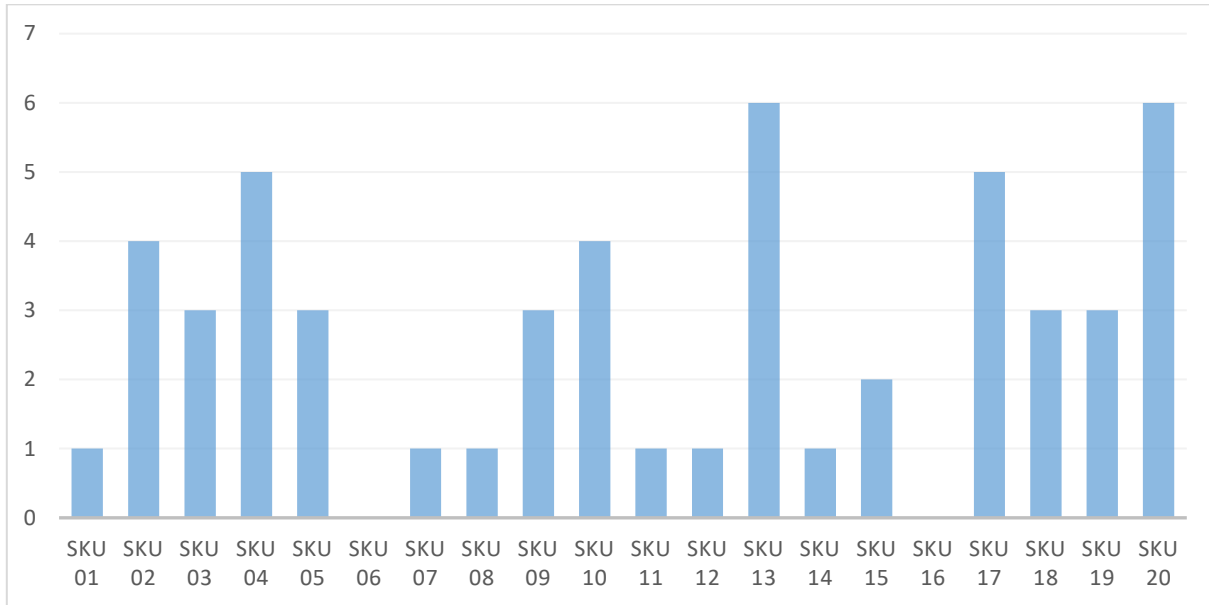
Gráfico 8. Comparativa de productos con demanda constante e intermitentes:



Nota: El gráfico muestra la proporción de productos con stock constante e intermitente dentro del Top 20 de productos clasificados como "A". Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

El análisis mostró que 90% de los productos evaluados presenta disponibilidad intermitente, mientras que sólo 10% mantiene stock constante suficiente para responder a la demanda. Este hallazgo confirma que el problema no depende sólo del volumen total de inventario, sino de mantener existencia en productos estratégicos.

Gráfico 9. *Conteo de periodos sin demanda del Top 20 de productos A:*



Nota: El gráfico representa el número de meses en que cada producto del Top 20 permaneció sin disponibilidad durante el periodo analizado. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

Además, se identificaron periodos prolongados sin disponibilidad en varios SKU, lo que limita continuidad de ventas y afecta el nivel de servicio. Esta información se respalda en la Tabla A4 del Anexo A.

5.2.2. Reposición de productos con metodología de mínimos y máximos

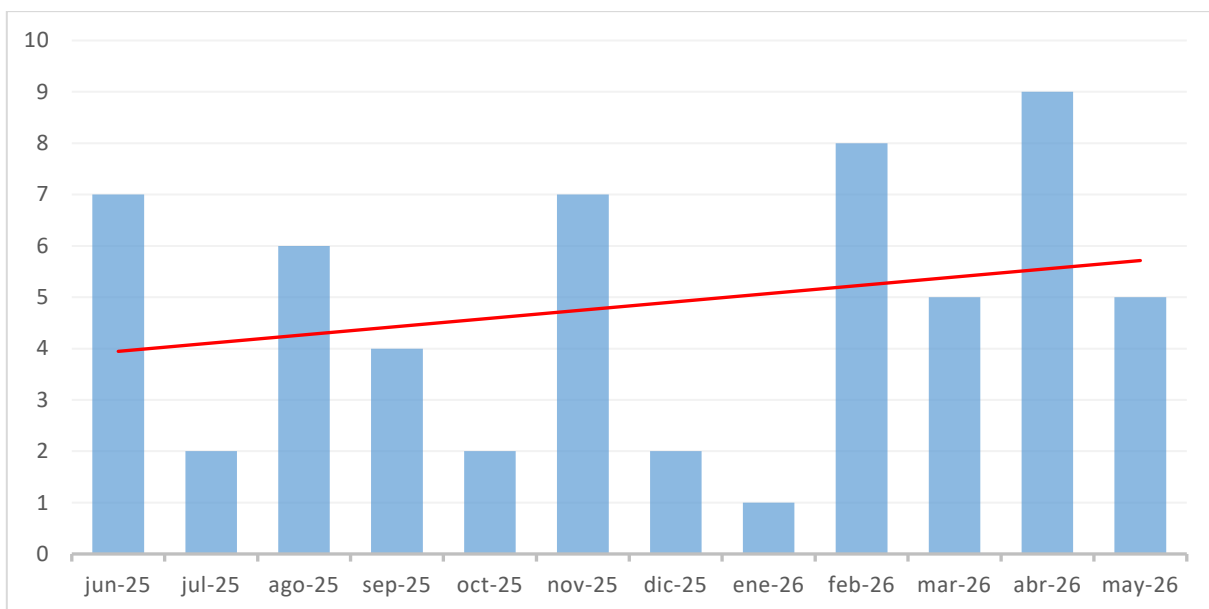
La reposición se trabajó mediante mínimos y máximos, apoyados en stock de seguridad y punto de reorden. A partir de demanda histórica, inventario disponible y lead time, se establecieron parámetros para definir cuándo comprar y qué cantidad solicitar. Los cálculos se documentan en las Tablas A2 y A3 del Anexo A.

El análisis mostró una tendencia al alza en el número de OC generadas por mes, comportamiento relacionado con decisiones reactivas y necesidad de compensar

faltantes. Un mayor número de órdenes incrementa carga administrativa, complica consolidación y puede elevar costos de documentación, inspección y seguimiento.

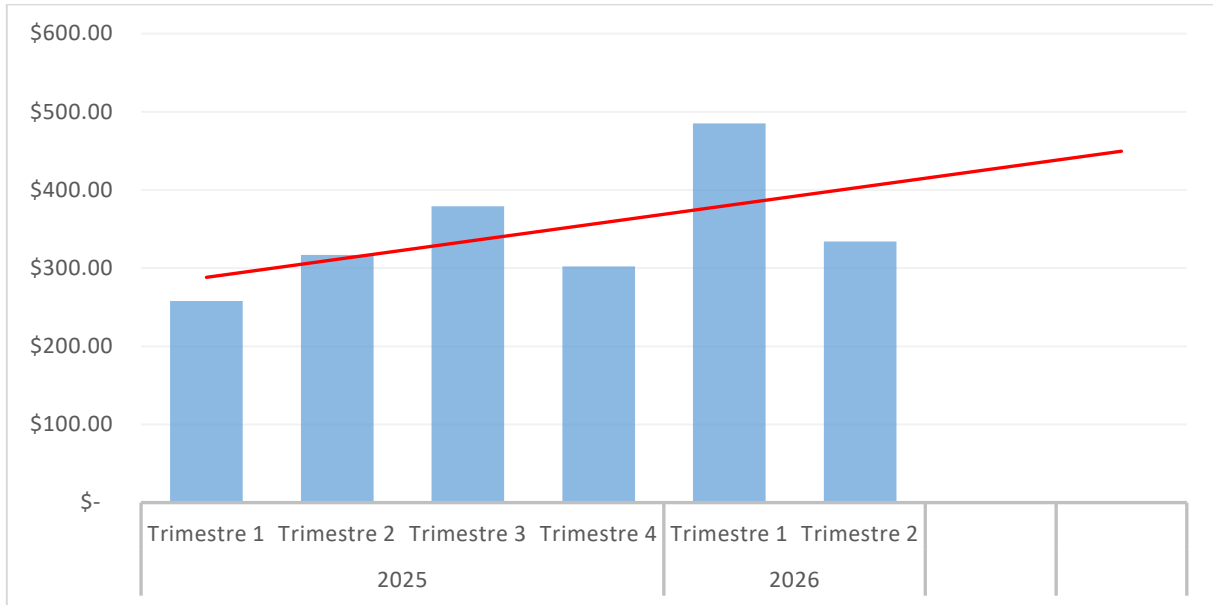
También se identificó un aumento en el gasto relacionado con la requisición de material. Esta información histórica se respalda en la Tabla A6 del Anexo A. La metodología de mínimos y máximos permite transformar estos hallazgos en criterios de reposición más claros.

