

Maestría en

**GESTIÓN ESTRATÉGICA DE
CADENA DE SUMINISTROS**

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Gestión Estratégica de Cadena de Suministros**

AUTORES:

**Amanda Elizabeth Castro Tapia
Cristhina Marlene Prado Banguera
David Israel Montenegro Ramírez
Fernando René Suasnavas Salas
Gianella Elizabeth Galarza Romero**

TUTORES:

**PhD(c) Carlos Luis Calderón Espinales
Coordinador de maestría
Mgs José Francisco Garrido Casas
Director de maestría**

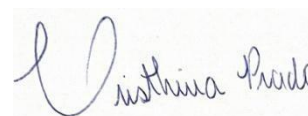
**Optimización de la Cadena de Suministros para Mejorar el nivel de Servicio al Cliente en
Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda. (2025)**

Quito, 20 de enero del 2026

Certificación de autoría

Nosotros, Amanda Elizabeth Castro Tapia, Cristhina Marlene Prado Banguera, David Israel Montenegro Ramírez, Fernando René Suasnavas Salas y Gianella Elizabeth Galarza Romero, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Firma del graduando
Amanda Elizabeth Castro Tapia

Firma del graduando
Cristhina Marlene Prado Banguera



Firma del graduando
David Israel Montenegro Ramírez



Firma del graduando
Fernando René Suasnavas Salas



Firma del graduando
Gianella Elizabeth Galarza Romero



Acuerdo de confidencialidad

La Biblioteca de la Universidad Internacional del Ecuador se compromete a:

1. No divulgar, utilizar ni revelar a otros la **información confidencial** obtenida en el presente trabajo, ya sea intencionalmente o por falta de cuidado en su manejo, en forma personal o bien a través de sus empleados.
2. Manejar la **información confidencial** de la misma manera en que se maneja la información propia de carácter confidencial, la cual en ninguna circunstancia podrá estar por debajo de los estándares aceptables de debida diligencia y prudencia.

PhD(c) Carlos Luis Calderón
Coordinador de la
Maestría en Gestión Estratégica de Cadena de
Suministros

Gabriela Fernández
Gestora Cultural



Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, coordinador PhD(c) Carlos Luis Calderón Espinales y director Mgs. José Francisco Garrido Casas, declaramos que los graduandos: Amanda Elizabeth Castro Tapia, Cristhina Marlene Prado Banguera, David Israel Montenegro Ramírez, Fernando René Suasnavas Salas y Gianella Elizabeth Galarza Romero son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Mgs José Francisco Garrido Casas
Director de la
Maestría en Gestión Estratégica de Cadena de
Suministros

PhD(c) Carlos Luis Calderón
Coordinador de la
Maestría en Maestría en Gestión Estratégica
de Cadena de Suministros

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por darme la visión y fortaleza para llevar a cabo esta maestría, a mi familia y amigos por ser parte fundamental de mi crecimiento profesional y personal.

Gianella Elizabeth Galarza Romero

Le dedico este logro a mi madre, Rosa Marlene Banguera Johnson, ella me demuestra que siempre se puede lograr todo lo que te propongas, a mis hermanos y a mí, por no darme por vencida.

Cristina Marlene Prado Banguera

Dedico este logro a mis padres, Mónica y Leonardo, quienes con su ejemplo constante me han enseñado que la perseverancia, los valores y la superación son la base para alcanzar cada meta y convertir los sueños en realidades. Asimismo, a mi novio, Andrés, por ser un compañero incondicional y un apoyo fundamental, brindándome motivación y organización para culminar con éxito esta maestría.



Amanda Elizabeth Castro Tapia

Dedico este logro, en primer lugar, a Dios, guía constante en mi vida y fuente de fortaleza en cada etapa de este camino. Su presencia me sostuvo en los momentos de mayor exigencia y me permitió avanzar con fe, serenidad y convicción hasta alcanzar esta meta tan significativa.

En segundo lugar, dedico este logro a mí mismo, como reconocimiento al esfuerzo, la disciplina y la determinación demostrados a lo largo de este proceso. Culminar esta maestría representa un triunfo personal, fruto de la perseverancia, del compromiso con el crecimiento profesional y de la decisión consciente de no rendirme ante los desafíos.

A mi madre, pilar incondicional de amor y sacrificio. Este grado es reflejo de tu fortaleza, de tu apoyo constante y de los sueños que siempre tuviste por verme realizado. Cada avance alcanzado lleva implícita tu confianza y tu entrega silenciosa.

A mi padre, formador de valores y carácter. Tus enseñanzas han moldeado mi disciplina, mi ética y mi manera de enfrentar la vida. Este logro también es tuyo, testimonio de que el esfuerzo honesto y la integridad son la base de toda verdadera realización.

A mi esposa, compañera de vida y apoyo incondicional. Tu amor, paciencia y comprensión transformaron los retos en aprendizajes y los momentos de cansancio en

motivación. Este triunfo es compartido, porque caminaste conmigo en cada paso de este proceso.

A mis hijos, Isabela, María Renata y Joaquín, mi mayor inspiración y motor de superación. Cada esfuerzo realizado busca dejarles un ejemplo de que las metas se alcanzan con compromiso, constancia y amor. Ustedes dan sentido a cada logro y convierten cada meta cumplida en propósito.

Este trabajo representa no sólo la culminación de una etapa académica, sino la confirmación de un crecimiento personal y profesional, reafirmando que, con fe, disciplina y perseverancia, los sueños pueden convertirse en realidad.

Fernando René Suasnavas Salas

Dedico este trabajo, en primer lugar, a mis padres, quienes han sido el pilar fundamental de mi formación personal y profesional. Gracias por su apoyo incondicional, por creer en mí en cada etapa de mi vida y por impulsarme constantemente a seguir mejorando. Su ejemplo de esfuerzo, constancia y valores me enseñó a no rendirme ante las dificultades y a buscar cada día superarme un poco más. Todo lo que soy y lo que he logrado hasta hoy es, en gran parte, fruto de su guía, su confianza y su amor.

A mis hijos, quienes se convirtieron en mi mayor fuente de motivación. Cada sacrificio, cada desvelo y cada reto asumido durante este proceso tuvo sentido al pensar en su futuro.



Ustedes me enseñan diariamente el verdadero significado de la responsabilidad, el compromiso y la perseverancia, y me inspiran a ser un mejor padre y un mejor ser humano.

A mi esposa, mi compañera de vida, por su paciencia, comprensión y apoyo constante durante este camino académico. Gracias por caminar a mi lado, por alentarme en los momentos de cansancio y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Este logro también es tuyo, porque fue posible gracias a tu amor, tu fortaleza y tu confianza.

Finalmente, a Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y la oportunidad de alcanzar esta meta. Por guiar cada paso de este proceso, brindarme la serenidad en los momentos de duda y permitirme culminar con éxito esta etapa tan importante de mi vida.

David Israel Montenegro Ramírez



AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a la institución y docentes que compartieron sus conocimientos y por haber guiado esta ilustración con ímpetu y responsabilidad. A mis compañeros de estudio por el apoyo mutuo en el caminar de este aprendizaje. También, agradecer a farmacias Cuxibamba por brindar la oportunidad de aplicar en campo lo aprendido en esta maestría y por facilitar la información para llevar a cabo este proyecto. Finalmente agradecer a mi familia y amigos por el apoyo incondicional para cumplir una meta más.

Gianella Elizabeth Galarza Romero

Agradecida con el apoyo en conjunto de todos los que hicieron posible, mis socios, amigos, familia, docentes y a mis compañeros, especial agradecimiento al docente Galo Santiago Jácome Sandoval, él me mostró que cada detalle es importante.

Cristina Marlene Prado Banguera

Agradezco de manera especial a los docentes de la Maestría en Supply Chain Management por compartir generosamente su experiencia y conocimiento. Su profesionalismo y vocación formativa no solo enriquecieron cada espacio académico, sino que también contribuyeron de manera decisiva a la actualización de metodologías y al fortalecimiento de una visión estratégica aplicada a la gestión de la cadena de suministro.

Fernando René Suasnavas Salas

Expreso mi sincero agradecimiento a la institución educativa que hizo posible el desarrollo de esta maestría, por brindar un entorno académico de calidad, orientado a la formación integral y al fortalecimiento de competencias profesionales. La estructura del programa, así como los recursos académicos ofrecidos, fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

Mi profundo agradecimiento a los docentes, quienes con su conocimiento, experiencia y exigencia académica aportaron de manera significativa a mi formación. Su guía, acompañamiento y compromiso fueron claves para el desarrollo del pensamiento crítico y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos a lo largo de este proceso.

A mis compañeros de maestría, gracias por el trabajo en equipo, el intercambio de ideas, el apoyo mutuo y las experiencias compartidas. Cada debate, proyecto y desafío

enfrentado en conjunto enriqueció este camino académico y fortaleció el aprendizaje colectivo.

Finalmente, deseo expresar un agradecimiento especial a mi jefe y a mis compañeros de trabajo, por su comprensión, apoyo y respaldo en diferentes momentos de este proceso. Su flexibilidad, colaboración y confianza fueron determinantes para poder equilibrar las responsabilidades laborales y académicas, haciendo posible la culminación de esta etapa profesional.

David Israel Montenegro Ramírez

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo la optimización de la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., una empresa farmacéutica ecuatoriana con aproximadamente 240 sucursales a nivel nacional. El estudio parte de la identificación de ineficiencias logísticas críticas, entre las que destacan las rupturas recurrentes de stock, el exceso de inventarios, los prolongados tiempos de reposición, la falta de integración entre las áreas de compras, bodega y transporte, así como debilidades en la planificación de la demanda. Estas problemáticas impactan de manera directa en el nivel de servicio al cliente, incrementan los costos operativos y limitan la competitividad de la empresa en un sector altamente sensible, donde la disponibilidad oportuna de medicamentos es un factor clave para la salud pública y la reputación institucional.

El proyecto se desarrolla bajo un enfoque de mejora e innovación de procesos, incorporando elementos de evaluación, benchmarking y gestión de proyectos. La

investigación se fundamenta en la aplicación de modelos teóricos y herramientas avanzadas de gestión de la cadena de suministro, tales como el modelo Supply Chain Operations Reference (SCOR), Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP), optimización lineal, análisis de inventarios y criterios de sostenibilidad. Se evidencia que el esquema tradicional de planificación basado en políticas estáticas de mínimos - máximos y proyecciones históricas ha generado elevados costos por sobre stock y pérdidas por caducidad, además de afectar la disponibilidad de productos en el punto de venta.

Como propuesta central, se plantea la transformación de la cadena de suministro hacia un modelo DDMRP, orientado a la demanda real del mercado, que permita mejorar la sincronización entre planificación, abastecimiento y distribución. Los objetivos financieros del proyecto incluyen la reducción del capital inmovilizado en inventarios improductivos, la minimización de pérdidas por caducidad, el incremento de ventas mediante una mayor disponibilidad de medicamentos y la mejora de los márgenes de rentabilidad a través de la reducción de costos logísticos. Asimismo, el estudio integra contenidos de gestión de la cadena de suministro, planeación estratégica, analítica de datos, finanzas empresariales, logística y sostenibilidad, aportando una solución integral y aplicable al contexto farmacéutico ecuatoriano.

Palabras clave: Cadena de suministro, Optimización logística, Industria farmacéutica, Demand Driven MRP (DDMRP), Gestión de inventarios, Nivel de servicio al cliente, Sostenibilidad empresarial.

ABSTRACT

This research examines the optimization of the supply chain of an Ecuadorian pharmaceutical retail network with nationwide coverage, addressing structural inefficiencies that impact inventory availability, operating costs, and service reliability. The study identifies recurrent stockouts, excess inventory, extended replenishment lead times, and limited functional integration across procurement, warehousing, and distribution as key constraints affecting overall performance.

To address these challenges, the project proposes a demand-driven transformation of the supply chain through the implementation of Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP), supported by advanced inventory management, linear optimization models, and performance measurement frameworks. The proposed approach shifts the organization from static, forecast-based planning to a dynamic, market-responsive system aligned with actual demand patterns.



The findings demonstrate that a demand-driven operating model can significantly reduce capital tied up in inventory, mitigate losses due to product expiration, improve service levels, and enhance logistics cost efficiency. By integrating supply chain planning, data analytics, financial analysis, and sustainability principles, this research delivers a practical and scalable framework for improving operational resilience and competitiveness within the pharmaceutical sector.

Keywords: Supply chain management, Logistics optimization, Pharmaceutical industry, Demand Driven MRP (DDMRP), Inventory management, Customer Experience, Sustainable supply chain

Índice

1 CAPÍTULO 1 CONTEXTO ACTUAL DE LA EMPRESA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
1.1 Introducción.....	25
1.2 Contexto y justificación del estudio	28
1.2.1 Optimización de procesos logísticos	28
1.2.2 Gestión de la demanda como base de decisión	30
1.2.3 Integración de sostenibilidad en la cadena de suministro	31
1.3 Planteamiento del problema.....	32
1.4 Pregunta de investigación	35
1.5 Alcance y delimitación del estudio.....	36
1.5.1 Alcance del estudio.....	36
1.5.2 Delimitación del estudio	37
1.6 Objetivo general.....	38
1.7 Objetivos específicos.....	38
1.8 Marco Teórico	38
1.8.1 Procesos de la cadena de suministro y estandarización: SCOR	40

1.8.2	Gestión de la demanda y variabilidad: pronóstico, bullwhip y planificación integrada.....	41
1.8.3	Gestión de inventarios: políticas, clasificación y nivel de servicio.....	42
1.8.4	Enfoques “demand-driven” y buffers adaptativos: DDMRP	43
1.8.5	Optimización cuantitativa y modelos de decisión: programación lineal y redes	44
1.8.6	Calidad, mejora continua y gestión basada en procesos.....	45
1.8.7	Analítica de datos, visibilidad y sistemas de información como habilitadores	46
1.8.8	Sostenibilidad y logística inversa: eficiencia, cumplimiento y economía circular	46
1.8.9	Indicadores de desempeño logístico (KPIs) y control de la cadena de suministro	47
1.8.10	Resiliencia y gestión del riesgo en la cadena de suministro farmacéutica	48
2	CAPÍTULO 2 AGILIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO MEDIANTE LA OPTIMIZACIÓN Y ANÁLISIS BASADOS EN LA DEMANDA.....	50
2.1	Gestión de la cadena de suministro	50
2.2	Modelos de referencia y planificación logística.....	51
2.2.1	Modelo SCOR.....	51
2.2.2	Sales & Operations Planning (S&OP).....	87
2.2.3	Demand Driven MRP (DDMRP).....	88
2.3	Gestión de inventarios	89
2.3.1	Clasificación ABC y XYZ	89
2.3.2	Políticas de inventario (EOQ, Stock de Seguridad, Punto de Pedido).....	92
2.3.3	EOQ y punto de pedido (R)	93
2.3.4	Stock de seguridad (SS) y cobertura.....	94
2.4	Optimización logística y modelos matemáticos	95
2.4.1	Optimización lineal	95
2.4.2	Modelo de transporte.....	96
2.5	Lean Logistics y mejora continua	101
2.5.1	Value Stream Mapping (VSM).....	101
2.5.2	Actividades de Valor Añadido (VA).....	102
2.5.3	Actividades VA identificadas:	102
2.5.4	Actividades de Valor No Añadido (VNA)	103

2.5.5 Gráfica de Balance (Explicación para el Foro Académico)	104
2.5.6 Takt Time	108
2.5.7 OEE	111
3 CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	112
3.1 Resultados del diagnóstico logístico.....	113
3.1.1 Identificación de cuellos de botella.....	113
3.1.2 Clasificación ABC/XYZ del inventario.....	123
3.1.3 Identificación de desperdicios bajo enfoque Lean	127
3.1.4 Punto de equilibrio y margen de seguridad	134
3.1.5 Impacto económico del nivel de servicio	135
3.2 Resultados de la aplicación de herramientas Lean.....	136
3.2.1 Reducción de tiempos de proceso	136
3.2.2 Mejora del indicador OEE	136
3.2.3 Propuesta de redistribución del layout	137
4 CAPÍTULO 4 PROPUESTA DE VALOR PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE FARMACIAS CUXIBAMBA	138
4.1 Enfoque y objetivos de la propuesta de valor	138
4.2 Propuesta de indicadores clave de desempeño logístico (KPIs)	140
4.2.1 KPIs de nivel de servicio al cliente.....	141
4.2.2 KPIs de inventarios y abastecimiento.....	143
4.2.3 KPIs de transporte y distribución	144
4.2.4 KPIs de eficiencia operativa	145
4.3 Propuesta de optimización de rutas y modelos de transporte.....	147
4.3.1 Diseño del modelo de transporte optimizado.....	147
4.3.2 Impacto en costos y tiempos de entrega	150
4.4 Propuesta de mejora del servicio al cliente.....	152
4.4.1 Nivel de servicio y experiencia del cliente	153
4.4.2 Gestión de pedidos, entregas y logística inversa.....	155
4.5 Propuesta de optimización de la gestión de bodega	158

4.5.1 Rediseño de layout y red de distribución	158
4.5.2 Integración de tecnologías y controles operativos	164
4.6 Integración de la sostenibilidad en la cadena de suministro	165
4.6.1 Estrategias para la Optimización Sostenible.....	168
4.7 Propuesta de implementación del modelo DDMRP	171
4.7.1 Principios y estructura del modelo DDMRP	172
4.7.2 Integración del DDMRP con S&OP y planificación operativa.....	175
4.8 Plan de acción para la implementación de la propuesta	178
5 CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	192
5.1 Conclusiones	192
5.2 Recomendaciones	196
5.3 Recomendaciones concretas.....	197
5.4 Bibliografía (Normas APA)	199
6 ANEXOS.....	201

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. - Diagrama de Ishikawa del proceso logístico de Farmacias Cuxibamba	54
Ilustración 2. - Comparación de VA y VNA	104
Ilustración 3. – Lead Time Total: Actual vs Futuro	105
Ilustración 4. -Desplazamiento del personal de Farmacias Cuxibamba	115
Ilustración 5. - Reducción de tiempo por Activida	162

Índice de Tablas

Tabla 1. - Análisis PESTEL aplicado a Farmacias Cuxibamba	55
Tabla 2. - Análisis FODA aplicado a Farmacias Cuxibamba	58
Tabla 3. - Cruce FODA en base a análisis de Farmacias Cuxibamba	61
Tabla 4. - 4C's y Canvas – efecto	76
Tabla 5.- Modelo Canvas aplicado a Farmacias Cuxibamba	84
Tabla 6.- Nivel de servicio de Farmacias Cuxibamba	92
Tabla 7. - Optimización Logística y Modelos Matemáticos	99
Tabla 8. - Cuantificación del Estado Actual vs Meta del Estado Futuro	102
Tabla 9. - Tiempo disponible de operación en la demanda de Farmacias Cuxibamba	107
Tabla 10. - OEE	110
Tabla 11. - Línea de Tiempo Actual del Proceso Cuxibamba (48h)	121
Tabla 12. - Línea de Tiempo Futuro Propuesto (25–36h)	122
Tabla 13. - Hallazgos clave del OPEX (2023–2024)	133
Tabla 14. - Acciones de rediseño del layout y beneficios esperados en el proceso de picking	138
Tabla 15. - KPIs de nivel de servicio al cliente	143
Tabla 16. - KPIs de inventarios y abastecimiento	144
Tabla 17. - KPIs de transporte y distribución	146
Tabla 18. - KPIs de eficiencia operativa	147
Tabla 19. - Segmentación de rutas	150
Tabla 20. - Impacto en costos	151
Tabla 21. - Beneficios esperados de la integración DDMRP–S&OP	178

Tabla 22. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba	180
Tabla 23. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba	183
Tabla 24. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba	185
Tabla 25. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba	187
Tabla 26. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba	189

Índice de Anexos

Anexo A. - Gastos administrativos	199
Anexo B. - Hoshin Kanri aplicado a Farmacias Cuxibamba	200
Anexo C. - Encuesta aplicada al personal de ventas de Farmacias Cuxibamba	202
Anexo D. - Encuesta aplicada al personal de bodega de Farmacias Cuxibamba	205
Anexo E. - Encuesta aplicada al personal de compras de Farmacias Cuxibamba	209
Anexo F. - Encuesta aplicada al personal de Transporte	213
Anexo G. - Gráficas de la encuesta realizada al personal de ventas (preguntas más relevantes)	216
Anexo H. - Gráficas de la encuesta realizada al personal de bodega central (preguntas más relevantes)	218
Anexo I. - Ubicación de la bodega central de Farmacias Cuxibamba	221
Anexo J. - Imágenes de bodega central	222
Anexo K. - Organigrama actual de Farmacias Cuxibamba	223

Índice de Acrónimos

Acrónimo	Término completo	Descripción
ABC	Activity Based	Método de clasificación de inventarios que segmenta

Classification los productos según su impacto en el valor total, permitiendo priorizar la gestión de los ítems de mayor criticidad y contribución económica.

API	Application Programming Interface	Interfaz que permite la integración y comunicación entre distintos sistemas informáticos, facilitando el intercambio automatizado de información y la interoperabilidad entre plataformas.
BI	Business Intelligence	Conjunto de herramientas, metodologías y procesos orientados al análisis de datos, con el fin de apoyar la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas.
Cost-to-Serve	Cost to Serve	Indicador que mide el costo total asociado a atender a un cliente, producto o canal, considerando actividades logísticas, operativas, comerciales y administrativas.
CS	Customer Service	Conjunto de actividades orientadas a garantizar la satisfacción del cliente mediante un servicio oportuno, completo, confiable y de calidad.
DDMRP	Demand Driven Material Requirements Planning	Modelo de planificación de requerimientos de materiales basado en la demanda real, que utiliza buffers estratégicos para mejorar la disponibilidad de productos y reducir la variabilidad del sistema.
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve, Control	Metodología estructurada de mejora continua utilizada para analizar procesos, identificar causas raíz, implementar mejoras y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.
EOQ	Economic Order Quantity	Modelo cuantitativo que determina la cantidad óptima de pedido que minimiza el costo total de inventario, considerando costos de orden y costos de mantenimiento.

ERP	Enterprise Resource Planning	Sistema de planificación de recursos empresariales que integra información clave de compras, inventarios, ventas, finanzas y operaciones, facilitando la gestión integral del negocio.
FIFO	First In, First Out	Principio de rotación de inventarios que establece que los primeros productos en ingresar al sistema deben ser los primeros en salir, especialmente relevante para productos con vida útil limitada.
KPI	Key Performance Indicator	Indicador clave de desempeño utilizado para medir el grado de cumplimiento de objetivos estratégicos y operativos en la organización.
Lead Time	Lead Time	Tiempo total transcurrido desde la generación de una orden hasta la entrega del producto al cliente o sucursal, incluyendo procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución.
OEE	Overall Equipment Effectiveness	Indicador que mide la efectividad global de los equipos productivos, considerando la disponibilidad, el rendimiento y la calidad del proceso.
EOQ	Economic Order Quantity	Modelo cuantitativo de gestión de inventarios que determina la cantidad óptima de pedido que minimiza el costo total del inventario
OTIF	On Time In Full	Indicador de nivel de servicio que mide el porcentaje de pedidos entregados completos y dentro del tiempo acordado con el cliente.
SCOR	Supply Chain Operations Reference Model	Modelo de referencia que estandariza procesos, métricas y mejores prácticas para la gestión y evaluación del desempeño de la cadena de suministro.

S&OP	Sales and Operations Planning	Proceso integrado de planificación que alinea la demanda, la oferta y los objetivos financieros, facilitando la toma de decisiones coordinadas entre las áreas de ventas y operaciones.
SKU	Stock Keeping Unit	Unidad de gestión de inventarios utilizada para identificar de manera única cada producto, considerando sus características específicas (presentación, formato, concentración, empaque), y facilitar el control, almacenamiento, reposición y análisis de rotación en la cadena de suministro.
SLA	Service Level Agreement	Acuerdo de nivel de servicio que establece de manera formal los compromisos, métricas, tiempos de respuesta y estándares de desempeño entre una empresa y sus aliados logísticos o proveedores de servicios
SS	Safety Stock (Stock de Seguridad)	Nivel adicional de inventario mantenido para proteger la operación frente a variaciones en la demanda o en los tiempos de reposición.
VA	Valor Agregado	Actividades que transforman el producto o servicio y generan valor desde la perspectiva del cliente final.
VNA	Valor No Agregado	Actividades que consumen recursos pero no generan valor para el cliente, constituyendo oportunidades de mejora y eliminación de desperdicios.
VSM	Value Stream Mapping	Herramienta de mapeo que permite visualizar el flujo de materiales e información a lo largo de la cadena de valor, identificando desperdicios, cuellos de botella y oportunidades de mejora.

1 CAPÍTULO 1 CONTEXTO ACTUAL DE LA EMPRESA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Introducción

En un entorno empresarial caracterizado por mercados dinámicos, competencia creciente y una demanda altamente volátil, el manejo eficiente de la cadena de suministros se ha convertido en el pilar para la sostenibilidad y competitividad de las organizaciones. Ahora las empresas, no solo compiten por la calidad de los artículos, sino por la rapidez, precisión y capacidad de adaptabilidad de las operaciones logísticas. En este contexto, la optimización del abastecimiento y la gestión estratégica de inventarios emergen como herramientas clave para garantizar continuidad operativa, eficiencia financiera y un nivel de servicio superior para el cliente final.

El presente proyecto se desarrolla en el marco de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., una organización del sector farmacéutico ecuatoriano con una red de más de 230 sucursales y un modelo logístico altamente dependiente de una bodega central. A pesar de su crecimiento sostenido, la empresa enfrenta desafíos estructurales tales como quiebres de stock, sobre stock, tiempos de reposición prolongados, fallos en la comunicación entre áreas y procesos manuales que incrementan errores y costos operativos. Estas brechas afectan directamente la disponibilidad de productos esenciales, el nivel de servicio y la trazabilidad, generando implicaciones no solo comerciales sino también sociales.

Frente a este escenario, el objetivo del estudio es analizar, rediseñar y optimizar el sistema de abastecimiento mediante la integración de modelos de optimización lineal, técnicas de gestión de inventarios y metodologías de planificación basadas en la demanda. La optimización lineal permite modelar matemáticamente la red logística, identificar la asignación más eficiente de recursos y determinar rutas y políticas de reposición que minimicen costos sin comprometer la disponibilidad de medicamentos. De forma complementaria, la gestión de stocks con ayuda de herramientas tales como EOQ (Economic Order Quantity), puntos de reorden, stock de seguridad y la clasificación ABC/XYZ permiten equilibrar la disponibilidad y eficiencia, reduciendo inmovilizaciones, caducidades y costos asociados al capital de trabajo.

La relevancia del estudio para el sector farmacéutico es crítica: una cadena de suministro ineficiente puede retrasar el acceso a productos esenciales, generar riesgos sanitarios y comprometer la reputación institucional. Por ello, la optimización logística no solo constituye un ejercicio técnico, sino también un compromiso con la salud pública, la continuidad del servicio y la sostenibilidad empresarial.

La metodología empleada combina análisis cuantitativo y cualitativo. Se evalúa a profundidad el proceso actual de abastecimiento, se aplican modelos lineales para redistribución de inventarios y se calculan indicadores de costos asociados a mantenimiento, pedidos y faltantes. Paralelamente, se emplean herramientas de diagnóstico estratégico como Ishikawa, FODA, PESTEL y análisis GAP, que permiten identificar causas raíz, impactos externos y oportunidades de mejora.

Asimismo, el proyecto incorpora una dimensión clave: la sostenibilidad en la cadena de suministro, entendida como un enfoque integral que articula eficiencia económica, responsabilidad ambiental y compromiso social. Por ejemplo, en Cuxibamba, esto conlleva a mejorar el uso del espacio físico, formalizar indicadores como OTIF, reducir residuos mediante la adopción de gavetas reutilizables, avanzar hacia la digitalización documental y fortalecer la gestión responsable de proveedores. De igual forma, se reconoce la importancia de delinear el layout de la bodega, optimizar rutas de transporte, promover la capacitación del personal y avanzar hacia prácticas de logística verde alineadas con estándares internacionales.

Finalmente, este proyecto busca demostrar que la integración estratégica de optimización matemática, análisis de demanda y sostenibilidad permite elevar el desempeño de la cadena de suministro, optimizar el rendimiento de respuesta, reducir gastos y garantizar la disponibilidad oportuna de productos farmacéuticos. Los resultados esperados incluyen una planificación de abastecimiento más precisa, procesos operativos más ágiles, mayor eficiencia en el uso del capital de trabajo y una red logística más resiliente, capaz de adaptarse a los desafíos actuales y futuros del mercado.

Misión

Fomentar el bienestar y salud de la comunidad ofreciendo productos de calidad, garantizando una experiencia auténtica al cliente.



Visión

Consolidarnos como la primera opción en cadena de farmacias a nivel nacional, garantizando una experiencia innovadora al cliente.

Valores

- Respeto
- Responsabilidad
- Honestidad
- Lealtad

1.2 Contexto y justificación del estudio

El presente proyecto desarrolla una visión integral de la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., orientada a optimizar la disponibilidad de medicamentos, reducir niveles de inventario, reducir la logística inversa para mejorar el poder de negociación con los proveedores, optimizar las órdenes de pedido, garantizar un nivel de servicio superior y fortalecer la competitividad de la organización en el sector farmacéutico ecuatoriano. Para ello se articulan tres enfoques complementarios:

1.2.1 Optimización de procesos logísticos

El proyecto plantea como objetivo fundamental el diseño de un modelo integrado de planificación y control logístico, capaz de coordinar las áreas de compras, bodega central y distribución, garantizando reposiciones oportunas y evitando tanto quiebres de stock como acumulación de inventario. La optimización lineal, aplicada a problemas de transporte, asignación y flujos, se convierte en una herramienta clave para determinar cantidades óptimas de envío, rutas eficientes y frecuencias adecuadas para abastecer a las más de 230 sucursales de la empresa.

Parte del análisis identifica que los procesos actuales presentan brechas como:

- Reposiciones basadas únicamente en ventas de 30 días.
- Métodos manuales en preparación de pedidos que generan errores y reclamos.
- Lead times variables por parte de proveedores estratégicos.
- Falta de políticas diferenciadas de inventario según rotación o criticidad.
- Quiebres de inventario en productos de alta rotación
- Falta de espacio para almacenamiento y distribución en la bodega central.
- Dependencia operativa de una única bodega central.

Ante este escenario, el modelo propuesto incorpora políticas ABC/XYZ, cálculos de puntos de reorden, stock de seguridad y clasificaciones basadas en variabilidad de la demanda. Esto permitirá establecer etapas de inventario más exactos, disminuir costos de almacenamiento y mejorar la disponibilidad continua de artículos críticos.

A lo anterior se suma el uso de KPIs logísticos como OTIF, rotación, días de inventario, nivel de servicio, pedidos urgentes y costo logístico total, que servirán para monitorear,

controlar y mejorar el desempeño operativo de forma permanente. Y también se analizará la propuesta de implementar una bodega de distribución en la zona de sierra centro debido a que el crecimiento de los puntos de venta para el año 2026 será en esta zona, por ende, esto permitiría reducir el just and time y elevar el nivel de servicio hacia el cliente final.