Gráfico 10. Tendencia del número de OC realizadas por mes:



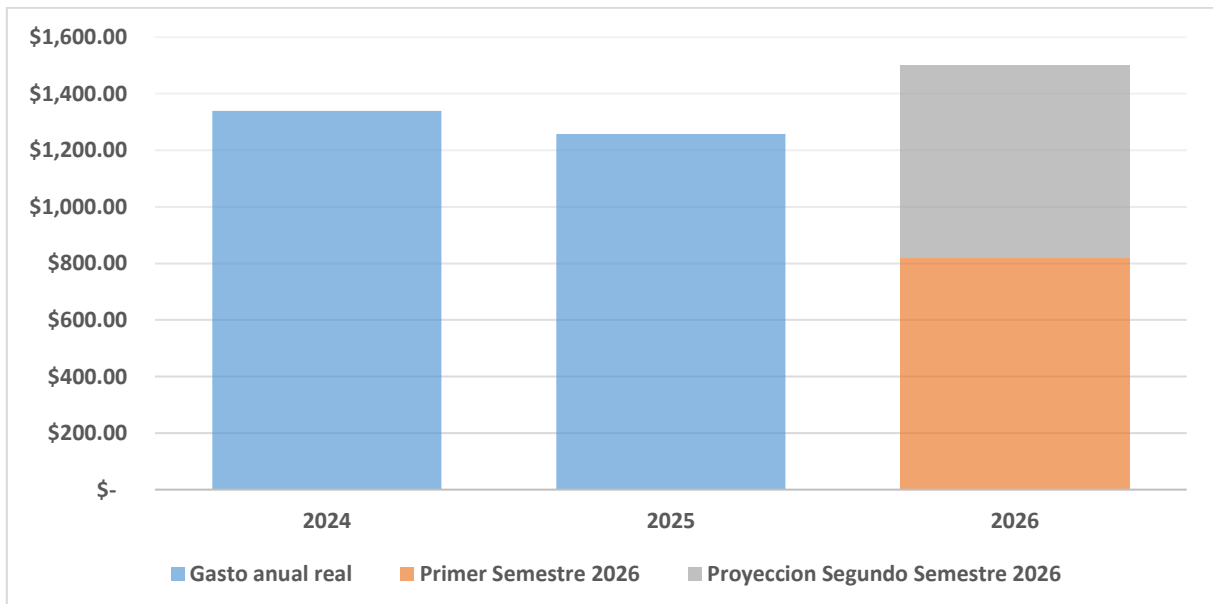
Nota: El gráfico muestra la tendencia mensual en la generación de órdenes de compra. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

Gráfico 11. Gasto de ventas por trimestre:



Nota: El gráfico muestra el comportamiento anual del gasto de ventas asociado a la requisición de material. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

Gráfico 12. Gasto real de ventas por año:



Nota: El gráfico muestra la proyección del gasto real de ventas para 2026 con base en la información disponible de los primeros trimestres. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

5.2.3. Coordinación y automatización del proceso de compras

La coordinación y automatización conecta los parámetros de inventario con la operación diaria. Una vez definidos productos “A”, mínimos, máximos y puntos de reorden, la empresa puede identificar con mayor claridad qué productos requieren reposición, cuándo generar una OC y qué cantidad solicitar.

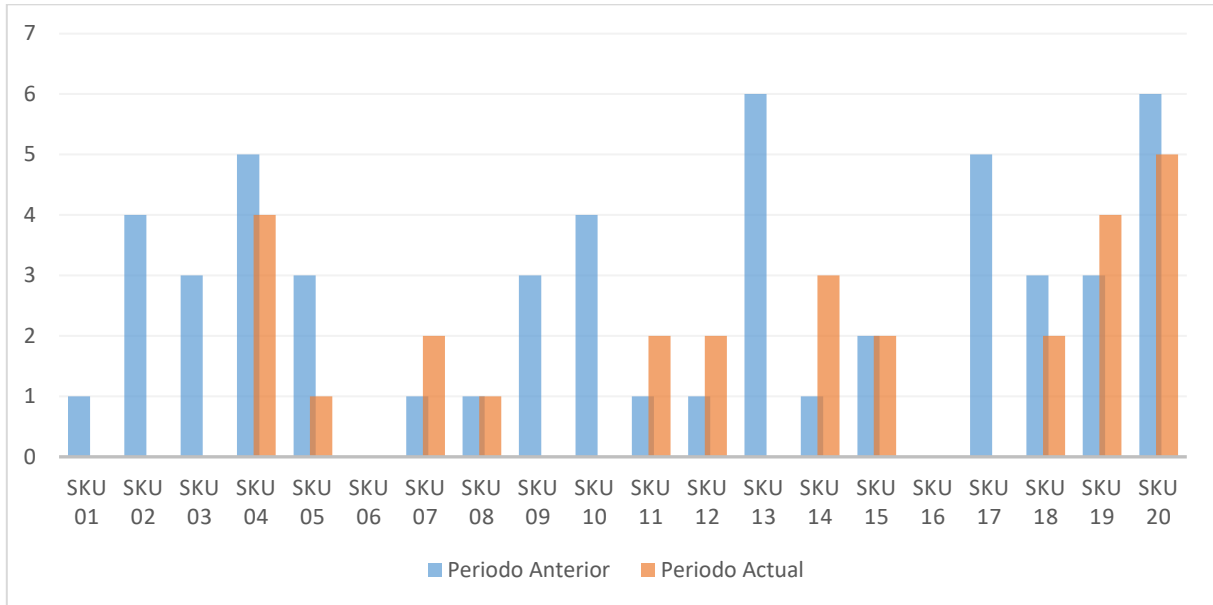
Esta mejora busca reducir revisiones manuales y decisiones reactivas. El uso de SAP, SiClik y formatos internos permite convertir datos históricos en alertas, indicadores y criterios de reposición. Bajo Supply Chain 4.0, la digitalización genera valor cuando la información mejora la visibilidad y acelera decisiones (Alicke et al., 2016).

La meta final es avanzar hacia supermercados con proveedores en origen. Esta estrategia permitiría mantener producto disponible desde Asia, reducir virtualmente el tiempo de fabricación e iniciar la importación una vez generada la OC (véase Gráfico B2 en el Anexo B).

5.3. Impacto de la estrategia en la organización

El impacto se observa en la mejora de disponibilidad de productos “A”, reducción de periodos de desabasto y disminución del capital invertido. Al inicio, 18 de 20 productos presentaban intermitencia; posteriormente, este número se redujo a 11. Además, el promedio de meses sin existencia disminuyó de 2.65 a 1.4 meses.

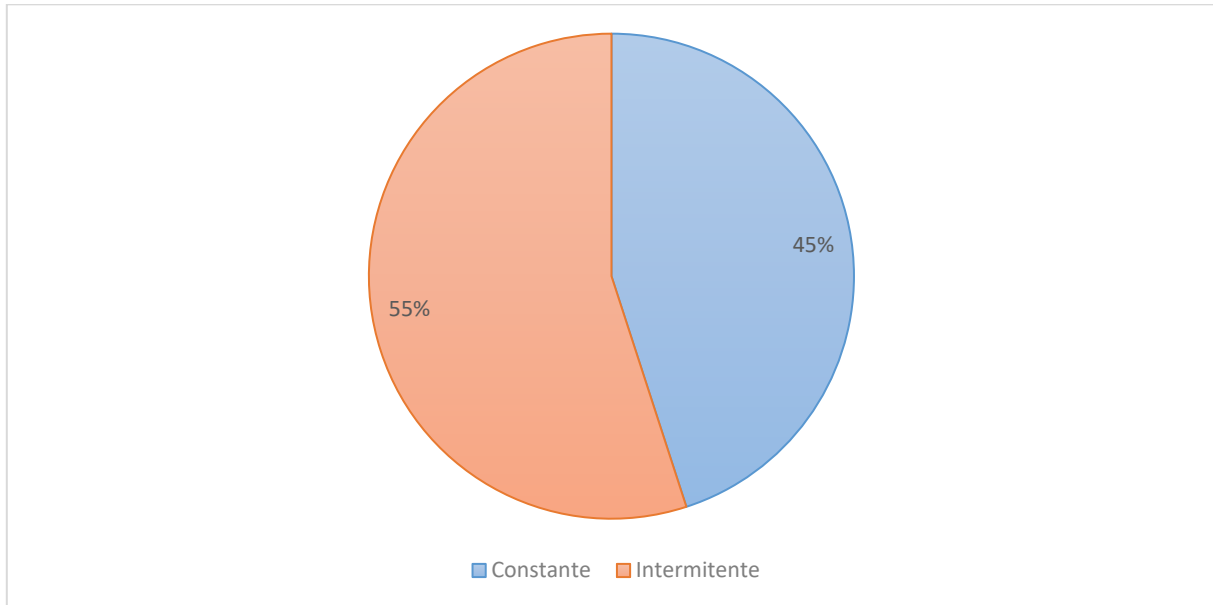
Gráfico 13. Impacto en los periodos sin demanda del Top 20 de productos A:



Nota: Las columnas representan el Top 20 de productos clasificados como "A" y la reducción observada en los periodos de desabasto. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

La capacidad para satisfacer la demanda aumentó de 10% a 45%, equivalente a 35 puntos porcentuales de mejora. La inversión en inventario para el Top 20 de productos "A" se redujo aproximadamente 34.2% entre 2025 y 2026, manteniendo una mejora en la disponibilidad.