1.2.2 Gestión de la demanda como base de decisión

El segundo eje estratégico del proyecto se centra en la optimización basada en la demanda, entendiendo que el comportamiento del consumidor es el principal motor para decisiones de compra, reposición, inventario y distribución. Este enfoque se basa en el análisis de datos históricos, tendencias estacionales, variaciones por campañas de salud y factores externos como clima, precios, epidemiología y hábitos de consumo.

El proyecto incorpora herramientas analíticas y modelos de pronóstico como:

- Series temporales, promedios móviles y suavización exponencial.
- Técnicas cualitativas como el método Delphi, encuestas e interacción con expertos. •

Modelos de regresión y analítica predictiva para anticipar picos de consumo.

Para Cuxibamba, este enfoque es esencial, considerando que su estructura logística depende de una sola bodega en Loja y distribuciones nacionales sujetas a variaciones bruscas de demanda. Una planificación con información más realista permitirá reducir quiebres, evitar sobre stock, obsolescencia de inventarios, reducir costos de almacenamiento, y optimizar el capital de trabajo.

Asimismo, el modelo contempla prácticas de planificación colaborativa como S&OP

(Sales & Operations Planning) y CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment), que permiten alinear pronósticos, capacidades operativas y estrategias comerciales con los recursos disponibles. Estas metodologías fomentan la transparencia, minimizan el “efecto látigo” y mejoran la sincronización entre proveedores, bodega central y puntos de venta.

1.2.3 Integración de sostenibilidad en la cadena de suministro

El tercer eje del proyecto introduce criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica, reconociendo que la cadena de suministro farmacéutica debe responder a estándares éticos, regulatorios y ambientales cada vez más exigentes. Incorporar sostenibilidad no solo es una responsabilidad corporativa, sino también un factor estratégico para la resiliencia operativa a largo plazo.

El análisis aborda aspectos como:

- Logística inversa de productos caducados o no aptos para venta.
- Optimización energética y eficiencia de rutas para reducir emisiones CO₂.
- Uso responsable de materiales y embalajes.
- Cumplimiento de normativas ambientales y sanitarias.

El estudio también evalúa prácticas actuales de la empresa en relación con proveedores, políticas de compra, procesos de negociación, seguros, promociones y capacitación del personal. La implementación de plataformas tecnológicas compartidas,

como sistemas ERP integrados (Enterprise Resource Planning -Planificación de recursos empresariales) y APIs colaborativas (Application Programming Interface - Interfaz de programación de aplicaciones), fomentan la visibilidad del inventario y la sincronización del abastecimiento en tiempo real.

Desde esta perspectiva, el desarrollo sostenible, no se restringe al manejo ambiental, sino que se conecta con la eficiencia operacional, la reputación corporativa y el bienestar del cliente.

Este tipo de coordinación digital mejora la trazabilidad, acelera los ciclos de reposición y contribuye a un enfoque conjunto de planificación, reduciendo tiempos de espera y desperdicios operativos.

1.3 Planteamiento del problema

Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda. es una empresa ecuatoriana del sector farmacéutico con más de dos décadas de trayectoria, que ha experimentado un crecimiento acelerado hasta consolidar una red superior a 230 sucursales distribuidas en todo el territorio nacional. Su operación comercial y logística se articula desde una bodega central ubicada en la ciudad de Loja, la cual funciona como el núcleo estratégico de aprovisionamiento, almacenamiento y distribución de medicamentos y productos de salud hacia todas las sucursales de la cadena.

La estructura logística de Cuxibamba opera bajo un modelo altamente centralizado, en el cual la bodega principal concentra la recepción de mercadería proveniente de proveedores nacionales y multinacionales, la clasificación por SKU, el almacenaje, la gestión de pedidos y

el despacho hacia los puntos de venta. Este modelo, si bien ha favorecido el control administrativo y la estandarización operativa, también ha generado presiones significativas sobre la capacidad física, la gestión del inventario y los tiempos de respuesta, especialmente ante el crecimiento acelerado del número de sucursales durante los últimos años.

El reciente proceso de acopio, empieza con la admisión de órdenes de compras, provenientes del departamento de compras, cuyas decisiones suelen basarse en ventas históricas de los últimos 30 días, lo que limita la precisión en la planificación. La mercadería recibida se almacena en zonas delimitadas de la bodega central; sin embargo, la organización del layout presenta restricciones de espacio, pasillos estrechos y ubicaciones poco estratégicas, factores que incrementan los recorridos, el tiempo de picking y la probabilidad de errores en la preparación de pedidos.

La distribución hacia sucursales se ejecuta a través de empresas logísticas aliadas, lo que permite cierto nivel de control interno, aunque la empresa aún no cuenta con indicadores formales para evaluar capacidad de carga, eficiencia en rutas o cumplimiento de entregas. El tiempo promedio de entrega es de 48 horas, aunque puede extenderse ante saturación operativa o variabilidad en las rutas, generando retrasos y afectación en el nivel de servicio.

A nivel operativo, la empresa enfrenta rupturas de stock frecuentes, especialmente en SKU de alta rotación y productos críticos. Estos quiebres están asociados a varios factores: una planificación de compras poco alineada a la demanda real, lead times variables de proveedores, reportes manuales de inventario, errores en las órdenes de compra (aprox. 7% con inconsistencias), y una insuficiente visibilidad de inventarios en tiempo real.

Paralelamente, existe un volumen significativo de stock estático almacenado por largos períodos, representando costos de mantenimiento, riesgos de caducidad y capital inmovilizado.

Otro elemento crítico es la limitada integración tecnológica. Aunque la empresa cuenta con sistemas de información básicos, aún se emplean procesos manuales como guías de remisión impresas, registros en papel y ausencia de bitácoras digitales. No existen API's colaborativas ni sistemas de planificación avanzados que permitan sincronizar inventarios, forecast o información en tiempo real entre bodega, proveedores y sucursales.

En cuanto a sostenibilidad, Cuxibamba ha implementado prácticas iniciales como la reducción del uso de cartón mediante el empleo de gavetas plásticas reutilizables para la distribución. Sin embargo, aún existen brechas importantes en trazabilidad, auditorías a proveedores, gestión digital documental, logística inversa y medición de impacto ambiental en el transporte.

La empresa ha intentado en el pasado operar con cinco centros logísticos regionales; sin embargo, su ubicación poco estratégica y la duplicación de procesos generaron mayores costos, por lo que actualmente no cumplen un rol eficiente dentro del sistema de abastecimiento. También se han explorado procesos de cross-docking, cuya efectividad se ve limitada por la naturaleza de los pedidos: pequeños, frecuentes y con variabilidad en volúmenes.

En el ámbito estratégico, la empresa ha mostrado interés en adoptar herramientas de mejora continua, como Hoshin Kanri, análisis FODA, PESTEL, Ishikawa y modelos como

GAP, los cuales permiten identificar inconsistencia de procesos, falta de capacitación, deficiencias en comunicación interna, brechas de layout y oportunidades de mejora en negociación con proveedores.

Finalmente, desde una perspectiva financiera, la empresa cuenta con estados de resultados y balances generales previamente levantados, donde se evidencia un incremento en costos logísticos, aumento en inventarios inmovilizados y pérdidas asociadas a quiebres y caducidades, elementos que justifican la necesidad de una intervención integral en su cadena de suministro.

En conjunto, la situación actual revela que Farmacias Cuxibamba posee una estructura logística funcional pero tensionada, capaz de sostener la operación diaria, pero con brechas importantes en planificación, tecnología, precisión de inventarios, eficiencia del layout, trazabilidad y capacidad adaptativa frente a la demanda. Estas condiciones hacen imprescindible avanzar hacia un rediseño del modelo de abastecimiento basado en análisis de demanda, optimización matemática y herramientas de gestión avanzada que permitan elevar el nivel de servicio y reducir costos logísticos.

1.4 Pregunta de investigación

Con el propósito de orientar el desarrollo del presente proyecto y crear una coherencia entre el diagnóstico, el análisis y la propuesta de mejora; se formulan las siguientes preguntas de investigación. Estas interrogantes permiten estructurar el estudio, delimitar el alcance del análisis y guiar la aplicación de herramientas técnicas, analíticas y estratégicas a lo largo del

trabajo, de manera que los resultados obtenidos respondan de manera directa a las problemáticas identificadas en la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda.

1.- ¿Cómo puede optimizarse la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda. para mejorar la disponibilidad de medicamentos y mejorar el nivel de servicio al cliente, reduciendo simultáneamente los costos logísticos y los niveles de inventario?

2.- ¿De qué manera la aplicación de los modelos de planificación de la demanda, categorización de inventarios y optimización de procesos contribuyen a reducir los quiebres de inventarios, sobre stock y errores operativos en la logística de aprovisionamiento de Farmacias Cuxibamba?

3.- ¿Cómo la integración de la tecnología de información, criterios de sostenibilidad e indicadores de gestión pueden fortalecer la toma de decisiones, la eficiencia operativa y la competitividad de Farmacias Cuxibamba en el sector farmacéutico?

1.5 Alcance y delimitación del estudio

1.5.1 Alcance del estudio

El presente estudio abarca el análisis integral del flujo logístico de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., desde la planificación del abastecimiento en la bodega central hasta la distribución de productos hacia las sucursales a nivel nacional durante el periodo 2024-2025. El alcance del proyecto integra los procesos de planificación de la demanda, políticas de reabastecimiento, gestión de inventarios, rutas y costos de transporte, así como la medición del desempeño logístico mediante indicadores clave.

De manera específica, el análisis considera la evaluación de devoluciones y procesos de logística inversa, las condiciones operativas internas de la bodega central y la coordinación institucional entre las áreas de compras, almacenamiento y distribución. Asimismo, se incorporan criterios de sostenibilidad vinculados a la eficiencia operativa, el manejo responsable de inventarios y la reducción de desperdicios asociados a caducidad y reprocesos logísticos.

El estudio se complementa con la revisión de bibliografía especializada, estudios de caso, metodologías de evaluación de impacto y experiencias del sector farmacéutico, con el fin de identificar buenas prácticas que puedan ser adaptadas al contexto operativo y normativo del Ecuador.

Como resultado, el proyecto propone una metodología replicable, basada en evidencia, soportada por modelos matemáticos, análisis de datos e indicadores de desempeño, orientada a mejorar la reposición y disponibilidad de inventarios, reducir costos logísticos y operativos, fortalecer la toma de decisiones estratégicas y aumentar la adaptabilidad ante variaciones del mercado, asegurando prácticas responsables y sostenibles que contribuyan a mantener la competitividad de la organización en el sector farmacéutico nacional.

1.5.2 Delimitación del estudio

El alcance del presente proyecto se limita al análisis de los procesos logísticos y de abastecimiento internos de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., por lo que no se incluyen evaluaciones relacionadas con estrategias de marketing, fijación de precios, gestión

comercial, ni análisis financiero integral de la empresa. El estudio se desarrolla con base en información histórica y operativa disponible durante el período de análisis definido por la organización, y no contempla la implementación física de nuevas infraestructuras, sin embargo, es necesario realizar la formulación de propuestas de mejora y lineamientos estratégicos.

1.6 Objetivo general

Optimización de la Cadena de Suministros para Mejorar el nivel de Servicio al Cliente en Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda. (2025)

1.7 Objetivos específicos

- 1.- Optimización de procesos logísticos.
- 2.- Gestión de la demanda como base de decisión.
- 3.- Integración de sostenibilidad en la cadena de suministro.

1.8 Marco Teórico

La gestión logística y la gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management, SCM) han evolucionado desde una visión operacional centrada en el transporte y el almacenamiento hacia un enfoque estratégico que integra decisiones de abastecimiento, inventarios, distribución, información y coordinación interfuncional e interorganizacional.

La literatura reconoce que la SCM (Supply Chain Management) crea ventaja competitiva cuando logra alinear la propuesta de valor al cliente con capacidades operativas coherentes, reduciendo costos totales y elevando el nivel de servicio (Christopher, 2016; Chopra & Meindl, 2019).

En sectores regulados y críticos como el farmacéutico, esta alineación adquiere mayor relevancia debido a la sensibilidad del producto, la necesidad de trazabilidad, la gestión de caducidades y la exigencia de disponibilidad continua de medicamentos esenciales, elementos que condicionan el diseño de políticas de inventario y la configuración de la red logística.

Desde una perspectiva sistémica, la cadena de suministro puede comprenderse como un sistema abierto compuesto por subsistemas interdependientes (compras, almacenamiento, distribución y puntos de venta), donde las decisiones locales pueden generar efectos no deseados sobre el desempeño global (teoría general de sistemas).

Bajo este enfoque, el control del inventario y el nivel de servicio no dependen únicamente de “comprar más”, sino de la coordinación de flujos físicos e informacionales, el diseño de políticas, la gestión de variabilidad y la disciplina de medición del desempeño (Lambert, Stock & Ellram, 1998; Chopra & Meindl, 2019). En consecuencia, este proyecto fundamenta su intervención en marcos conceptuales y metodologías que permiten (i) describir y estandarizar procesos, (ii) gestionar demanda e inventarios con enfoques más adaptativos, (iii) optimizar decisiones logísticas mediante modelos cuantitativos y (iv) sostener la mejora mediante calidad, tecnología y criterios de sostenibilidad.

1.8.1 Procesos de la cadena de suministro y estandarización: SCOR

El modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference) es uno de los marcos más difundidos para describir, evaluar y mejorar procesos de cadena de suministro mediante una arquitectura estandarizada de procesos, métricas y prácticas. SCOR estructura la operación en procesos de alto nivel Plan, Source, Make, Deliver, Return y Enable y facilita el diagnóstico de desempeño con indicadores comparables, alineando objetivos estratégicos con ejecución operativa (*Supply Chain Council/APICS, SCOR Rev. 11.0, 2012–2013*).

En el ámbito del abastecimiento farmacéutico, su contribución es especialmente útil para mapear el ciclo “planificación, aprovisionamiento y cumplimiento”, detectar cuellos de botella y formalizar medidas de desempeño como confiabilidad, capacidad de respuesta, agilidad, costos y gestión de activos, integrando la visión de servicio al cliente con eficiencia operacional (*SCOR Rev. 11.0, 2012–2013*).

La fase Plan es crítica, ya que integra pronóstico, balance oferta - demanda y definición de políticas de inventario. La literatura sostiene que una planificación débil o reactiva suele derivar en dos fallas estructurales: quiebres de stock (pérdida de ventas y deterioro del servicio) y excesos de inventario (costo de capital, riesgo de obsolescencia - caducidad y sobre costos de almacenamiento) (Chopra & Meindl, 2019; Ballou, 2004). Por ello, SCOR se convierte en un lenguaje para articular el diagnóstico y conectar la mejora de procesos con resultados medibles.

1.8.2 Gestión de la demanda y variabilidad: pronóstico, bullwhip y planificación integrada

La gestión de la demanda busca comprender y anticipar el consumo para soportar decisiones de compras, inventarios y distribución. Chopra y Meindl destacan que la demanda está influida por patrones históricos, estacionalidad, eventos, promociones y factores externos, por lo que la calidad del pronóstico y la velocidad de reacción determinan el desempeño global de inventarios y servicio (Chopra & Meindl, 2019).

A nivel metodológico, los enfoques cuantitativos (promedios móviles, suavización exponencial, regresión) y cualitativos (juicio experto, Delphi, consenso) son complementarios: los primeros aportan consistencia estadística, y los segundos incorporan información contextual no capturada en series históricas (Davis, 2016; Vandeput, 2021).

Un problema clásico asociado a cadenas con baja coordinación es el efecto látigo (bullwhip effect), donde pequeñas variaciones en consumo se amplifican hacia atrás en la cadena debido a pronósticos inestables, lotificación, lead times variables y baja visibilidad. La consecuencia típica es la volatilidad en compras e inventarios, con mayores costos y peor disponibilidad (Chopra & Meindl, 2019; Christopher, 2016).

Para reducir este fenómeno, la literatura propone prácticas de planificación integrada como S&OP (Sales & Operations Planning), que alinea demanda, capacidad y objetivos financieros, y CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment), que promueve intercambio de información y coordinación con socios (Christopher, 2016; Chopra & Meindl, 2019). En el contexto de Farmacias Cuxibamba, estas metodologías justifican la necesidad de

sincronización interfuncional (compras–bodega–distribución–sucursales) y, cuando sea viable, coordinación con proveedores estratégicos para estabilizar reposición y reducir urgencias.

1.8.3 Gestión de inventarios: políticas, clasificación y nivel de servicio

La teoría de inventarios explica que las existencias cumplen funciones de ciclo, seguridad y anticipación, pero implica costos relevantes: costo de adquisición, costo de mantenimiento (holding cost), costo de orden y costo de faltantes (stock out cost). La literatura clásica demuestra que la decisión no es más inventario, sino el inventario correcto, en el lugar correcto, al costo correcto (Ballou, 2004; Silver, Pyke & Peterson, 1998).

En redes de retail farmacéutico, la complejidad aumenta por surtidos amplios, alta rotación de ciertas categorías, productos críticos, vencimientos y restricciones de manejo, lo que exige políticas diferenciadas por comportamiento de demanda y criticidad (Heizer, Render & Munson, 2017; Waters, 2019).

Las políticas fundamentales incluyen el punto de reorden y el stock de seguridad, que protegen ante incertidumbre de demanda y lead time, y modelos como EOQ, útiles cuando la demanda y costos se consideran relativamente estables. Sin embargo, en entornos con variabilidad y múltiples ítems, la literatura recomienda segmentar: ABC (impacto económico) y XYZ (variabilidad) para definir niveles de control, frecuencia de reposición y objetivos de servicio por grupo (Arnold, Chapman & Clive, 2012; Silver et al., 1998).

Este enfoque soporta decisiones diferenciadas: mayor protección y monitoreo para ítems A y/o de alta variabilidad, y políticas más simples para ítems C y estables, reduciendo costo total sin comprometer disponibilidad.

En productos farmacéuticos con caducidad, también son criterios críticos operativos de rotación (FIFO/FEFO) y control preventivo de vencimientos, pues la obsolescencia no es solo económica sino sanitaria y reputacional. Por ello, la gestión de inventarios debe conectarse con la logística inversa (devoluciones, caducados) y con indicadores que midan disponibilidad, exactitud de inventario y rotación, como parte del sistema de control (Ballou, 2004; Waters, 2019).

1.8.4 Enfoques “demand-driven” y buffers adaptativos: DDMRP

Los enfoques tradicionales tipo MRP, basados en pronósticos y explosión de requerimientos, tienden a debilitarse en contextos volátiles: su dependencia de supuestos estáticos y su sensibilidad al error de pronóstico pueden amplificar variabilidad y generar exceso de inventario o faltantes. Como alternativa, el Demand Driven MRP (DDMRP) propone un sistema de planificación y ejecución que posiciona inventario estratégicamente y utiliza buffers dimensionados para absorber variabilidad y responder al consumo real, mejorando estabilidad del flujo y disponibilidad (Ptak & Smith, 2016).

DDMRP plantea componentes como: posicionamiento estratégico, perfilado y dimensionamiento de buffers, ajustes dinámicos, planificación basada en demanda y ejecución visible, lo cual reduce la “nerviosidad” del plan y aumenta la capacidad de respuesta (Ptak & Smith, 2016).

En el marco de este proyecto, DDMRP se integra conceptualmente con SCOR: mientras SCOR estandariza el mapa de procesos y métricas, DDMRP fortalece la lógica de reposición y control ante incertidumbre. Esta integración permite justificar políticas de inventario más robustas y diferenciadas, especialmente relevantes cuando la empresa depende de una bodega central y enfrenta variabilidad de demanda y lead times no homogéneos.

1.8.5 Optimización cuantitativa y modelos de decisión: programación lineal y redes

La logística moderna requiere decisiones bajo restricciones: capacidad de transporte, ventanas de entrega, costos, disponibilidad, demanda heterogénea y objetivos de servicio. La programación lineal y, en general, los modelos de investigación de operaciones constituyen un soporte fundamental para asignar recursos escasos y optimizar costos o desempeño sujeto a restricciones (Taha, 2017).

En problemas logísticos, los modelos de transporte, asignación, ruteo (en enfoques más avanzados) y optimización de redes permiten evaluar escenarios y tomar decisiones basadas en evidencia, reduciendo dependencia del criterio empírico y mejorando consistencia operacional (Taha, 2017; Chopra & Meindl, 2019).

Esta base teórica respalda el uso de modelos para definir cantidades de envío, frecuencias, priorización de abastecimiento por criticidad y análisis de compensaciones entre costo logístico y nivel de servicio. En el caso farmacéutico, estas decisiones son relevantes

porque la disponibilidad impacta directamente en salud y satisfacción, mientras que el exceso eleva costos y riesgos de caducidad.

1.8.6 Calidad, mejora continua y gestión basada en procesos

La mejora sostenible exige disciplina de procesos. Los principios de la Gestión de la Calidad Total (TQM), enfatizados por Deming, se basan en orientación al cliente, reducción de variación, mejora continua y participación organizacional, estableciendo que el desempeño es consecuencia de sistemas y procesos, no únicamente de esfuerzos individuales (Deming, 1986).

Esta perspectiva es aplicable a operaciones logísticas: estandarización, reducción de errores de picking, control de inventario y confiabilidad de despacho. Complementariamente, normas como ISO 9001:2015 formalizan el enfoque a procesos, pensamiento basado en riesgos y mejora continua, fortaleciendo trazabilidad, control documental y consistencia de la operación (ISO, 2015).

En cadenas donde la seguridad y trazabilidad son críticas, estándares específicos como ISO 28000:2007 orientan la gestión de seguridad en la cadena de suministro, vinculando evaluación de riesgos, controles y resiliencia operativa (ISO, 2007). En el contexto farmacéutico, esto se relaciona con control de riesgos en transporte, integridad del producto, y robustez de procedimientos ante incidentes.

1.8.7 Analítica de datos, visibilidad y sistemas de información como habilitadores

La literatura contemporánea destaca que la disponibilidad de datos y su análisis transforman la gestión de cadena de suministro, al habilitar visibilidad, predicción y toma de decisiones más rápida. Waller y Fawcett sostienen que la intersección entre ciencia de datos, analítica predictiva y SCM redefine el diseño y la gestión de redes logísticas, siempre que exista integración de datos y conocimiento del dominio (Waller & Fawcett, 2013).

En la práctica, herramientas como ERP, sistemas de analítica y Business Intelligence (BI) consolidan información para medir desempeño, mejorar pronósticos, monitorear niveles de inventario y detectar desviaciones (Vandeput, 2021).

En el marco del proyecto, este sustento teórico respalda la necesidad de integrar datos de ventas, inventarios, pedidos y transporte para construir indicadores (OTIF, rotación, días de inventario, exactitud, urgencias) y para sostener un ciclo de control y mejora continua.

1.8.8 Sostenibilidad y logística inversa: eficiencia, cumplimiento y economía circular

La sostenibilidad en la cadena de suministro se vincula con eficiencia de recursos, reducción de desperdicios y cumplimiento normativo. En logística farmacéutica, la sostenibilidad se expresa con fuerza en la logística inversa (manejo de caducados, devoluciones, disposición segura) y en la eficiencia del transporte (reducción de recorridos, consumo energético y emisiones).

La literatura de SCM sostiene que la sostenibilidad no debe tratarse como un “componente externo”, sino como un criterio de diseño que mejora resiliencia, reputación y desempeño a largo plazo (Christopher, 2016; Waters, 2019). En este sentido, integrar prácticas sostenibles se alinea con la reducción de costos por mermas/caducidad y con la mejora de servicio, conectando ética, regulación y eficiencia operacional.

1.8.9 Indicadores de desempeño logístico (KPIs) y control de la cadena de suministro

La medición del desempeño constituye un elemento central para la gestión y mejora de la cadena de suministro, dado que “no se puede gestionar aquello que no se mide” (Kaplan & Norton, 1996). En logística, los indicadores de desempeño (Key Performance Indicators, KPI) permiten evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos operativos, identificar desviaciones y priorizar acciones correctivas en función del impacto en costos y nivel de servicio.

La literatura especializada destaca que los KPIs logísticos deben estar alineados con la estrategia del negocio y cubrir dimensiones clave como confiabilidad, rapidez, flexibilidad, costos y utilización de activos (Chopra & Meindl, 2019; Christopher, 2016).

Entre los indicadores más utilizados en redes de distribución se encuentran el OTIF (On Time In Full), el nivel de servicio, la rotación de inventarios, los días de inventario, la exactitud del inventario y el costo logístico total como porcentaje de ventas (Ballou, 2004).

En el contexto farmacéutico, estos indicadores adquieren una relevancia adicional, ya que la falta de disponibilidad de medicamentos no solo genera pérdidas económicas, sino que impacta directamente en la salud del cliente final y en la reputación institucional.

Heizer, Render y Munson (2017) señalan que niveles de servicio elevados requieren un equilibrio cuidadoso entre inventario de seguridad y costos operativos, especialmente en entornos con alta variabilidad de la demanda.

El modelo SCOR propone un marco estandarizado de métricas que facilita la comparación del desempeño interno y externo, integrando indicadores de confiabilidad (cumplimiento de pedidos), capacidad de respuesta (lead time), agilidad, costos y gestión de activos (Supply Chain Council, 2012).

Este enfoque respalda el uso de KPIs como herramientas de control continuo y soporte para la toma de decisiones estratégicas, permitiendo evaluar el impacto real de las mejoras propuestas en la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba.

1.8.10 Resiliencia y gestión del riesgo en la cadena de suministro farmacéutica

La resiliencia de la cadena de suministro se define como la capacidad de anticipar, resistir, adaptarse y recuperarse ante interrupciones internas o externas sin comprometer significativamente el nivel de servicio ni la viabilidad económica del negocio (Christopher & Peck, 2004; Ivanov et al., 2021).

En el sector farmacéutico, la resiliencia adquiere un carácter crítico debido a la dependencia de proveedores específicos, restricciones regulatorias, variabilidad en la demanda por factores epidemiológicos y riesgos asociados al transporte y almacenamiento.

La literatura señala que las cadenas altamente centralizadas, aunque eficientes en costos, pueden presentar vulnerabilidades ante eventos disruptivos como fallas de proveedores, problemas logísticos, restricciones de movilidad o incrementos inesperados de la demanda (Ivanov, Tsipoulanidis & Schönberger, 2021).

En este sentido, la gestión del riesgo logístico se convierte en un componente estratégico que debe integrarse a la planificación de inventarios, al diseño de la red de distribución y a las políticas de abastecimiento.

Herramientas como el análisis de riesgos, la diversificación de proveedores, el uso de inventarios estratégicos, la definición de rutas alternativas y la visibilidad en tiempo real del flujo de productos contribuyen a fortalecer la resiliencia operativa (Christopher, 2016).

Asimismo, normas como la ISO 28000 promueven un enfoque sistemático para la identificación y mitigación de riesgos en la cadena de suministro, reforzando la seguridad, la trazabilidad y la continuidad del negocio (ISO, 2007).

En el marco del presente proyecto, la resiliencia se vincula directamente con la propuesta de optimización del abastecimiento y la evaluación de alternativas logísticas, como la mejora de la planificación de la demanda, la reducción de la dependencia operativa de una

única bodega central y la integración de tecnologías que permitan una respuesta más rápida y coordinada ante variaciones del entorno.

De este modo, la resiliencia no se aborda únicamente como una medida preventiva, sino como un factor estratégico que refuerza la sostenibilidad y competitividad de la cadena de suministro farmacéutica.

En conjunto, estos fundamentos establecen una base conceptual sólida para la optimización del proceso logístico de inventarios y abastecimiento en Farmacias Cuxibamba: SCOR aporta el marco de procesos y medición; la gestión de demanda y la planificación integrada justifican la sincronización y la reducción de variabilidad; las teorías de inventarios y segmentación ABC/XYZ soportan políticas diferenciadas y control de capital; DDMRP introduce reposición adaptativa basada en buffers; la optimización cuantitativa respalda decisiones costo - servicio; la calidad e ISO fortalecen estandarización y gestión del riesgo; y la analítica/ERP/BI habilita visibilidad y control, incorporando sostenibilidad como criterio transversal para una cadena más eficiente y responsable (Chopra & Meindl, 2019; Ptak & Smith, 2016; Deming, 1986; ISO, 2015; Waller & Fawcett, 2013).

2 CAPÍTULO 2 AGILIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO MEDIANTE LA OPTIMIZACIÓN Y ANÁLISIS BASADOS EN LA DEMANDA

2.1 Gestión de la cadena de suministro

Esta gestión se desarrolla bajo un enfoque metodológico mixto, combinando herramientas cuantitativas y cualitativas, con el objetivo de analizar, modelar y optimizar la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda. Este enfoque permite abordar la problemática logística desde una perspectiva integral, considerando tanto el análisis técnico de datos como la evaluación organizacional y estratégica.

2.2 Modelos de referencia y planificación logística

2.2.1 Modelo SCOR

El modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference), el modelo Demand Driven MRP (DDMRP) y los principios de la gestión de calidad y mejora continua con el objetivo de proporcionar un marco integral para el rediseño y optimización del proceso logístico de inventarios.

Sobre esta base conceptual se sustenta el modelo SCOR, desarrollado por el Supply Chain Council (2012), el cual constituye un marco de referencia estandarizado para describir, medir y mejorar los procesos de la cadena de suministro. SCOR estructura la operación logística en cinco grandes procesos: Plan, Source, Make, Deliver y Return, a los que posteriormente se incorporó la categoría Enable. El modelo proporciona métricas de desempeño, mejores prácticas y definiciones comunes que permiten diagnosticar la eficiencia de los procesos y establecer comparaciones con estándares globales. En el contexto de la

optimización de inventarios, SCOR ofrece una estructura útil para identificar cuellos de botella, definir indicadores clave como rotación de inventario, nivel de servicio o cumplimiento de pedidos y alinear los objetivos operativos con la estrategia de negocio (Stewart, 1997).

La fase Plan dentro de SCOR resulta especialmente relevante ya que incluye la planificación de la demanda y el equilibrio entre oferta y capacidad. Una gestión ineficiente en esta etapa suele generar tanto excesos como rupturas de inventario, afectando los costos y la satisfacción del cliente. Por ello, el modelo SCOR se complementa de manera natural con metodologías avanzadas de planificación basadas en la demanda entre las cuales destaca el Demand Driven MRP (DDMRP). Su objetivo central es sincronizar el flujo de materiales con la demanda real, utilizando buffers estratégicos para absorber la variabilidad y garantizar disponibilidad sin generar sobre stock.

A continuación, se presenta un análisis cualitativo en función de herramientas que permiten identificar las debilidades o riesgos dentro de la gestión de la cadena de suministros en Farmacias Cuxibamba.