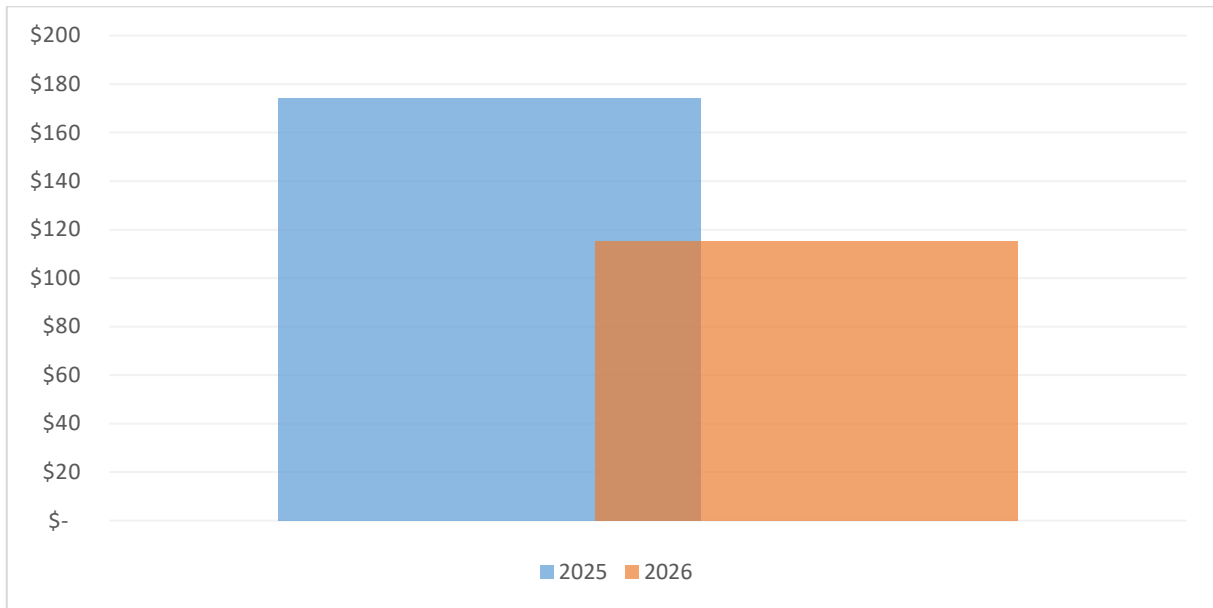
Gráfico 14. Comparativa de productos con demanda constante e intermitentes:



Nota: El gráfico compara la proporción de productos con stock constante e intermitente antes y después de la intervención. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

La definición de puntos de reorden también impactó el proceso de compras, al permitir identificar con mayor precisión cuándo generar una OC y qué cantidad solicitar. La intervención muestra una mayor estabilidad en el número mensual de OC y permite proyectar una reposición más controlada para los siguientes periodos.

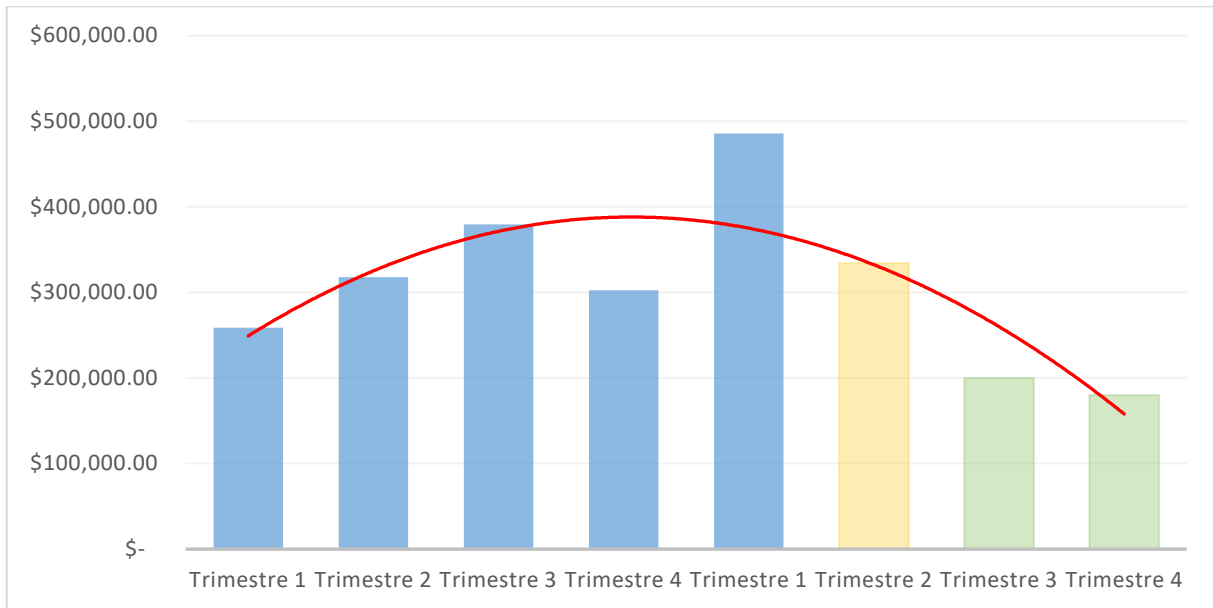
Gráfico 15. Comparativa en la reducción del capital invertido en inventario de los últimos 12 meses:



*Nota: La comparación considera únicamente el Top 20 de productos clasificados como "A".
Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.*

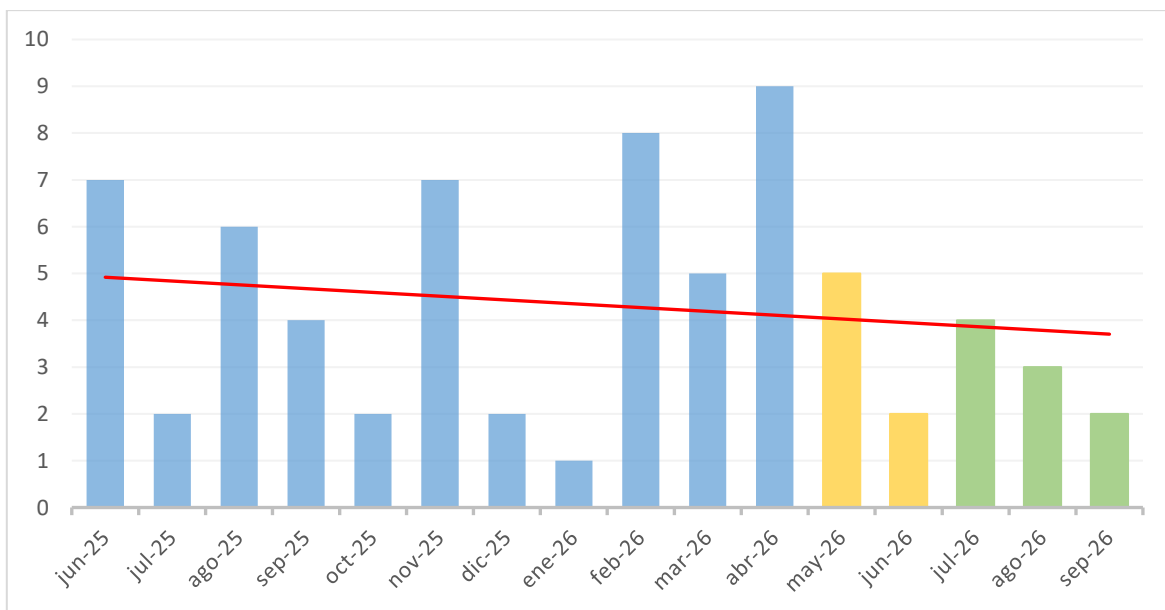
Los datos de soporte se presentan en el Anexo A, particularmente en las tablas de desabasto, inversión en inventario y comportamiento de OC. Aunque la reducción del lead time continúa como resultado proyectado, la información obtenida confirma una base metodológica sólida para avanzar hacia supermercados en origen.