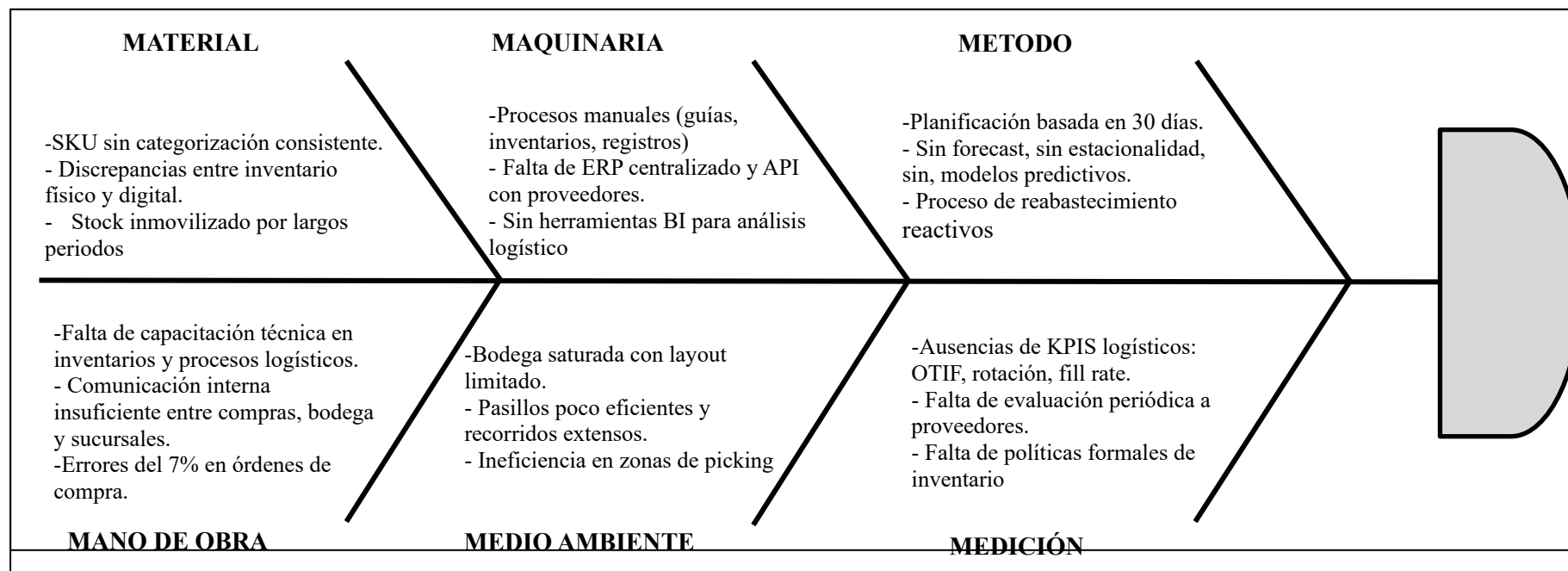


Ilustración 1. - Diagrama de Ishikawa del proceso logístico de Farmacias Cuxibamba

Fuente: Elaboración propia.



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Tabla 1. - Análisis PESTEL aplicado a Farmacias Cuxibamba

Fuente de autoría propia

Dimensión	Factores relevantes
Político / Regulatorio	● Regulación estricta por parte de ARCSA sobre almacenamiento, distribución y venta de medicamentos. ● Normativas sobre trazabilidad, control de caducidades y cadena de frío para productos sensibles. ● Reglas tributarias que afectan importaciones farmacéuticas. ● Fiscalización de rutas, transporte y guías de remisión. ● Cambios en políticas públicas de salud que afectan la demanda (campañas masivas, programas estatales).
Económico	● Inflación y variabilidad en costos logísticos (fletes, transporte, combustibles). ● Depreciación o escasez de medicamentos por factores económicos externos. ● Aumento del costo de capital asociado al inventario inmovilizado.

	• Mayor competencia en precios debido a nuevas cadenas farmacéuticas y marketplaces. • Ciclos económicos que afectan la capacidad de compra del consumidor.
--	--

Social	• Creciente conciencia en salud preventiva y autocuidado. • Cambios en patrones de consumo impulsados por temporadas (gripe, alergias, COVID, dengue). Preferencia por farmacias con alta disponibilidad y tiempos de entrega rápidos. • Importancia del servicio al cliente y la confianza en los medicamentos. • Elevada sensibilidad social a la falta de stock de productos esenciales.
Tecnológico	• Avances en ERP, WMS, API, BI y trazabilidad digital. Uso de modelos de pronóstico avanzados, Machine Learning y optimización. Necesidad de digitalizar entregas, guías, inventarios y registros. • Integración con proveedores mediante plataformas colaborativas (S&OP / CPFR).

	• Automación de procesos logísticos y picking.
E – Ambiental	• Requerimientos para gestión de residuos farmacéuticos y logística inversa. • Necesidad de embalajes sostenibles y reducción de cartón. • Emisiones de CO₂ asociadas a rutas no optimizadas. • Requisitos ambientales en bodegas (temperatura controlada, ventilación).

Legal	• Ley Orgánica de Salud: normativa para almacenamiento, transporte y dispensación. • Ley de Comercio Electrónico para ventas online. • Requisitos de facturación, documentos de transporte y control de inventarios. • Normativas laborales aplicables al personal logístico.
--------------	--

El análisis PESTEL permitió evaluar los factores externos que influyen en la operación logística y en el abastecimiento de Farmacias Cuxibamba. Los resultados muestran que, si bien la empresa opera en un sector dinámico y regulado, enfrenta condiciones del entorno que impactan directamente en su cadena de suministro.

Desde el entorno político y legal, se identificó que la normativa sanitaria y los controles de medicamentos imponen requisitos estrictos en la gestión de inventarios, lo que exige procesos más precisos y sistemas de trazabilidad robustos. En el aspecto económico, la variabilidad del tipo de cambio, la inflación en costos logísticos y el comportamiento del consumo afectan la planificación de compras y la rotación del inventario.

A nivel sociocultural, la creciente preferencia por la disponibilidad inmediata de productos y la sensibilidad del cliente frente a quiebres genera presión sobre los niveles de servicio. En el ámbito tecnológico, se evidencia una oportunidad importante: la incorporación de sistemas ERP, herramientas de analítica y automatización que pueden reducir errores, mejorar el forecast y optimizar el abastecimiento. Finalmente, en los factores ambientales, la regulación sobre residuos farmacéuticos y la demanda por prácticas sostenibles obligan a mejorar la gestión de productos vencidos, obsoletos y retornos.

En conjunto, el PESTEL evidencia que Farmacias Cuxibamba opera en un entorno con desafíos significativos, pero también con oportunidades que, si se aprovechan mediante tecnología y optimización de procesos, pueden fortalecer su cadena de suministro y su competitividad.

Tabla 2. - Análisis FODA aplicado a Farmacias Cuxibamba

Fuente de autoría propia

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
------------	---------------

• Amplia red de 230 sucursales a nivel nacional. • Posición consolidada en el mercado farmacéutico ecuatoriano. • Relaciones estratégicas con proveedores clave y laboratorios. • Bodega central con experiencia operativa. • Personal con conocimiento del sector y procesos clave. • Implementación de gavetas plásticas reutilizables (reducción de cartón). • Uso de indicadores financieros que permiten evaluar costos.	• Digitalización logística (ERP, WMS, API, BI). • Implementación de modelos de optimización matemática. • Integración colaborativa proveedor-distribución (S&OP / CPFR). • Alta demanda de productos de salud y autocuidado. • Potencial de automatizar picking, inventarios y forecast. • Implementación de indicadores logísticos formales (OTIF, Fill Rate).
--	--

	• Posibilidad de rediseñar layout y centros de distribución.
DEBILIDADES	AMENAZAS

• Alta dependencia de una única bodega central. • Falta de KPIs logísticos formales (OTIF, lead time, rotación). • Procesos manuales (guías impresas, inventarios no digitalizados). • Layout limitado, saturado y con mala ergonomía. • Planificación basada solo en ventas de 30 días (reactiva). • Rotura de stock frecuente en productos de alta rotación. • Existencia de stock estático e inventarios inmovilizados. • Errores en órdenes de pedido (7%). • Ausencia de auditorías a proveedores. • Baja integración interdepartamental.	• Competencia creciente de cadenas grandes y marketplaces. • Variabilidad de lead times por parte de proveedores. • Regulaciones sanitarias más exigentes. • Incremento en costos logísticos y de transporte. • Sensibilidad del cliente ante quiebres en productos esenciales. • Riesgo de caducidad por inventarios mal gestionados.
--	---

El análisis FODA muestra que la empresa cuenta con fortalezas importantes, como su presencia regional, su experiencia operativa y una red consolidada de sucursales. Sin embargo, también enfrenta debilidades internas significativas, especialmente relacionadas

con la falta de estandarización en procesos, el control insuficiente del inventario, la existencia de stock obsoleto, y la limitada visibilidad del flujo de abastecimiento.

En el entorno externo, se identifican oportunidades como el crecimiento del sector farmacéutico, la digitalización de procesos logísticos y la posibilidad de incorporar tecnología para mejorar la trazabilidad. No obstante, también existen amenazas como la competencia agresiva, la inflación en costos logísticos y la variabilidad de la demanda

Con la información obtenida en el análisis FODA, y con el propósito de integrar un valor agregado a este diagnóstico, se presenta un cruce FODA el cual permite obtener una combinación de información para futuras estrategias en cuanto a la mejora de procesos internos en el manejo de la cadena de suministros.

Tabla 3. - Cruce FODA en base a análisis de Farmacias Cuxibamba

Fuente de autoría propia

Cruce de FODA	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas (F)	(F1, O3) Aprovechar la red nacional y relaciones con proveedores para	(F3, A2) Aprovechar relaciones con proveedores para negociar mejores leads times.

	implementar modelos S&OP y forecast colaborativo. (F5, O1) Utilizar el conocimiento interno para incorporar ERP y BI sin afectar la operación. (F5, O6) Rediseñar procesos logísticos apoyándose en la experiencia del personal.	(F2, A1) Sacar ventaja del posicionamiento nacional para competir ante marketplaces.
Debilidades (D)	(D3, O5) Digitalizar inventarios y picking para reducir errores de OC y quiebres. (D3, O1) Implementar WMS/ERP/BI para reemplazar procesos manuales. (D5, O2) Aplicar modelos matemáticos para optimizar el abastecimiento.	(D1, A4) Reducir la dependencia de un solo centro logístico mediante microhubs o rutas optimizadas. (D6, A6) Optimizar el inventario para evitar caducidades y pérdidas. (D10, A5) Fortalecer control interno para minimizar variabilidad del abastecimiento.

	(D4, O7) Rediseñar el layout de bodega central para mejorar la eficiencia.	
--	--	--

El cruce de FODA permitió transformar los hallazgos en estrategias concretas:

- **FO (Fortalezas - Oportunidades):** se identificaron estrategias para maximizar el uso de la red logística existente y potenciar con soluciones tecnológicas que incrementen la eficiencia del abastecimiento.
- **DO (Debilidades - Oportunidades):** las oportunidades tecnológicas se relacionaron con las debilidades internas, proponiendo modernizar sistemas, rediseñar el proceso de picking y eliminar inventario obsoleto.
- **FA (Fortalezas - Amenazas):** se plantearon acciones para usar las capacidades actuales de la empresa (red, experiencia, ubicación) como defensa frente a la competencia.
- **DA (Debilidades - Amenazas):** se priorizaron acciones urgentes para corregir problemas críticos (errores en OC, gestión de inventarios, sobrecarga operativa), reduciendo así la exposición a riesgos externos.

Este instrumento permitió convertir el diagnóstico en líneas estratégicas que más adelante se integrarán al plan de acción y al Hoshin Kanri.

Con el objetivo de complementar el diagnóstico situacional y validar los hallazgos identificados mediante las herramientas de análisis estratégico y operativo, se aplicaron encuestas a los actores clave del proceso de abastecimiento de Farmacias Cuxibamba. Estas encuestas estuvieron dirigidas a cuatro grupos fundamentales: personal de compras, personal operativo de sucursales (ventas), personal de transporte y colaboradores del área de bodega central. Cada grupo aporta una perspectiva distinta y complementaria sobre los principales problemas, cuellos de botella y oportunidades de mejora dentro de la cadena de suministro.

La metodología empleada consistió en un cuestionario estructurado con preguntas cerradas y de selección múltiple, facilitando la tabulación y el análisis cuantitativo de los resultados. Las preguntas se enfocaron en temas como exactitud de inventarios, tiempos de entrega, errores en órdenes de compra, nivel de servicio, comunicación interna, procesos operativos y percepción general del desempeño logístico. La información recopilada permite identificar patrones comunes, diferencias entre áreas y posibles puntos críticos que afectan el OTIF, el lead time y la eficiencia del abastecimiento.

Los resultados se presentan de manera segmentada por área para facilitar su comprensión e interpretación. Asimismo, se incluye un cuadro comparativo que resume las tendencias transversales observadas y permite correlacionar la percepción del personal con los hallazgos del análisis FODA, del cruce FODA y del diagnóstico operativo previo. Esta integración de resultados fortalece la validez del análisis y establece una base objetiva para el diseño de propuestas de mejora en los capítulos posteriores.

Hoshin Kanri.

El modelo Hoshin Kanri aplicado en Farmacias Cuxibamba permitió traducir las prioridades estratégicas de la organización en objetivos concretos, medibles y alineados a la mejora del abastecimiento, la eficiencia operativa y la rentabilidad global del negocio. Su implementación se estructuró en cuatro ejes estratégicos: **rentabilidad, ventas, procesos y talento humano**, cada uno con metas anuales, KPI definidos, iniciativas clave y responsables identificados mediante matrices RACI. Ver anexo B.

Aumentar la rentabilidad

El primer eje estratégico se centró en incrementar la rentabilidad corporativa mediante tres líneas de acción principales: reducción de la logística inversa, optimización de la rotación de inventario y clasificación estratégica del stock bajo el modelo ABC/XYZ.

Reducción de la Logística Inversa del 8.5% al 6%

Las iniciativas se orientaron a disminuir devoluciones, caducidad y costos asociados.

Entre las acciones destacadas se incluyen:

- Implementar alertas tempranas para productos próximos a vencer.
- Establecer acuerdos comerciales con proveedores para devoluciones o descuentos por artículos cercanos a caducar.
- Mejorar la comunicación interna sobre rotación y demanda.

Los KPI definidos fueron:

% de logística inversa, % de devoluciones vs ventas, costo total de devoluciones y % de merma por caducidad.

Optimización de la Rotación de Inventario del 3.67% al 6%

Con foco en equilibrar inventarios y reducir exceso de stock, las acciones clave fueron:

- Revisiones quincenales de productos lentos o inmovilizados para definir estrategias de venta, reubicación o liquidación.
- Aplicación del modelo **EOQ/ROP** para estabilizar el abastecimiento y evitar compras reactivas.
- Mejora del control operativo del inventario promedio, días de inventario y participación de productos de baja rotación.

Implementación de la clasificación ABC/XYZ

La estrategia se orientó a segmentar el inventario según rotación, variabilidad de demanda y criticidad para mejorar la planificación y abastecimiento. Las actividades incluyen:

- Realizar la clasificación completa ABC/XYZ.
- Definir políticas diferenciadas por categoría (frecuencia, cantidad, prioridad).
- Alinear compras con la clasificación para evitar quiebres y sobreabastecimiento.

Incrementar las ventas

El segundo eje estratégico busca aumentar las ventas en un 15% mediante la apertura de nuevas sucursales, fortalecimiento de convenios comerciales y mejora del abastecimiento de productos categoría A.