Gráfico 16. Comparativa 2025 y 2026 con proyección en la tendencia del costo de las OC por trimestre:



Nota: La barra amarilla representa el inicio de la intervención y las barras verdes muestran la proyección de los últimos dos trimestres de 2026. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

Gráfico 17. Comparativa por mes en el número de OC:



Nota: Las barras muestran el número de órdenes de compra por mes. La barra amarilla marca el

inicio de la intervención y las barras verdes indican la proyección. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

Tabla 10. Indicadores:

<i>Indicador</i>	<i>Situación inicial (2025)</i>	<i>Resultado actual (2026)</i>	<i>Resultado proyectado (2026)</i>	<i>Impacto</i>
<i>Reducción en el gasto de ventas por trimestre</i>	<i>\$1,258</i>	<i>\$1,201</i>	<i>N/A</i>	<i>↓ 4.5%</i>
<i>Disminución de la inversión de capital en inventario</i>	<i>\$111</i>	<i>\$73</i>	<i>25%</i>	<i>↓ 34.2% observado; supera meta de 25%</i>
<i>Aumento de la capacidad para satisfacer la demanda del mercado</i>	<i>10%</i>	<i>45%</i>	<i>N/A</i>	<i>↑ 35 puntos porcentuales</i>
<i>Estabilización del número mensual de órdenes de compra</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	<i>N/A</i>	<i>↓ 66.7%</i>
<i>Tiempo de abastecimiento de las OC</i>	<i>110 días</i>	<i>110 días</i>	<i>50 días</i>	<i>↓ 54.5% proyectado</i>

Nota: La tabla diferencia los indicadores observados de los resultados proyectados de la intervención. Elaboración propia con base en datos internos de la empresa.

CAPÍTULO 6

Discusión final

El desarrollo de esta intervención permitió identificar y atender deficiencias relevantes en la cadena de suministro de la empresa, principalmente en compras, inventarios y reposición. Los hallazgos muestran que el problema no se limita a falta o exceso de mercancía, sino a la forma en que la organización utiliza sus datos para decidir cuándo comprar, cuánto comprar y qué productos priorizar.

La discusión retoma los resultados a partir de Lean Manufacturing, Supply Chain 4.0 y Lean Green Supply Chain. Desde esta perspectiva, la intervención demuestra que una política basada en ABC, mínimos, máximos y ROP puede mejorar disponibilidad sin incrementar de forma descontrolada el capital invertido.

Aunque la reducción del lead time mediante supermercados con proveedores sigue como proyección, los avances observados en disponibilidad, desabasto e inversión muestran que la estrategia es viable. El cambio requiere herramientas técnicas, disciplina operativa, capacitación y seguimiento constante de indicadores.

6.1. Relevancia y trascendencia disciplinaria de la estrategia de intervención

La relevancia disciplinaria de esta intervención radica en abordar una problemática común en empresas importadoras: mantener disponibilidad de productos estratégicos sin incrementar de forma descontrolada la inversión en inventario. En este caso, la complejidad aumenta por dependencia de proveedores en China, largos tiempos de abastecimiento y variabilidad logística internacional.

El proyecto se inserta en una discusión actual sobre cómo fortalecer la cadena de suministro mediante herramientas conocidas, pero aplicadas de forma integrada. La clasificación ABC, mínimos y máximos, ROP y automatización de compras no son

conceptos nuevos por sí mismos; sin embargo, su aplicación coordinada permitió construir una política de reposición clara, medible y alineada con la demanda real.

Desde Lean Manufacturing, la intervención identifica desperdicios relacionados con sobreinventario, tiempos de espera, compras reactivas y procesos manuales. Supply Chain 4.0 vincula la mejora con uso estructurado de datos, sistemas internos e indicadores para decidir (Alicke et al., 2016; Gomaa, 2023).

La intervención también tiene dimensión ambiental y social. Al reducir compras innecesarias, piezas excedentes, almacenamiento prolongado y movimientos logísticos no justificados, la empresa puede disminuir desperdicios asociados a su operación, en línea con Lean Green Supply Chain (Hebaz et al., 2022).

6.2. Aspectos de mejora para intervenciones subsecuentes

Aunque la empresa reconoce la necesidad de mejorar compras e inventarios, la aceptación inicial no garantiza que la metodología se mantenga de forma constante. Para futuras intervenciones será importante reforzar comunicación interna, compartir avances con datos claros y mostrar beneficios obtenidos en cada etapa.

Una de las principales áreas de mejora se relaciona con capacitación técnica. Durante la intervención fue necesario fortalecer conocimientos sobre análisis de datos, indicadores de inventario, impacto financiero y herramientas digitales. La participación de especialistas en datos, finanzas, sistemas o planeación de demanda podría mejorar la calidad del diagnóstico.

También se identificó un uso limitado de SAP y SiClik. Estas herramientas se utilizan principalmente como plataformas de registro y no siempre como instrumentos para generar reportes, alertas o criterios de decisión. Para sostener avances será necesario documentar el procedimiento, definir responsables, actualizar parámetros y dar seguimiento a indicadores.

CONCLUSIONES

La intervención permitió identificar que el problema principal no era únicamente tener exceso o falta de inventario, sino no contar con una política formal de reposición alineada con la demanda real. A partir de clasificación ABC, mínimos y máximos, ROP y automatización gradual, se construyó una base más ordenada para decidir cuándo comprar, cuánto comprar y qué productos priorizar.

Los resultados preliminares muestran avances relevantes en productos “A”. La disponibilidad aumentó de 10% a 45%, mientras que la inversión de inventario en el Top 20 se redujo aproximadamente 34.2%. Además, se observó disminución en periodos de desabasto y mayor estabilidad en las órdenes de compra.

Aunque la reducción del lead time mediante supermercados en origen aún se mantiene como resultado proyectado, el proyecto deja una metodología clara para continuar la mejora. La empresa cuenta con sistemas, datos históricos y relaciones comerciales que pueden sostener una política de reposición más precisa, siempre que se mantengan la actualización de parámetros, la capacitación y el seguimiento.

Entre las principales limitaciones se identificaron resistencia al cambio, uso limitado de SAP y SiClik como herramientas analíticas, y necesidad de fortalecer conocimientos en datos, inventarios y planeación de demanda. Estas áreas representan oportunidades para futuras intervenciones, especialmente si la empresa busca avanzar hacia una automatización más completa del proceso de compras.

Desde una perspectiva personal, la intervención también permitió asumir el papel de agente de cambio dentro de la organización. La especialidad aportó herramientas para diagnosticar problemas reales, estructurar información, justificar decisiones y comunicar propuestas de mejora con mayor claridad. Este aprendizaje confirma que mejorar el inventario no significa comprar menos, sino comprar mejor: con datos,

criterios claros, seguimiento constante y una visión estratégica de la cadena de suministro.

BIBLIOGRAFÍA

Administración del Sistema Portuario Nacional Manzanillo. (2026, 12 de enero). *Casi 4 millones de TEUs, movió Manzanillo en 2025*.

<https://www.puertomanzanillo.com.mx/espi/0000001/noticia.php?id=196>

Alicke, K., Rexhausen, D., & Seyfert, A. (2016). *Supply Chain 4.0 in consumer goods*. McKinsey & Company.

Álvarez-Placencia, I., Sánchez-Partida, D., Cano-Olivos, P., & Martínez-Flores, J. L. (2020). Inventory management practices during COVID 19 pandemic to maintain liquidity increasing customer service level in an industrial products company in Mexico. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, 5(6), 613–626.

<https://doi.org/10.25046/aj050675>

Álvarez-Placencia, I., Sánchez-Partida, D., Martínez-Flores, J. L., & Cano-Olivos, P. (2021). Sales forecast for aggregate planning: Case study of an industrial products company in Mexico. *Acta Logistica*, 8(4), 381–392. <https://doi.org/10.22306/al.v8i4.240>

Badar, M. A., Sammidi, S., & Gardner, L. (2013). Reducing the bullwhip effect in the supply chain: A study of different ordering strategies. *The Journal of Technology Studies*, 39(1), 52–63.

Banco de México. (2026, 7 de mayo). *Anuncio de política monetaria*.

<https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/anuncios-de-las-decisiones-de-politica-monetaria/%7B8A05C722-0A97-4527-2166-0CE802CE6838%7D.pdf>

Gomaa, A. H. (2023). Improving supply chain management using Lean Six Sigma: A case study. *International Journal of Applied and Physical Sciences*, 9, 9–25.

<https://doi.org/10.20469/ijaps.9.50002>

Hebaz, A., Oulfarsi, S., Ait Hammou, I., & Sahib Eddine, A. (2022). Assessing lean, green and supply chain's sustainable performance: Perspectives from academia and industry. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 2445–2450. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.10.075>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2026, 7 de mayo). *Índice Nacional de Precios al Consumidor: Abril de 2026*.

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2026/inpc/inpc_2q2026_05.pdf

Saad, S., & Bahadori, R. (2018). Development of an information fractal to optimise inventory in the supply network. *International Journal of Services and Computing Oriented Manufacturing*, 3(2/3), 127–150. <https://doi.org/10.1504/IJSCOM.2018.091620>

Sanders, N., & Swink, M. (2019). Digital supply chain transformation: Visualizing the possibilities. *Supply Chain Management Review*.

Sari, I. M., & Rismawati, R. (2025). Inventory optimization analysis using the Economic Order Quantity (EOQ) method at Pabrik Kerupuk Citra. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 4(04), 67–69. <https://doi.org/10.56127/jukim.v4i04.2150>

Secretaría de Economía. (2015, 28 de mayo). *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCFI-2014, Productos eléctricos—Especificaciones de seguridad*. Diario Oficial de la Federación. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/483864/Norma_Oficial_Mexicana_NOM-003-SCFI-2014_Productos_el_Ectricos-Especificaciones_de_seguridad.pdf

Secretaría de Energía. (2017, 17 de enero). *Norma Oficial Mexicana NOM-030-ENER-2016, Eficacia luminosa de lámparas de diodos emisores de luz (LED) integradas para iluminación general. Límites y métodos de prueba*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5469188&fecha=17/01/2017

Sheffi, Y. (2025, May 15). Managing supply chains in a tariff-fueled trade war. *MIT Sloan Management Review*.

Singh, H., & Singh, A. (2013). Application of lean manufacturing using value stream mapping in an auto-parts manufacturing unit. *Journal of Advances in Management Research*, 10(1), 72–84. <https://doi.org/10.1108/09727981311327776>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation* (Rev. ed.). Free Press.

GLOSARIO

Término o sigla	Definición académica	Página(s) donde aparece
ABC	Método de clasificación de inventarios que segmenta los productos según su relevancia económica, rotación o impacto en la operación. En el documento se utiliza para priorizar los productos “A”.	pp. 7, 8, 10, 11, 14, 17, 19
Administración de inventarios	Conjunto de prácticas orientadas a planear, controlar y optimizar los niveles de inventario para equilibrar disponibilidad, costo y capital inmovilizado.	pp. 7, 10, 13, 15, 16
Análisis FODA	Herramienta estratégica que identifica fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una organización o proyecto.	pp. 8, 10, 13
Análisis PESTEL	Herramienta de análisis del entorno externo que considera factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales.	pp. 8, 10, 11, 12, 13
Automatización de compras	Uso de sistemas, reglas y alertas digitales para reducir decisiones manuales en la generación y seguimiento de órdenes de compra.	pp. 7, 9, 11, 12, 13, 17, 19
Bullwhip / efecto látigo	Fenómeno de amplificación de la variabilidad de la demanda conforme la información avanza aguas arriba en la cadena de suministro.	pp. 10, 16, 19, 20, 22, 23, 24
Cadena de suministro	Red de procesos, actores, recursos e información que permite abastecer, transformar, importar, almacenar y distribuir productos hasta el cliente final.	pp. 1, 7, 9, 10, 11, 13, 14
Capital inmovilizado	Recursos financieros retenidos en inventario que no están disponibles para otros usos operativos o estratégicos de la empresa.	pp. 8, 19, 21, 23, 25, 31, 37
DEAM	Departamento de Economía, Administración y Mercadología.	p. 5
Demanda	Cantidad de producto requerida por el mercado o por los clientes durante un periodo determinado.	pp. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14
Desabasto	Situación en la que el inventario disponible no es suficiente para atender la demanda real del cliente.	pp. 9, 15, 18, 19, 22, 23, 25

Término o sigla	Definición académica	Página(s) donde aparece
Digitalización	Incorporación de herramientas digitales para capturar, procesar y utilizar información operativa en la toma de decisiones.	pp. 12, 24, 26, 40, 49
EOQ	<i>Economic Order Quantity</i> . Modelo que calcula la cantidad económica de pedido para minimizar la suma de costos de ordenar y mantener inventario.	pp. 33, 34
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> . Sistema de planificación de recursos empresariales que integra información operativa, financiera y logística.	pp. 5, 22, 26, 33, 34, 38
FCL	<i>Full Container Load</i> . Modalidad de transporte marítimo en la que el contenedor completo es utilizado por un solo embarcador.	p. 12
IDI	Investigación, Desarrollo e Innovación. En el TOG, hace referencia a las asignaturas que acompañan el desarrollo metodológico del proyecto.	pp. 5, 62
Ishikawa	Diagrama causa-efecto utilizado para identificar y organizar las causas raíz de un problema operativo.	pp. 8, 10, 36, 37
ITESO	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.	p. 5
LCL	<i>Less than Container Load</i> . Modalidad de transporte marítimo consolidado en la que la carga comparte contenedor con mercancía de otros embarcadores.	p. 12
Lead time / LT	Tiempo total requerido para reabastecer un producto, desde la generación de la necesidad de compra hasta su disponibilidad en inventario.	pp. 8, 10, 12, 17, 19, 20, 21
Lean Green Supply Chain	Enfoque que integra principios Lean y prácticas ambientales para reducir desperdicios, costos e impactos negativos en la cadena de suministro.	pp. 10, 21, 55, 56
Lean Manufacturing	Filosofía de mejora continua orientada a eliminar desperdicios, reducir tiempos de espera y aumentar el valor agregado de los procesos.	pp. 21, 22, 24, 28, 55, 56
LSS	<i>Lean Six Sigma</i> . Enfoque de mejora que combina eliminación de desperdicios con reducción de variabilidad en procesos.	pp. 5, 6

Término o sigla	Definición académica	Página(s) donde aparece
Mínimos y máximos	Política de inventarios que define niveles inferiores y superiores de existencia para activar reposición y evitar tanto desabasto como sobreinventario.	pp. 7, 8, 9, 10, 11, 14, 17
Nivel de servicio	Indicador que mide la capacidad de la empresa para satisfacer la demanda del cliente mediante disponibilidad de producto.	pp. 10, 16, 21, 31, 33, 38, 47
OC	Orden de compra. Documento o registro mediante el cual se formaliza una solicitud de compra a un proveedor.	pp. 5, 21, 30, 31, 32, 38, 41
Obsolescencia	Pérdida de valor o utilidad del inventario por cambios en demanda, tendencias, tecnología o permanencia prolongada en almacén.	pp. 9, 14, 24
PESTEL	Sigla utilizada para el análisis político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal del entorno.	pp. 5, 8, 10, 11, 12, 13
PI	<i>Proforma Invoice</i> . Documento comercial preliminar emitido por el proveedor con condiciones, precios y datos base de la operación.	p. 5
Pull	Sistema de reposición en el que la compra o producción se activa con base en el consumo real, no únicamente por pronósticos generales.	pp. 1, 2, 9, 22, 25, 39, 41
Punto de reorden / ROP	Nivel de inventario que indica cuándo debe generarse una nueva orden para evitar desabasto durante el tiempo de reposición.	pp. 8, 10, 19, 20, 21, 23, 24
RP	Resultado proyectado. Indicador utilizado para estimar el efecto esperado de la intervención.	pp. 5, 53, 54
SAP	Sistema ERP utilizado por la empresa como fuente de información para ventas, inventarios, movimientos y soporte operativo.	pp. 5, 13, 14, 15, 17, 21, 24
SCM	<i>Supply Chain Management</i> . Gestión de la cadena de suministro; disciplina orientada a coordinar flujos de materiales, información y capital.	p. 5
SiClik	Sistema interno utilizado como fuente complementaria de información comercial y operativa para el análisis de ventas y clientes.	pp. 13, 15, 17, 21, 24, 26, 30

Término o sigla	Definición académica	Página(s) donde aparece
SIPOC	Herramienta de mapeo de procesos que identifica proveedores, entradas, proceso, salidas y clientes.	pp. 6, 8, 10, 18
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i> . Código o unidad específica de inventario que permite identificar y controlar un producto determinado.	pp. 17, 31, 32, 39, 40, 41
SMART	Criterio para formular objetivos específicos, medibles, alcanzables, relevantes y acotados en el tiempo.	pp. 6, 20
Stock de seguridad	Inventario adicional destinado a cubrir variaciones de demanda o incertidumbre durante el tiempo de reposición.	pp. 17, 25, 28, 30, 33, 34, 42
Supply Chain 4.0	Enfoque de cadena de suministro basado en digitalización, analítica de datos, automatización y visibilidad para mejorar velocidad y precisión operativa.	pp. 9, 14, 21, 22, 24, 28, 40
Supermercado logístico	Inventario controlado que funciona como punto de reposición pull, permitiendo abastecer productos estratégicos con mayor rapidez y menor incertidumbre.	pp. 1, 7, 8, 9, 10, 11, 14
TOG	Trabajo de Obtención de Grado. Documento académico de intervención que integra diagnóstico, estrategia, implementación, resultados y discusión final.	pp. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
VSM	<i>Value Stream Map</i> . Mapa de flujo de valor utilizado para visualizar actividades, tiempos, inventarios y oportunidades de mejora en un proceso.	pp. 5, 8, 10, 20, 22, 24, 26