Apertura de nuevas sucursales

Incluye:

- Estudios de mercado con análisis financiero y comercial (CapEx y recupero).
- Planes de abastecimiento inicial para cada nueva tienda.
- Garantizar disponibilidad activa de productos de alta rotación desde la apertura. KPI: ventas por nueva sucursal, crecimiento porcentual, tráfico de clientes, retorno de inversión.

Desarrollo de convenios comerciales

Acciones:

- Identificar y negociar oportunidades con empresas estratégicas.
- Crear portafolios diferenciados y ofertas específicas para clientes corporativos.
- Asegurar abastecimiento continuo para mantener dichos convenios.

KPI: número de convenios firmados, ventas corporativas, ticket promedio.

Mejora del abastecimiento de productos A

Incluye:

- Planes de abastecimiento con proveedores clave.
- Control estricto del inventario para categoría A.
- Reducción de tiempos de reposición.

Mejorar los procesos

El tercer eje del Hoshin Kanri se orienta a estandarizar, digitalizar y optimizar los procesos operativos, administrativos y logísticos con el fin de mejorar la eficiencia en un 20%.

Estandarización según BPM

- Levantamiento de procesos.
- Auditorías internas para verificar cumplimiento.
- Reducción de errores operativos y tiempo de ciclo.

KPI: % de procesos documentados, reducción del tiempo de ciclo, cumplimiento de procedimientos.

Digitalización de procesos

- Implementar una plataforma digital para abastecimiento, aprobación y reportes.
- Capacitar al personal en sistemas digitales.

- Mejorar tiempos promedio por transacción.

KPI: % de procesos digitalizados, reducción de reprocesos, cumplimiento de SLA interno.

Optimización del flujo de trabajo

- Implementación de dashboards de control.
- Indicadores diarios y semanales para monitoreo operativo.
- Gestión de cuellos de botella mediante análisis de carga operativa.

Convertir a RR.HH. en ventaja competitiva

El cuarto eje estratégico se enfocó en desarrollar un equipo competente, capacitado y motivado para soportar las mejoras operativas y de abastecimiento.

Capacitación basada en competencias

Incluye planes anuales, talleres de habilidades comerciales y operativas y evaluación continua.

KPI: horas de capacitación por persona, evaluación de competencias, productividad por colaborador.

Sistema de evaluación y desempeño

- Diseño del modelo basado en KPIs y competencias.
- Implementación de evaluaciones periódicas.
- Programas de incentivos vinculados al desempeño.

Fortalecimiento de la cultura organizacional

- Actividades de integración.
- Programas de reconocimiento.
- Acciones para mejorar el clima laboral y la retención del personal.

GAPs y causas - raíces (KMO)

A continuación, se definen los principales gaps identificados y cómo las propuestas los abordan:

GAP en Integración y Coordinación de Procesos: Brecha entre la fragmentación actual (procesos manuales, falta de sincronización entre compras, bodega y transporte) y la integración deseada (sistema colaborativo y automatizado).

Solución Propuesta: Implementación del modelo S&OP (Sales & Operations Planning) para alinear ventas, compras y operaciones; rediseño de rutas mediante modelos de transporte lineal; y creación de dashboards con KPIs para monitoreo en tiempo real. Esto cierra el gap al fomentar una planificación integrada, reduciendo tiempos de respuesta y mejorando la coordinación.

GAP en Gestión de Inventarios: Brecha entre el manejo ineficiente actual (quiebres de stock, exceso de inventario y falta de clasificación) y la optimización deseada (equilibrio entre disponibilidad y costos).

Solución Propuesta: Clasificación ABC/XYZ por rotación y variabilidad; aplicación de modelos EOQ, punto de pedido y stock de seguridad; e integración con DDMRP (Demand Driven MRP) para reposición basada en demanda real. Esto cierra el gap al minimizar faltantes y excesos, optimizando el capital de trabajo y reduciendo costos asociados.

GAP en Eficiencia Operativa y Tecnología: Brecha entre procesos manuales actuales (reportes en papel, errores humanos, falta de trazabilidad) y la digitalización deseada (automatización y visibilidad).

Solución Propuesta:

Adopción de ERP (como Odoo), RFID/QR para trazabilidad, optimización lineal con Excel Solver o Python (PuLP/OR-Tools), y escalamiento con pruebas A/B. Esto cierra el gap al reducir errores, acelerar procesos y proporcionar datos en tiempo real para decisiones informadas.

GAP en Sostenibilidad y Resiliencia: Brecha entre prácticas no sostenibles actuales (alto consumo de recursos, falta de economía circular) y un modelo sostenible deseado (responsabilidad ambiental y social).

Solución Propuesta:

Integración de principios de sostenibilidad en el diseño de la cadena (economía circular, reducción de huella ambiental, resiliencia logística); rediseño del layout de bodega para eficiencia energética; y alianzas con proveedores responsables. Esto cierra el gap al alinear operaciones con ODS (salud y producción responsable), fortaleciendo la reputación y adaptabilidad.

GAP en Nivel de Servicio al Cliente: Brecha entre el servicio actual (demoras, quiebres y baja disponibilidad) y el servicio deseado (alta disponibilidad y respuesta rápida).

Solución Propuesta:

Optimización de redes de distribución con modelos de transporte; planificación agregada de producción (MPS) integrada con KPIs; y mejora continua mediante PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar). Esto cierra el gap al elevar OTIF $\geq 95\%$ y NSC $\geq 97\%$, mejorando la satisfacción del cliente y la competitividad. Estas soluciones se proponen como replicables y escalables, con un enfoque piloto (Excel Solver) seguido de implementación completa (ERP), y se validan con estudios de caso (Difare, Sanofi, Leterago) para asegurar viabilidad. El impacto esperado incluye reducción de costos logísticos en 20-35%, disminución de stockouts en 10-25% y mejora en trazabilidad, transformando la cadena en un sistema eficiente y sostenible.

Análisis de las causas del GAP (Conocimiento (K), Motivacional (M), Organizacional (O)), identificación de las causa - raíces del problema a intervenir.

El análisis KMO (Knowledge - Conocimiento, Motivation - Motivacional, Organizational - Organizacional) se utiliza para identificar las causa - raíces de los gaps en la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba. Este marco analiza por qué persisten las brechas (ineficiencia logística, falta de integración y sostenibilidad), clasificando las causas en tres categorías: K (falta de conocimientos o habilidades), M (falta de motivación o compromiso) y O (deficiencias estructurales o sistémicas). Se identifican las causa - raíz

principales, con ejemplos y cómo contribuyen a los gaps. Este análisis guía intervenciones específicas para cerrar las brechas.

Causas Relacionadas con Conocimiento (K): Estas se refieren a la falta de habilidades, capacitación o acceso a información técnica que impide la adopción de mejores prácticas. Se evidencia una brecha en conocimientos sobre herramientas avanzadas y sostenibilidad, lo que perpetúa procesos manuales y errores.

Causa - Raíz Identificadas: Ausencia de capacitación en optimización lineal y modelos de inventario (EOQ, punto de pedido), lo que lleva a decisiones intuitivas en lugar de basadas en datos, causando quiebres de stock y excesos.

Falta de conocimiento en tecnologías digitales (ERP, RFID), resultando en procesos manuales que generan errores y limitan la trazabilidad.

Desconocimiento de principios de sostenibilidad (Economía circular), contribuyendo a prácticas irresponsables como el uso excesivo de papel y falta de auditorías a proveedores.

Contribución al GAP: Estas causas raíz explican el gap en eficiencia operativa, ya que, sin conocimientos técnicos, la empresa no puede implementar soluciones como S&OP o dashboards, manteniendo una cadena fragmentada.

Causas Relacionadas con Motivación (M): Estas involucran falta de incentivo, compromiso o alineación de intereses que desalientan el cambio. También se destaca la resistencia al cambio y falta de programas de formación, lo que afecta la adopción de innovaciones.

Causa - Raíz Identificadas:

- Falta de programas de capacitación y comunicación interna, reduciendo el compromiso del personal con prácticas sostenibles y tecnológicas, lo que genera resistencia a procesos nuevos como digitalización.
- Ausencia de incentivos para mejora continua (Reconocimiento por reducción de desperdicios), desmotivando la participación en iniciativas como PHVA o alianzas colaborativas.
- Desalineación entre objetivos individuales y organizacionales, donde el personal operativo prioriza tareas diarias sobre estrategias a largo plazo, perpetuando gaps en servicio al cliente.

Contribución al GAP: Esta causa - raíz alimentan el gap en integración y sostenibilidad, ya que, sin motivación, las soluciones propuestas (rediseño de bodega o economía circular) no se adoptan efectivamente, limitando la resiliencia y el impacto.

Causas Relacionadas con Organizaciones (O): Estas abarcan deficiencias en estructuras, procesos o cultura institucional que impiden el cambio sistémico. Se identifican problemas como diseño ineficiente de bodega y falta de indicadores, reflejando fallos organizacionales.

Causa - Raíz Identificadas:

- Diseño estructural deficiente (layout de bodega no optimizado, ubicación estratégica de centros logísticos), causando congestión y tiempos prolongados en procesos.
- Falta de integración entre áreas (compras, bodega, transporte), debido a silos organizacionales y ausencia de liderazgo en sostenibilidad, lo que mantiene gaps en coordinación.
- Ausencia de indicadores técnicos (OTIF mal medido) y cultura de mejora continua, resultando en decisiones reactivas en lugar de proactivas.

Contribución al GAP: Esta causa - raíz son centrales en el gap general de eficiencia, ya que estructuras organizacionales débiles impiden la implementación de modelos como DDMRP o benchmarking, perpetuando ineficiencias y limitando la competitividad.

En síntesis, el análisis KMO revela que los gaps en Farmacias Cuxibamba son multifactoriales: K, explica la falta de habilidades técnicas, M la resistencia al cambio y O las deficiencias sistémicas. Para intervenir, se recomiendan acciones combinadas, como capacitación (K), incentivos (M) y rediseño estructural (O), alineadas con las soluciones del (S&OP y sostenibilidad). Esto asegura intervenciones raíces que cierren brechas de manera sostenible.

Seguidamente, se presenta el desarrollo del modelo Canvas y su respectivo análisis con el propósito de presentar una visión integral y la creación de estrategias más efectivas para la toma de decisiones.

Tabla 4. - 4C's y Canvas – efecto

Fuente de autoría propia

CANVAS	EMPRESA	Creado por:	Fecha:	Versión: 1	
	Farmacia Cuxibamba Cia. Ltda.	Amanda Castro; David Montenegro, Fernando Suasnavas, Crhistina Prado y Gianella Galarza.	8/11/2025		
Aliados Clave	Actividades Clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmento de clientes	
Proveedores nacionales	Gestión de abastecimiento y reposición continua de inventario		Atención presencial con asesoría farmacéutica.	Clientes naturales (público que busca bienestar y autocuidado, personas con tratamientos crónicos, adultos mayores con necesidades de asesoramiento y seguimiento. Clientes que valoran la cercanía y atención personalizada)	
Proveedores de tecnología					
Empresa de Logística	Planificación integrada de la demanda	Atención cercana, humana y orientada a la salud	Programas de fidelización con descuentos y promociones.		
Institución Financiera	Atención al cliente	Confianza en productos 100% originales y aprobados por el ARCSA	Seguimiento de clientes recurrentes y recetas continuas.		
	Comercialización				
	Gestión y control de inventarios		Horarios extendidos en ubicaciones estratégicas		
	BPADT				

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Recursos Claves	Estructura de costes
Bodega Central	Costos de adquisición de inventario y logística de abastecimiento.
Sistema ERP integrado	Costos de transporte y mantenimiento de la flota
Red de Sucursales (240 puntos de ventas)	Sueldos del personal en sucursales, bodega y transporte
	Renta y servicios de sucursales.
Personal administrativo y operativo	Inversión tecnológica (ERP, POS, mantenimiento).
Know how	Gastos administrativos y marketing.
Flota vehicular	Pérdidas por caducidad o productos obsoletos.

Capital de trabajo para inventario
y expansión

Canales	Ingresos
Puntos de ventas físicos	Venta de medicamentos de marca y genéricos.
Redes sociales	Venta de productos OTC, suplementos, belleza y cuidado personal.
Materias POP	Artículos médicos y accesorios.
Entrega a domicilio en zonas cercanas	Ingresos por convenios con empresas y aseguradoras.
	Margen comercial generado por descuentos negociados con laboratorios.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Canal para personas jurídicas:

Las personas jurídicas como hospitales, clínicas, empresas y entidades públicas son atendidas mediante un canal B2B (Business to Business) especializado, gestionado a través del equipo comercial institucional. Este canal opera bajo convenios marco, órdenes programadas y acuerdos de crédito, apoyándose en un flujo directo desde la bodega central hacia los clientes institucionales con entregas planificadas y niveles de servicio acordados (SLA).

Análisis del entorno corporativo desde la perspectiva de las 4 C's

Comunicación

La comunicación dentro de la organización y entre las dos empresas, la farmacéutica y la empresa logística, presenta importantes oportunidades de mejora. Aunque ambas pertenecen al mismo grupo familiar, la separación jurídica ha generado canales de comunicación fragmentados y poco estructurados. Esto se evidencia en la falta de información en tiempo real sobre los niveles de inventario y la demanda de las sucursales, lo que deriva en quiebres de stock y pérdida de ventas. Asimismo, la comunicación interna sobre objetivos, avances y responsabilidades no parece estar completamente alineada con la ejecución operativa, dificultando la trazabilidad de las decisiones y la agilidad en la respuesta ante imprevistos.

Para consolidar una cultura de comunicación efectiva, se requiere establecer flujos de información estandarizados, mecanismos de retroalimentación continua y herramientas digitales que faciliten la visibilidad compartida de los procesos. La formalización de reuniones periódicas, tableros de seguimiento y reportes transparentes entre las áreas operativas y directivas permitiría mejorar la sincronización, reducir errores y fortalecer la toma de decisiones basada en datos.

Colaboración

La relación entre la empresa farmacéutica y la empresa encargada de la logística evidencia una estructura de trabajo que, si bien ha permitido crecer, aún presenta rasgos de operación en silos. La logística se encuentra centralizada en un único almacén en Loja lo que incrementa los tiempos y costos de transporte hacia las sucursales, además de limitar la capacidad de respuesta ante variaciones en la demanda. La ausencia de equipos interfuncionales o mecanismos de coordinación conjunta genera demoras en la redistribución de productos y una gestión poco flexible del inventario.

Fomentar una cultura de colaboración transversal se vuelve esencial para aumentar la eficiencia operativa. La creación de equipos mixtos entre áreas comerciales, logísticas y administrativas permitiría abordar los problemas de manera integral y promover soluciones conjuntas. Asimismo, establecer acuerdos de servicio internos entre ambas empresas fortalecería la coordinación y claridad sobre los niveles de responsabilidad, impulsando un trabajo más alineado a los objetivos estratégicos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Creatividad

La ausencia de herramientas tecnológicas y metodologías de mejora continua restringe la posibilidad de experimentar con nuevas prácticas logísticas o comerciales. El desarrollo de la creatividad organizacional implica establecer un entorno donde la innovación sea parte del día a día, promoviendo la participación de los colaboradores en la identificación de oportunidades de mejora.

La implementación de programas de innovación, espacios de ideación y pilotos controlados permitiría probar nuevas formas de distribución, optimizar la rotación de productos e incluso explorar modelos alternativos para la gestión de devoluciones y convenios comerciales. Una cultura que valore la creatividad fortalecerá la adaptabilidad de la empresa frente a los cambios del entorno y las necesidades del mercado.