ANEXOS

Anexo A

Tabla A1. Clasificación ABC por valor total de consumo:

COSTO		VALOR TOTAL DE CONSUMO					
ITEM	PROMEDIO DE VENTA ANUAL	por COSTO	% DEL VALOR	VALOR ACUMULADO	VALOR ABC		
SKU 01	7.75	\$	40,990.91	1.55%	1.55%	A	
SKU 02	21.75	\$	36,634.18	1.38%	2.93%	A	
SKU 03	18.08	\$	34,911.32	1.32%	4.24%	A	
SKU 04	23.67	\$	34,608.00	1.30%	5.55%	A	
SKU 05	3.83	\$	29,495.81	1.11%	6.66%	A	
SKU 06	4.00	\$	29,085.48	1.10%	7.76%	A	
SKU 07	3.67	\$	26,679.91	1.01%	8.76%	A	
SKU 08	16.33	\$	26,147.05	0.99%	9.75%	A	
SKU 09	1.50	\$	23,964.68	0.90%	10.65%	A	
SKU 10	60.08	\$	22,567.90	0.85%	11.50%	A	
SKU 11	12.83	\$	21,961.04	0.83%	12.33%	A	
SKU 12	28.42	\$	21,546.65	0.81%	13.14%	A	
SKU 13	62.83	\$	21,536.13	0.81%	13.95%	A	
SKU 14	18.00	\$	21,271.86	0.80%	14.76%	A	
SKU 15	3.25	\$	21,260.46	0.80%	15.56%	A	
SKU 16	2.83	\$	20,915.64	0.79%	16.35%	A	
SKU 17	15.83	\$	20,708.26	0.78%	17.13%	A	
SKU 18	12.08	\$	20,586.01	0.78%	17.90%	A	
SKU 19	2.75	\$	19,736.97	0.74%	18.65%	A	
SKU 20	29.25	\$	18,989.10	0.72%	19.36%	A	

Nota: Algunos SKU con menor volumen de ventas anuales ocupan mayor valor dentro de la tabla debido a que su costo unitario es más elevado que el de otros productos. Elaboración propia.

Tabla A2. Cálculo de los niveles de inventario, desde SKU 01 hasta SKU 10:

	SKU 1	SKU 2	SKU 3	SKU 4	SKU 5	SKU 6	SKU 7	SKU 8	SKU 9	SKU 10
Demanda Anual	82.00	265.00	253.00	272.00	49.00	69.00	41.00	176.00	20.00	668.00
Promedio de Demanda	6.83	19.67	19.67	20.58	3.58	5.08	3.25	15.58	1.25	58.58
Nivel de Servicio (Z) 90%	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
Fabricación	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Transporte	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
LEAD TIME (LT)	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Días Hábiles	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Demanda Diaria (μd)	0.33	1.06	1.01	1.09	0.20	0.28	0.16	0.70	0.08	2.67
Desviación mes (σm)	2.53	17.82	16.01	15.28	3.30	3.73	5.57	10.95	1.36	44.21
Desviación Diaria (σd)	0.11	0.81	0.73	0.69	0.15	0.17	0.25	0.50	0.06	2.01
Demanda Durante LT (μLT)	37.72	121.90	116.38	125.12	22.54	31.74	18.86	80.96	9.20	307.28
MIN (SS)	2	13	11	11	2	3	4	8	1	32
ROP	32	109	104	110	20	28	19	72	8	275
MAX	72	179	174	190	50	68	49	132	28	395
Posición de Inventario (IP)	41	216	149	201	35	30	30	99	8	670
Orden Fija (Q) PO	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-
PO para MAX										
EOQ	40	70	70	80	30	40	30	60	20	120
Costo Ordenar	\$ 5,289.15	\$ 1,684.33	\$ 1,930.58	\$ 1,462.31	\$ 7,694.56	\$ 7,271.37	\$ 7,276.34	\$ 1,600.84	\$ 15,976.45	\$ 375.61
Holding Cost (H)	\$ 581.81	\$ 185.28	\$ 212.36	\$ 160.85	\$ 846.40	\$ 799.85	\$ 800.40	\$ 176.09	\$ 1,757.41	\$ 41.32

Nota: Aquí se expone el proceso para calcular los niveles de inventario para el Top 20 de productos clasificados "A". Elaboración propia.

Tabla A3. Cálculo de los niveles de inventario, desde SKU 11 hasta SKU 20:

	SKU 11	SKU 12	SKU 13	SKU 14	SKU 15	SKU 16	SKU 17	SKU 18	SKU 19	SKU 20
Demanda Anual	141.00	299.00	561.00	304.00	40.00	30.00	178.00	169.00	28.00	530.00
Promedio de Demanda	14.75	26.92	70.75	21.33	3.33	2.92	16.92	14.00	1.92	36.75
Nivel de Servicio (Z) 90%	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
Fabricación	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Transporte	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
LEAD TIME (LT)	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Días Hábiles	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Demanda Diaria (μd)	0.56	1.20	2.24	1.22	0.16	0.12	0.71	0.68	0.11	2.12
Desviación mes (σm)	9.71	11.67	129.41	14.92	2.29	2.25	6.10	5.54	1.93	27.61
Desviación Diaria (σd)	0.44	0.53	5.88	0.68	0.10	0.10	0.28	0.25	0.09	1.26
Demanda Durante LT (μLT)	64.86	137.54	258.06	139.84	18.40	13.80	81.88	77.74	12.88	243.80
MIN (SS)	7	8	93	11	2	2	4	4	1	20
ROP	58	117	297	121	16	13	69	65	12	213
MAX	118	197	407	201	46	43	129	125	42	313
Posición de Inventario (IP)	150	207	526	143	37	29	119	139	20	250
Orden Fija (Q) PO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PO para MAX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EOQ	60	80	110	80	30	30	60	60	30	100
Costo Ordenar	\$ 1,711.25	\$ 758.24	\$ 342.75	\$ 1,181.77	\$ 6,541.68	\$ 7,381.99	\$ 1,307.89	\$ 1,703.67	\$ 7,177.08	\$ 649.20
Holding Cost (H)	\$ 188.24	\$ 83.41	\$ 37.70	\$ 129.99	\$ 719.58	\$ 812.02	\$ 143.87	\$ 187.40	\$ 789.48	\$ 71.41

Nota: Aquí se expone el proceso para calcular los niveles de inventario para el Top 20 de productos clasificados "A". Elaboración propia.

Tabla A4. Comparativa de desabasto de los últimos 24 meses:

Periodo	SKU 01	SKU 02	SKU 03	SKU 04	SKU 05	SKU 06	SKU 07	SKU 08	SKU 09	SKU 10	SKU 11	SKU 12	SKU 13	SKU 14	SKU 15	SKU 16	SKU 17	SKU 18	SKU 19	SKU 20
1 JUNIO	35	0	7	0	1	25	14	42	24	0	0	1	0	1	8	13	0	0	1	0
2 JULIO	45	0	3	0	1	17	16	1	1	1	25	5	0	2	16	12	0	0	0	0
3 AGOSTO	33	69	6	0	32	31	3	0	0	0	6	13	0	6	43	16	0	0	1	1
4 SEPTIEMBRE	1	9	1	17	0	11	1	57	0	36	9	2	39	0	0	11	24	7	1	0
5 OCTUBRE	1	5	4	3	1	13	50	78	0	87	20	3	1	5	0	17	11	3	0	0
6 NOVIEMBRE	96	29	9	1	0	36	0	38	79	60	23	2	0	7	24	20	5	20	3	1
7 DICIEMBRE	36	18	8	5	0	7	12	109	34	38	16	3	0	1	8	5	0	22	1	1
8 ENERO	46	24	7	0	19	5	14	71	47	35	12	4	0	6	8	6	0	14	2	0
9 FEBRERO	47	23	2	0	4	14	6	72	19	36	25	2	33	2	19	8	8	13	1	1
10 MARZO	1	9	0	6	5	16	16	119	38	2	20	2	8	5	6	15	12	8	1	2
11 ABRIL	0	0	0	5	9	14	18	85	24	0	17	1	5	2	5	11	8	12	0	1
12 MAYO	1	0	0	12	7	22	19	83	47	0	36	0	8	4	30	8	4	1	1	0
1 JUNIO	63	56	10	1	8	6	16	1	19	1	17	9	4	1	3	21	10	0	0	1
2 JULIO	30	10	11	2	7	25	5	1	17	92	11	2	5	0	12	15	7	0	1	3
3 AGOSTO	21	24	4	9	8	19	17	0	31	33	0	4	2	0	12	11	3	21	3	1
4 SEPTIEMBRE	17	18	5	0	7	43	21	117	32	33	9	8	5	4	24	14	7	10	4	1
5 OCTUBRE	16	23	6	0	5	4	40	117	22	43	15	6	3	4	8	7	10	7	2	0
6 NOVIEMBRE	25	24	1	0	6	20	68	46	32	40	48	7	4	5	21	22	7	9	3	0
7 DICIEMBRE	16	6	2	0	7	5	20	1	9	35	22	0	5	1	3	7	9	6	0	0
8 ENERO	17	31	7	9	5	6	0	80	22	76	18	0	4	4	16	13	4	13	1	1
9 FEBRERO	23	6	10	2	0	12	0	87	15	30	15	1	6	8	32	24	10	18	0	1
10 MARZO	17	38	5	9	10	9	11	82	49	58	5	4	4	2	8	15	6	8	0	2
11 ABRIL	10	16	2	6	8	13	51	83	15	39	1	6	3	1	0	5	10	11	1	0
12 MAYO	16	1	6	3	11	12	15	52	36	50	0	1	3	0	0	15	3	6	5	0
Periodos sin Demanda Constante / Intermitente	1	4	3	5	3	0	1	1	3	4	1	1	6	1	2	0	5	3	3	6
2 0 Disp. Meses	14	11	12	10	12	15	14	13	12	11	13	14	9	12	13	15	10	10	11	9
2 2 Producto	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5 Constante	2	10%																		
Intermitente	18	90%																		
Promedio de Desabasto	2.65																			
Periodos sin Demanda Constante / Intermitente	0	0	0	4	1	0	2	1	0	0	2	2	0	3	2	0	0	2	4	5
2 0 Disp. Meses	19	18	17	14	17	20	17	19	19	18	18	17	17	17	17	20	18	18	14	12
2 2 Producto	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6 Constante	9	45%																		
Intermitente	11	55%																		
Promedio de Desabasto	1.4																			

Nota: Los SKU con valor "FALSO" presentan meses con desabasto, evidenciados por periodos sin venta asociados a la falta de stock disponible para completar la operación. Elaboración propia.

Tabla A5. Comparativa en la inversión en el inventario:

Item	SKU 01	SKU 02	SKU 03	SKU 04	SKU 05	SKU 06	SKU 07	SKU 08	SKU 09	SKU 10
Landed Cost										
USD	\$ 129.00	\$ 100.45	\$ 403.97	\$ 352.80	\$ 301.12	\$ 88.94	\$ 93.64	\$ 21.58	\$ 42.12	\$ 30.51
Inventario										
Previo	109	89	10	0	22	7	129	191	35	352
Inversión										
Previa	\$ 14,061.00	\$ 8,940.45	\$ 4,039.66	\$ -	\$ 6,624.60	\$ 622.55	\$ 12,080.13	\$ 4,120.83	\$ 1,474.36	\$ 10,737.76
Inventario										
Actual	63	43	0	1	2	40	122	283	13	2
Inversión										
Actual	\$ 8,127.00	\$ 4,319.54	\$ -	\$ 352.80	\$ 602.24	\$ 3,557.42	\$ 11,424.62	\$ 6,105.73	\$ 547.62	\$ 61.01
Total Inv.										
Previa	\$ 62,701.33									
				Total Inv.						
				Actual	\$ 35,097.98					

Item	SKU 11	SKU 12	SKU 13	SKU 14	SKU 15	SKU 16	SKU 17	SKU 18	SKU 19	SKU 20
Landed Cost										
USD	\$ 64.86	\$ 405.07	\$ 133.83	\$ 410.11	\$ 95.43	\$ 95.42	\$ 129.05	\$ 100.22	\$ 803.06	\$ 890.31
Inventario										
Previo	116	17	90	27	9	11	42	89	7	1
Inversión										
Previa	\$ 7,523.18	\$ 6,886.20	\$ 12,045.00	\$ 11,072.99	\$ 858.89	\$ 1,049.58	\$ 5,420.29	\$ 8,919.63	\$ 5,621.40	\$ 890.31
Inventario										
Actual	70	7	51	6	100	80	24	104	0	4
Inversión										
Actual	\$ 4,539.85	\$ 2,835.49	\$ 6,825.50	\$ 2,460.66	\$ 9,543.17	\$ 7,633.29	\$ 3,097.31	\$ 10,422.94	\$ -	\$ 3,561.23
Total Inv.										
Previa	\$ 60,287.45									
				Total Inv.						
				Actual	\$ 50,919.44					

Total Inv.				Total Inv.						
Previa	\$ 122,988.78			Actual	\$ 86,017.42					

Nota: El número de piezas en el inventario ha disminuido, lo que contribuye al cumplimiento del objetivo de reducir la inversión necesaria para la operación.
 Elaboración propia.

Tabla A6. Aumento de costos y número de OC en los últimos meses de operación:

	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24
1		\$ 66,031.29	\$ 50,298.50	\$ 32,933.00	\$ 12,802.60	\$ 24,173.00	\$ 44,921.88	\$ 9,120.00	\$ 20,495.00	\$ 32,160.00	\$ 53,975.23	\$ 29,233.80
2		\$ 26,286.40		\$ 60,129.87	\$ 69,743.40	\$ 36,941.78	\$ 10,201.30	\$ 55,836.78		\$ 52,425.64	\$ 24,536.44	\$ 20,940.00
3				\$ 36,542.20	\$ 20,370.00		\$ 21,446.00	\$ 13,798.00		\$ 13,290.00	\$ 43,688.60	\$ 21,776.60
4				\$ 5,836.00	\$ 34,660.80		\$ 18,226.95	\$ 14,972.80		\$ 18,574.40	\$ 118,340.00	
5					\$ 38,058.90		\$ 49,880.45			\$ 37,551.50		
6					\$ 56,679.04					\$ 18,803.40		
7					\$ 15,732.39					\$ 8,262.00		
8												
Total	\$ -	\$ 92,317.69	\$ 50,298.50	\$ 135,441.07	\$ 248,047.13	\$ 61,114.78	\$ 144,676.58	\$ 93,727.58	\$ 20,495.00	\$ 181,066.94	\$ 240,540.27	\$ 71,950.40
		Total	\$ 142,616.19		Total	\$ 444,602.98		Total	\$ 258,899.16		Total	\$ 493,557.61
											ANUAL	\$ 1,339,675.94
	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25
1		\$ 42,254.95	\$ 25,132.00	\$ 13,925.15	\$ 11,889.00	\$ 22,098.01	\$ 21,715.13	\$ 26,276.96	\$ 31,067.40	\$ 10,630.00	\$ 52,572.74	\$ 13,440.00
2		\$ 5,693.28	\$ 24,670.00	\$ 24,006.75	\$ 16,614.00	\$ 52,574.65	\$ 25,620.00	\$ 36,351.45	\$ 9,800.00	\$ 3,727.26	\$ 42,876.04	\$ 21,646.50
3		\$ 64,706.00	\$ 21,830.50	\$ 21,649.00	\$ 41,169.80	\$ 16,115.84	\$ 17,830.00		\$ 2,245.00	\$ 6,704.60		\$ 50,944.00
4		\$ 74,600.24		\$ 8,490.00	\$ 16,865.00		\$ 42,663.00		\$ 42,876.04	\$ 26,562.00		\$ 29,496.60
5					\$ 72,526.90		\$ 25,942.56		\$ 7,000.00			\$ 11,789.20
6							\$ 7,540.00		\$ 36,838.20			\$ 18,376.80
7							\$ 48,154.00					\$ 13,724.00
8												
Total	\$ -	\$ 187,254.47	\$ 71,632.50	\$ 68,070.90	\$ 159,064.70	\$ 90,788.50	\$ 189,464.69	\$ 62,628.41	\$ 127,581.64	\$ 47,623.86	\$ 95,448.78	\$ 159,417.10
		Total	\$ 258,886.97		Total	\$ 317,924.10		Total	\$ 379,674.74		Total	\$ 302,489.74
											ANUAL	\$ 1,258,975.55
	ene-26	feb-26	mar-26	abr-26	may-26	jun-26	jul-26	ago-26	sep-26	oct-26	nov-26	dic-26
1	\$ 78,169.41	\$ 73,333.91	\$ 59,262.50	\$ 115,001.70	\$ 5,660.00	\$ 11,495.75						
2	\$ 20,563.90		\$ 24,874.40	\$ 24,451.00	\$ 11,466.00	\$ 17,131.20						
3			\$ 20,871.50	\$ 3,278.40	\$ 28,733.60							
4			\$ 68,765.00	\$ 16,729.80	\$ 19,557.90							
5			\$ 9,968.00	\$ 2,925.00	\$ 25,304.00							
6			\$ 9,372.40		\$ 16,466.70							
7			\$ 9,291.00		\$ 25,356.30							
8			\$ 111,078.52		\$ 10,544.00							
Total	\$ 98,733.31	\$ 73,333.91	\$ 313,483.32	\$ 162,385.90	\$ 143,088.50	\$ 28,626.95						
		Total	\$ 485,550.54		Total	\$ 334,101.35		Proyección	\$ 364,148.13		Proyección	\$ 364,148.13
											ANUAL	\$ 819,651.89
	2	1	8	5	9	5	2	0	0	0	0	0

Nota: La tabla muestra el comparativo entre 2024, 2025 y 2026. Para 2026 sólo se cuenta con información de los primeros dos trimestres; por ello, los últimos dos trimestres se estimaron con base en el promedio del gasto histórico disponible para proyectar el gasto esperado del año. Elaboración propia.