Como parte del desarrollo progresivo del curso, se profundizará en cómo el Value Stream Mapping (VSM) permite visualizar cuellos de botella, tiempos de espera y actividades que no agregan valor. Este mapa facilitará la identificación de oportunidades para rediseñar flujos más ágiles y eliminar desperdicios, habilitando experimentos Lean y proyectos Kaizen orientados a la creatividad estructurada.

Competencia

El crecimiento sostenido de la empresa y los retos logísticos actuales demandan una mayor profesionalización del talento y una gestión sistemática del desarrollo de

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

competencias. Si bien existe la intención de fortalecer las capacidades del personal mediante programas de capacitación, evaluación e incentivos, todavía no se observa un modelo estructurado que permita medir y desarrollar las habilidades clave requeridas en áreas como planificación de inventarios, gestión de almacenes, uso de sistemas digitales o atención al cliente.

Alineamiento directo con los 4 objetivos Hoshin (cómo cada C ayuda a ejecutarlos)

Con el fin de aterrizar los cuatro objetivos del Hoshin en acciones medibles y coordinadas, se emplea el enfoque de las 4C (Comunicación, Creatividad, Colaboración y Competencia), detallando a continuación como cada componente contribuye a su ejecución.

Tabla 5. - Enfoque de las 4C's

Fuente de autoría propia

Aumentar rentabilidad reduciendo logística inversa	• Comunicación: alertas y dashboard que rastreen devoluciones. • Colaboración: protocolos entre sucursal/almacén para recepción y reacondicionamiento. • Creatividad: modelos piloto de devolución/recompra que recuperen valor.
---	--

	• Competencia: formación en inspección y
--	--

	reacondicionamiento; incentivos por reducción de devoluciones.
Optimizar tasa de rotación de inventarios	• Comunicación: visibilidad por SKU o sucursal. • Colaboración: reglas de redistribución y equipo crossfuncional. • Creatividad: pruebas de segmentación SKU y promociones dirigidas. • Competencia: capacitación en MRP/MPS, análisis ABC/XYZ.
Aumentar ventas (nuevas sucursales y convenios)	• Comunicación: plan de apertura y checklist operativo estandarizado.

	• Colaboración: equipos para evaluación de demanda local y logística fácil. • Creatividad: ofertas y formatos de inventario por canal.
--	---

	• Competencia: formación comercial y gestión de nuevos puntos, SLAs claros.
Mejorar procesos (estandarizar, BPM, digitalizar, WMS)	• Comunicación: manuales, SOPs. • Colaboración: equipos para mapear value stream y diseñar BPM. • Creatividad: pilotos digitales antes del roll-out de WMS.

	Competencia: plan de capacitación en BPM y WMS + coaching.
--	--

Modelo de negocio de Farmacias Cuxibamba

Con el fin de comprender de manera integral el funcionamiento del negocio y su relación con la cadena de suministro, se presenta el modelo de negocio de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda. utilizando el enfoque del Business Model Canvas, adaptado al contexto del sector farmacéutico ecuatoriano.

Tabla 6.- Modelo Canvas aplicado a Farmacias Cuxibamba

Fuente: Modelo de negocio de Farmacias Cuxibamba realizado por autoría propia

Elemento	Descripción aplicada a Farmacias Cuxibamba
Propuesta de valor	Disponibilidad oportuna de medicamentos y productos farmacéuticos, precios competitivos, cobertura nacional y cumplimiento normativo.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Segmentos de clientes	Clientes finales en sucursales, instituciones de salud, clientes corporativos y convenios especiales.
Canales	Red de más de 230 sucursales, distribución desde bodega central, sistemas de pedidos internos.
Relación con clientes	Atención presencial, promociones, programas de fidelización y cumplimiento en tiempos de entrega.
Fuentes de ingresos	Ventas directas en sucursal y ventas institucionales.
Recursos clave	Bodega central, red de sucursales, proveedores farmacéuticos, personal logístico, sistemas de información.
Actividades clave	Compras, gestión de inventarios, almacenamiento, preparación de pedidos, distribución y control de calidad.

Socios clave	Proveedores farmacéuticos, operadores logísticos, entidades regulatorias y aseguradoras.
Estructura de costos	Costos de compra, almacenamiento, transporte, devoluciones, mermas por caducidad y costos administrativos.

El análisis del modelo de negocio evidencia que la cadena de suministro cumple un rol transversal en la creación y entrega de valor, ya que la disponibilidad del producto en el punto de venta condiciona directamente la satisfacción del cliente y los ingresos de la organización. En este sentido, las ineficiencias en la planificación de la demanda, el control de inventarios y la distribución impactan negativamente en la sostenibilidad económica del negocio.

Por lo tanto, el presente proyecto se enfoca en fortalecer el modelo de negocio de Farmacias Cuxibamba mediante la optimización de su cadena de suministro, incorporando herramientas analíticas, tecnológicas y de sostenibilidad que permitan mejorar el desempeño logístico y apoyar la toma de decisiones estratégicas.

2.2.2 Sales & Operations Planning (S&OP)

Esto constituye un proceso clave para la optimización de la cadena de suministro, ya que permite alinear de forma coordinada las áreas de ventas, compras y bodega bajo un mismo plan operativo. Este enfoque transforma la toma de decisiones fragmentadas en una gestión colaborativa basada en información consolidada y proyecciones de demanda confiables.

En el contexto de Farmacias Cuxibamba, la aplicación del modelo S&OP genera valor agregado al proporcionar una visión integral del flujo logístico: permite anticipar la demanda de medicamentos, planificar compras con mayor precisión, ajustar la producción o reposición de inventario y sincronizar las entregas con los tiempos reales del mercado. Esto se traduce en menores costos de almacenamiento, reducción de quiebres de stock y mejora del nivel de servicio al cliente.

Además, el S&OP aporta un componente estratégico de alto impacto, ya que facilita la evaluación de escenarios, el análisis de riesgos y la definición de políticas de inventario basadas en objetivos financieros y de servicio. Su implementación fortalece la comunicación entre departamentos, mejora la visibilidad de la cadena de suministro y promueve una cultura organizacional orientada a resultados medibles.

2.2.3 Demand Driven MRP (DDMRP)

El DDMRP se basa en cinco componentes principales: posicionamiento estratégico de inventario, perfilado y dimensionamiento de buffers, ajuste dinámico de inventarios, planificación basada en demanda y ejecución altamente visible (Ptak & Smith, 2016). A diferencia del MRP clásico que depende de pronósticos estáticos y suele amplificar la

variabilidad de la cadena (efecto látigo), el DDMRP utiliza datos de consumo reales para activar las órdenes de reposición. De este modo las decisiones de planificación se vuelven más reactivas, reduciendo la dependencia de pronósticos inexactos y favoreciendo un flujo estable y predecible (Smith, 2019).

En un proyecto de optimización logística de inventarios, la aplicación combinada de SCOR y DDMRP proporciona un marco robusto tanto para la diagnosis estructural como para la planificación dinámica. Mientras SCOR permite mapear y estandarizar los procesos, identificar indicadores críticos y alinear metas operativas, DDMRP ofrece la capacidad de respuesta frente a la variabilidad de la demanda y a los cambios en el entorno. La integración de ambos modelos favorece la transición desde una gestión de inventario reactiva hacia un sistema demand-driven en el cual los niveles de inventario se mantienen en equilibrio con el consumo real y la disponibilidad de recursos.

2.3 Gestión de inventarios

La gestión de inventarios se centra en equilibrar la disponibilidad de productos con los costos de mantenimiento, pedidos y faltantes (Ballou, 2004). Se distinguen dos tipos de stock: el estático, que permanece sin rotación y genera costos financieros, y el dinámico, que refleja el flujo constante de la demanda (Heizer, Render & Munson, 2017).

2.3.1 Clasificación ABC y XYZ

La clasificación ABC prioriza los medicamentos de mayor valor y rotación (clase A), los de relevancia media (clase B) y los de baja rotación o margen (clase C). En paralelo, la clasificación mide la estabilidad o variabilidad de la demanda, donde los productos tipo A presentan una demanda constante, los B fluctuaciones moderadas y los C baja rotación o movimiento.

Con esta clasificación la empresa puede mantener inventarios altos y controlados para los productos A, reposiciones estándar para los intermedios B y revisiones periódicas para los de menor impacto C. Este enfoque genera valor agregado al reducir los costos de almacenamiento y los riesgos de vencimiento, al mismo tiempo que asegura la disponibilidad continua de los medicamentos esenciales mejorando la rotación, liquidez y satisfacción del cliente.

La gestión del inventario constituye uno de los pilares fundamentales para el desempeño operativo y financiero de Farmacias Cuxibamba. Durante el análisis se evaluaron 14.165 SKU activos a nivel nacional, aplicando una clasificación combinada ABC/XYZ basada en métricas como volumen de ventas, demanda anual, margen de contribución (profit), rotación por periodo, consumo promedio y participación entre los productos más vendidos.

Los resultados revelan desequilibrios significativos en la composición del inventario, lo que explica la rotación anual promedio de solo 3,67, un valor inferior al estándar recomendado para el sector farmacéutico (superior a 6 veces por año). Esta condición

evidencia acumulación de inventario, inmovilización de capital y mayor riesgo de obsolescencia.

El análisis también permitió identificar que el Fill Rate, indicador que mide la capacidad de reposición y cobertura de la demanda, se ubica alrededor del 60%, debido a que la bodega principal aún no utiliza un método formal de máximos y mínimos, generando quiebres especialmente en productos categoría A. Pese a ello, se evidenció una baja rotación en muchos ítems causada por ubicación inadecuada del stock, es decir, productos almacenados en sucursales donde no existe demanda, mientras que otras tiendas requieren reposición y no pueden abastecerse por quiebres en bodega central.

Estos desajustes generan amortización prolongada del inventario (más de 6 meses), costos elevados de almacenamiento, pérdida de liquidez, aumento de logística inversa y una disminución del retorno de capital. Para corregir esta tendencia, se recomienda implementar en el corto plazo el método EOQ (Cantidad Económica de Pedido) mientras se desarrollan los parámetros de Máximos y Mínimos, considerando como referencia sectorial mantener un inventario equivalente al 20% de la demanda general para evitar quiebres. Asimismo, se requiere realizar un análisis detallado por sucursal para revisar rotación, clasificación y transferencias internas, enviando el stock muerto hacia bodega central para su redistribución y así incrementar el Fill Rate.

Del total de 14.165 SKU analizados, la distribución quedó estructurada de la siguiente forma:

Categoría A (6.445 SKU – 45%)

Ítems de mayor rotación, relevancia económica y participación en ventas. Estos productos son esenciales para garantizar la disponibilidad y el nivel de servicio, influenciando directamente el Fill Rate.

Categoría B (2.121 SKU – 15%)

Productos de demanda y margen moderado, con variabilidad media. Representan un grupo importante, pero no crítico.

Categoría C (5.599 SKU – 40%)

Ítems de baja rotación, bajo aporte económico y alto riesgo de obsolescencia y devoluciones. Constituyen una parte considerable del portafolio que genera costos y limita la liquidez.

Esta composición confirma un sesgo hacia productos de bajo movimiento, lo cual influye directamente en la rotación global (3,67) y en el elevado nivel de logística inversa detectado.

2.3.2 Políticas de inventario (EOQ, Stock de Seguridad, Punto de Pedido)

Para mayor comprensión y aplicación de método EOQ, se presenta las fórmulas y la descripción de cada una de ellas.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

2.3.3 EOQ y punto de pedido (R)

EOQ (demanda anual D, costo por pedido S, tenencia por unidad/año H):

$$Q_* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Punto de pedido con demanda incierta y lead time L:

$$R = \mu L + z \cdot \sigma L$$

Donde:

R = punto de pedido = el nivel de inventario en el que debes realizar el siguiente pedido. μL = demanda promedio durante el tiempo de reposición. σL = desviación estándar (variabilidad) de la demanda durante el tiempo de reposición. z = factor de seguridad asociado al nivel de servicio deseado (NSC).

Depende del nivel de servicio que desees (NSC), es decir, qué tan seguro quieres estar de no quedarte sin stock.

Tabla 7.- Nivel de servicio de Farmacias Cuxibamba

Fuente: Nivel de servicio de Farmacias Cuxibamba de autoría propia

Nivel de servicio (NSC)	Probabilidad de no ruptura	Valor de (z)
90%	9 de cada 10 veces no hay ruptura	1.28
95%	19 de cada 20 veces no hay ruptura	1.65
97.5%	39 de cada 40 veces no hay ruptura	1.96

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

99%	99 de cada 100 veces no hay ruptura	2.33
-----	-------------------------------------	------

Para productos A/X (alta criticidad/variabilidad) usar niveles de servicio altos ($\geq 97-99\%$) y revisión continua.

Para B/Y usar 95%; para C/Z, revisión periódica con cobertura fija (días de inventario).

2.3.4 Stock de seguridad (SS) y cobertura

$$SS = z \cdot \sigma_L \quad \text{y} \quad \text{Cobertura} = \frac{I}{\bar{d}} \text{ (en días)}$$

Ajustar z por criticidad clínica y por variabilidad de proveedor. Controlar caducidades: en farmacéuticos, revisar FEFO y curva ABC por vida útil

ABC/XYZ y Cost-to-Serve

ABC por valor y XYZ por variabilidad – matriz 3x3 para políticas de reabastecimiento.

Cost-to-Serve por sucursal/SKU: costo logístico unitario (transporte + preparación + tenencia – descuentos) para decidir consolidaciones, mínimos de envío y frecuencia.

2.4 Optimización logística y modelos matemáticos

2.4.1 Optimización lineal

El rediseño de rutas y frecuencias de distribución, a través de modelos de optimización lineal del tipo transporte, permite asignar de forma eficiente los flujos de productos desde la bodega central hacia las sucursales, minimizando los costos totales de envío y maximizando el nivel de servicio.

En el caso de Farmacias Cuxibamba, este modelo ayuda a determinar qué cantidad de unidades enviar, desde qué origen y hacia qué destino, tomando en cuenta las capacidades de transporte, las demandas específicas de cada sucursal y las restricciones operativas. El valor agregado radica en que el modelo identifica rutas óptimas y frecuencias de entrega adecuadas, evitando viajes innecesarios.

La logística moderna ha evolucionado más allá de ser un simple sistema de almacenamiento y transporte: hoy es un componente estratégico que permite conectar la eficiencia operativa con la experiencia del cliente. En el caso de Farmacias Cuxibamba, la necesidad de optimizar la red logística responde directamente a los desafíos identificados en el diagnóstico: roturas de stock, exceso de inventario en ciertos puntos de la red, lead times variables, dependencia de una sola bodega central y debilidades en la integración de información entre compras, almacenamiento y distribución.

Ante este contexto, la optimización lineal aplicada a redes de distribución y planificación de producción se plantea como una herramienta poderosa para reducir costos

totales, aumentar la disponibilidad de medicamentos y mejorar la capacidad de respuesta logística. Esta metodología permite representar matemáticamente la red actual de abastecimiento desde la bodega central hacia las 230 sucursales e identificar decisiones óptimas de envío, frecuencia de reposición y planificación productiva.

2.4.2 Modelo de transporte

El modelo de transporte constituye uno de los instrumentos más efectivos para optimizar la distribución física. Su objetivo central es determinar cuántas unidades de cada producto deben enviarse a cada sucursal, de modo que se minimice el costo total de transporte, sin afectar la cobertura de la demanda.