Anexo B

Informe A3:

Proyecto de Flujo Continuo

Empresa:

Arq. Leopoldo Orozco

Fecha:

Verano 2026

Área:

Departamento de compras y logística

1. Caso del Negocio:

Objeto:

Empresa importadora de iluminación arquitectónica y decorativa.

Producto:

A3

Lugar:

Jalisco

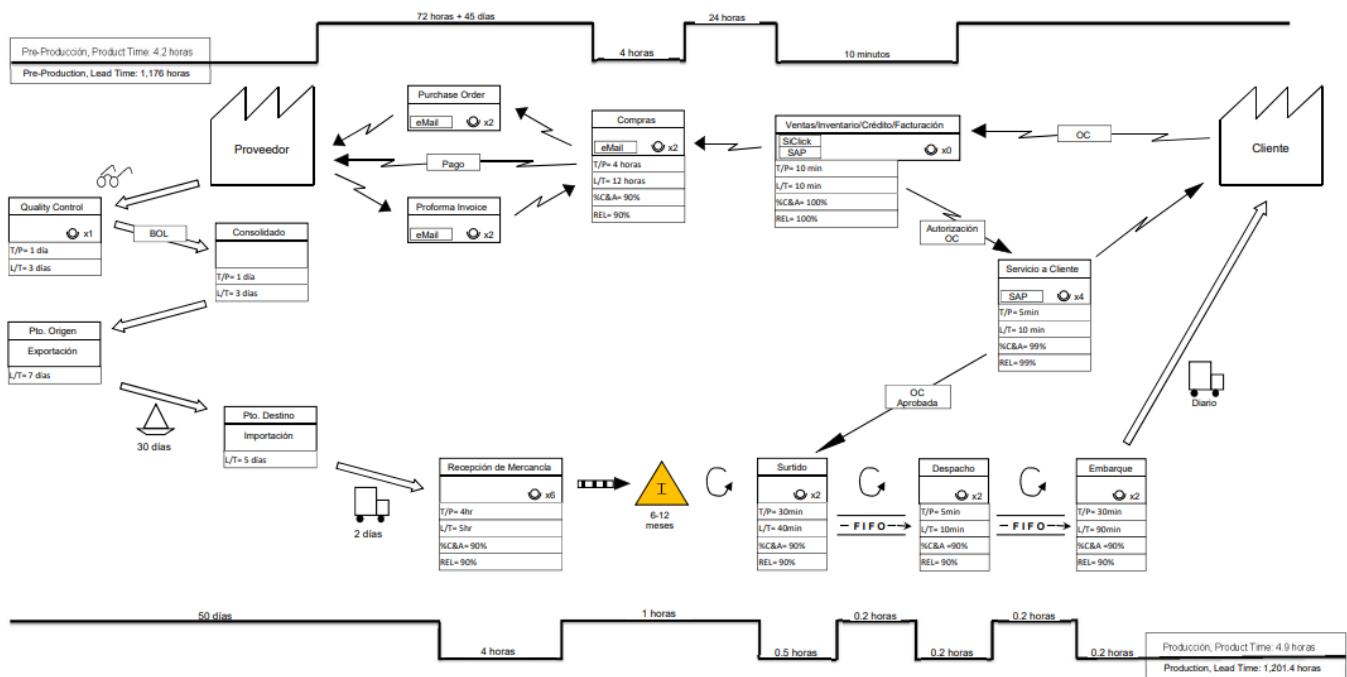
Necesidades:

- Reducir el lead time de las órdenes de compra.
- Optimizar el control de inventario mediante la clasificación ABC.
- Ajustar los niveles de inventario mediante la metodología de mínimos y máximos.
- Mejorar la capacidad para responder a los cambios en la demanda.
- Reducción de los costos operativos.
- Aumentar los niveles de satisfacción del cliente.

2. Condiciones Iniciales:

- Procesos manuales, poca digitalización y no existe la automatización en las órdenes de compra.
- Largos tiempos de fabricación y de transporte.
- Problemas de desabasto y sobreinventario causados por el efecto bullwhip.
- Dificultad para responder a los cambios en la demanda.
- Volatilidad en el mercado y el ámbito político.
- Inseguridad durante los traslados terrestres.
- Nuevas tarifas que afectan el mercado internacional y aduanas.
- Falta de capacitación digital para los colaboradores.

Gráfico B1. Value Stream Map (VSM) estado actual:

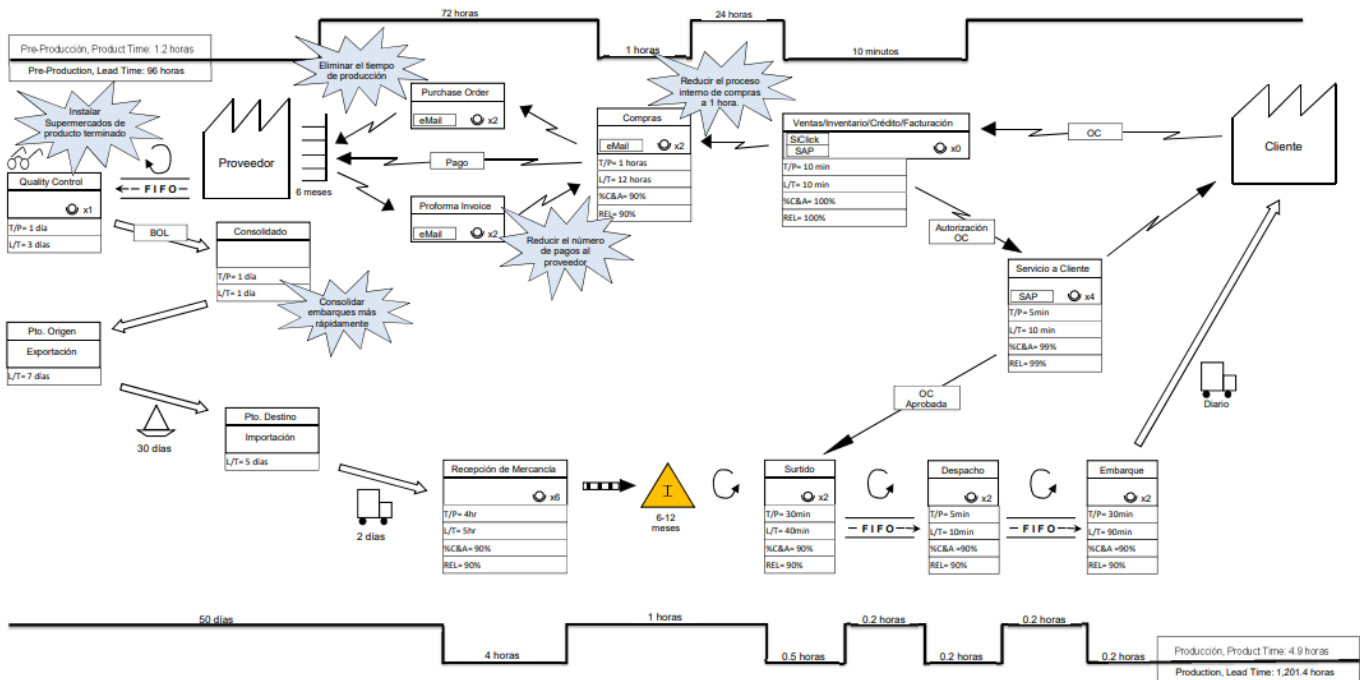


Nota: El gráfico representa los procesos internos actuales de la empresa a intervenir. Elaboración propia.

3. Condiciones Objetivo:

- Disminuir los periodos sin demanda.
- Reducir el gasto en el proceso de compras.
- Estabilizar el número de OC por mes.
- Disminuir el desabasto en el inventario.
- Eliminar virtualmente los tiempos de producción.

Gráfico B2. Value Stream Map (VSM) estado futuro:



Nota: El gráfico representa el impacto de la intervención dentro del VSM de la empresa. Elaboración propia.