Adicionalmente, el uso de un aliado logístico facilita una mayor flexibilidad operativa, ya que posibilita adaptar las rutas y volúmenes despachados frente a cambios en la demanda, picos estacionales o situaciones imprevistas. La optimización del transporte, bajo este esquema colaborativo, no solo contribuye a la reducción de costos logísticos, sino que también fortalece el nivel de servicio hacia las sucursales, disminuyendo los tiempos de reposición y reduciendo el riesgo de quiebres de stock. De esta manera, el modelo de transporte se consolida como un elemento clave de integración y coordinación entre la empresa y su socio logístico, orientado a una operación más eficiente, predecible y alineada con los objetivos estratégicos de Farmacias Cuxibamba.

La decisión principal se representa con la variable x_{ij} , que indica la cantidad de unidades de un producto i enviada desde la bodega central i hacia la sucursal j .

La función objetivo es:

Fórmula 1

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} \times X_{ij}$$

Donde:

- C_{ij} = costo unitario de transporte desde bodega i hasta sucursal j .
- X_{ij} = cantidad enviada de producto i a la sucursal j .

La función busca minimizar el costo logístico total de transporte sumando los costos de todas las rutas activas en la red.

Este modelo está sujeto a dos restricciones básicas:

1. **Demanda de cada sucursal:** La suma de unidades que llegan a cada sucursal debe cubrir exactamente su demanda pronosticada.

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = D_j \quad \forall j$$

Donde D_j es la demanda de la sucursal j .

2. **Capacidad de la bodega:** La suma de unidades despachadas desde la bodega no puede superar su capacidad física ni operativa.

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} \leq C_i \forall i$$

Donde C_i es la capacidad máxima de despacho de la bodega i .

En la práctica, este modelo también puede incorporar ventanas de tiempo de entrega, restricciones de capacidad de transporte, penalizaciones por urgencias y decisiones binarias sobre rutas activas o no activas. Para Farmacias Cuxibamba, este tipo de modelo es especialmente útil, ya que la red actual depende únicamente de la bodega de Loja, con limitaciones de espacio físico y capacidad de despacho. También existen variaciones significativas en la demanda entre sucursales, especialmente por factores estacionales o geográficos.

De igual manera las rutas de transporte no están completamente optimizadas, generando sobrecostos en kilómetros recorridos y en tiempos de entrega.

Al aplicar este modelo, se pueden definir frecuencias de despacho óptimas (por ejemplo, diarias, Inter diarias o semanales), lotes consolidados por zona geográfica y rutas con menor costo total, reduciendo los tiempos de entrega sin incrementar la flota.

Si la empresa tomará como opción estratégica abrir una segunda bodega en la Sierra

Centro o Norte (opción que se debe analizar mediante FODA), el modelo se puede adaptar a un esquema multi-origen para determinar desde qué bodega abastecer cada sucursal al menor costo posible.

Plan agregado de producción (MPS) e integración con KPIs logísticos.

La optimización no termina en la distribución: es igual de importante alinear los despachos con la planificación productiva y operativa. Para ello, se propone el uso de un Plan Agregado y un Programa Maestro de Producción (MPS), herramientas que permiten sincronizar oferta y demanda en horizontes de corto y mediano plazo.

En este esquema, la empresa define un plan de producción, preparación y abastecimiento semanal o mensual, que equilibra tres elementos clave:

1. Costos de producción y preparación de pedidos
2. Costos de inventario (tenencia)
3. Costos por faltantes y urgencias

La formulación matemática incluye variables como:

- Qt : cantidad producida o preparada en el período t
- It : inventario al final del período t
- Bt : backorders o unidades no atendidas en el período t
- Yt : variable binaria que representa si se inicia un lote o cambio de configuración

$$\begin{matrix} T \\ \text{Min } Z = \sum_{t=1} (C_{prod,t}Q_t + C_{inv,t}I_t + C_{falt,t}B_t + C_{setup,t}Y_t) \end{matrix}$$

Donde cada componente representa costos reales de operación:

- **Producción y preparación:** alista y consolida pedidos.
- **Inventario:** incluye almacenamiento, seguros y capital inmovilizado.
- **Faltantes:** penaliza la falta de medicamentos críticos.
- **Setup:** costos de cambios de turno o reprogramación.

En Farmacias Cuxibamba, este modelo es especialmente relevante porque:

- Se manejan productos con alta rotación y baja tolerancia al desabastecimiento (por ejemplo, analgésicos, antibióticos y productos OTC).
- Se deben evitar sobre stock que incrementan costos y riesgo de caducidad.
- La empresa planea adoptar herramientas ERP como Odoo para digitalizar la programación y tener alertas automáticas en los puntos de quiebre de stock.

A continuación, se presentan los medidores de gestión que contribuirán con la mejora de la bodega central de reposición.

Tabla 8. - Optimización Logística y Modelos Matemáticos

Fuente: Optimización y modelos matemáticos autoría propia

	Fórmula	Objetivo	Interpretación práctica
--	---------	----------	-------------------------

OTIF (On Time In Full)	Pedidos completos y a tiempo/ Total pedidos x 100	>_95%	Cumplimiento integral de entregas
Nivel de servicio (NSC)	Pedidos atendidos / Pedidos recibidos x 100	≥97%	Respuesta a la demanda

Costo logístico Total	Transporte + Inventario + Producción + Faltantes	↓	Eficiencia económica
Rotación de inventario	Ventas / Inventario promedio	↑	Velocidad de renovación de stock
Lead time Promedio	Fecha entrega – Fecha pedido	↓	Agilidad logística
Cobertura Inventario	Inventario / Demanda diaria	30 – 45 días	Suficiencia de stock frente al consumo

2.5 Lean Logistics y mejora continua

2.5.1 Value Stream Mapping (VSM)

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

El análisis del VSM (Value Stream Mapping) desarrollado para Farmacias Cuxibamba permite identificar claramente cuáles actividades dentro del proceso logístico aportan valor directo al cliente final y cuáles constituyen tiempos muertos o desperdicios Lean que incrementan el lead time total y reducen la efectividad operacional. Esta distinción es fundamental para enfocar los esfuerzos de mejora continua, priorizando aquellas intervenciones que reduzcan el tiempo no productivo sin afectar la confiabilidad del servicio.

2.5.2 Actividades de Valor Añadido (VA)

En el contexto de Farmacias Cuxibamba, las actividades que agregan valor son aquellas que contribuyen directamente a que el producto se acerque a su estado final, cumpliendo con la disponibilidad, exactitud y oportunidad que el cliente espera:

2.5.3 Actividades VA identificadas:

- Generación del pedido en el ERP (cuando no requiere reprocesos).
- Proceso de picking (identificación, extracción y validación de SKU).
- Validación, embalaje y etiquetado para despacho.
- Carga del vehículo
- Transporte hacia las sucursales.

Recepción, conteo y almacenamiento en tienda.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Estas actividades representan el “trabajo útil” del proceso y en la actualidad suman entre 4.5 a 6 horas de tiempo efectivo. Su correcta ejecución incide directamente en indicadores críticos como OTIF, nivel de servicio, rotación de inventarios y satisfacción del cliente final.

2.5.4 Actividades de Valor No Añadido (VNA)

Las actividades VNA son aquellas que no generan transformación, ni son valoradas por el cliente, pero consumen tiempo y recursos. En el caso de Cuxibamba, estas actividades representan una proporción considerable del lead time total.

Actividades VNA identificadas:

Esperas para la programación del picking (1–2 horas).

- Validación manual y aprobaciones internas.
- Reprocesos por errores en órdenes de compra (7%).
- Consolidación de rutas (8–12 horas).
- Doble validación de bultos por desconfianza en el sistema.
- Tiempos muertos en carga por falta de ventanas logísticas.
- Retrasos en la recepción debido a discrepancias o sustitutos.
- En total, estas actividades suman entre 14 y 18 horas que pueden reducirse con rediseño de procesos, automatización y estandarización Lean.

Cuantificación del Estado Actual vs Meta del Estado Futuro

El análisis numérico permite visualizar el impacto de la transformación Lean propuesta.

Tabla 9. - Cuantificación del Estado Actual vs Meta del Estado Futuro

Fuente: Cuantificación del Estado Actual vs Meta del Estado Futuro - efecto realizado con por autoría propia

Concepto	Estado Actual	Estado Futuro Propuesto
Lead Time Total	48–52 horas	25–36 horas
Tiempo VA	4.5–6 horas	2.5–3 horas
Tiempo VNA	14–18 horas	3–6 horas

OTIF	85%	95%
Errores en OC	7%	<1%

Los resultados presentados en la Tabla 9 evidencian una mejora significativa en el desempeño del proceso de abastecimiento al comparar el estado actual con la meta del estado futuro.

2.5.5 Gráfica de Balance (Explicación para el Foro Académico)

La gráfica de balance compara visualmente el tiempo total del proceso con sus componentes VA y VNA. Su función, dentro de un foro académico, es mostrar la proporción real de tiempo productivo frente al tiempo perdido, lo que facilita la identificación de cuellos de botella sistémicos.

En el caso de Cuxibamba, se evidencia que solo el 10% a 12% del tiempo total corresponde a actividades de valor. Mientras que más del 35% del tiempo total se concentra en actividades VNA, especialmente consolidación, validaciones manuales y reprocesos. Los resultados presentados en la Tabla 9 evidencian una mejora significativa en el desempeño del proceso de abastecimiento al comparar el estado actual con la meta del estado futuro.

En particular, se observa una reducción sustancial del *Lead Time* total, pasando de un rango de 48–52 horas a 25–36 horas, lo que refleja una mayor eficiencia operativa y una mejor sincronización entre las áreas involucradas. Asimismo, el Tiempo de Valor Agregado (VA) se optimiza mediante la estandarización y digitalización de actividades clave, reduciendo esfuerzos innecesarios y mejorando la productividad del personal.

De forma complementaria, la disminución del Tiempo de No Valor Agregado (VNA) pone en evidencia la eliminación de reprocesos, esperas y movimientos innecesarios, alineándose con los principios de mejora continua.

Por otro lado, el incremento del indicador OTIF del 85% al 95% demuestra un impacto directo en el nivel de servicio al cliente, mientras que la reducción de errores en las órdenes de compra, de un 7% a menos del 1%, confirma la efectividad de las acciones propuestas en términos de control, estandarización y capacitación. En conjunto, estos resultados sustentan la viabilidad del estado futuro planteado y su contribución al logro de los objetivos estratégicos definidos en el proyecto. Duración, pero inevitable debido a la ubicación geográfica de las sucursales. La gráfica demuestra que la mayor oportunidad de

mejora se encuentra en la eliminación de esperas, la optimización de rutas y la automatización de procesos internos, no en el incremento de recursos humanos o capacidad física.

Ilustración 2. - Comparación de VA y VNA

Fuente: Comparativa de VA y VNA, autoría propia.

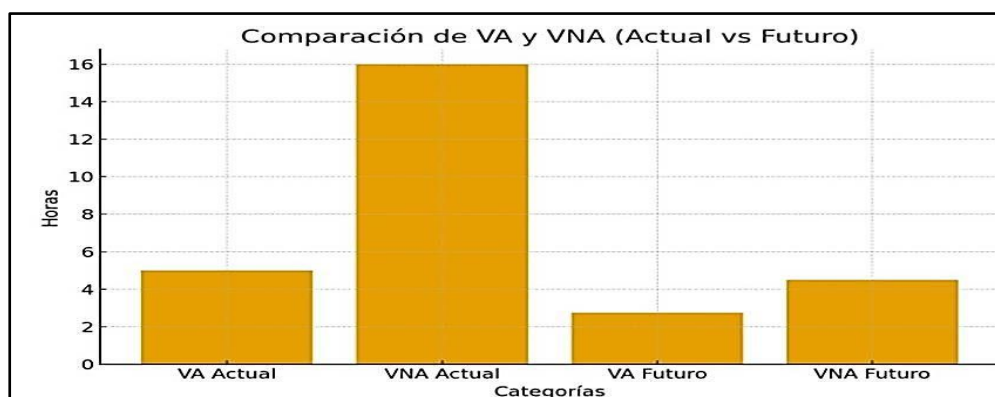
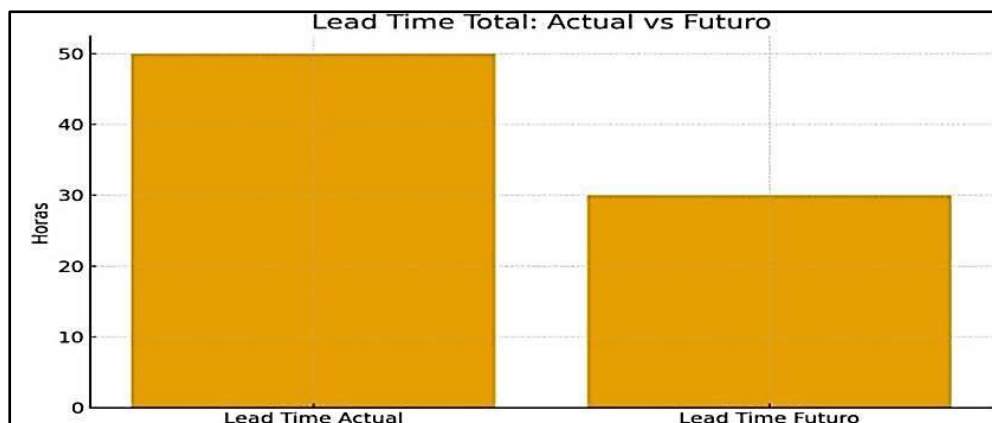


Ilustración 3. – Lead Time Total: Actual vs Futuro

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Fuente: Lead time total actual y futuro de Farmacias Cuxibamba



VSM Actual:

El VSM actual presenta un flujo discontinuo, con múltiples actividades VNA y cuellos de botella concentrados en consolidación, transporte y validación manual. El lead time total es de 48–52 horas, con solo 4.5–6 horas de valor agregado.

Principales hallazgos del VSM actual:

- 8–12 horas de espera por consolidación.
- 7% de órdenes con errores.
- Picking dependiente del layout disperso.
- Transporte con rutas largas e inflexibles.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

VSM Futuro:

El VSM futuro propone un flujo continuo basado en automatización (MRP-ERP), layout ABC, rutas dinámicas y recepción digitalizada.

2.5.6 Takt Time

El Takt Time representa el ritmo al que debe producirse una unidad para satisfacer la demanda del cliente. Con los datos del almacén primario:

- Demanda mensual: 15.456 uds
- Tiempo laboral: $480 \text{ min/día} \times 30 \text{ días} = 14.400 \text{ min}$
- Tiempo de descanso: $120 \text{ min/día} \times 30 = 3.600 \text{ min}$
- Tiempo disponible neto: $14.400 - 3.600 = 10.800 \text{ min}$
- Disponibilidad operativa: $85\% - 10.800 \times 0.85 = 9.180 \text{ min}$

$\text{Takt Time} = 9.180 \text{ min} / 15.456 \text{ uds} = 0.59 \text{ min/ud}$, equivalente a producir una unidad cada 36 segundos.

Tabla 10. - Tiempo disponible de operación en la demanda de Farmacias Cuxibamba

Fuente: Takt Time - efecto realizado con por autoría propia

TAKT TIME ALMACÉN 1			TAKT TIME ALMACÉN 2		
Demanda cliente	15455,65	Uds	Demanda cliente	23674,83	Uds
Días de trabajo 8 horas	480	Minutos/días	Días de trabajo 8 horas	480	Minutos días

Días laborables 1 mes	30	Días
Minutos de descanso	120	Minutos / día
Disponibilidad operativa	85	Porcentaje
SCRAP (producto a desechar)	1	Porcentaje

TAKT TIME 0,60

Días laborables 1 mes	30	Días
Minutos de descanso	120	Minutos / día
Disponibilidad operativa	90	Porcentaje
SCRAP (producto a desechar))	1	Porcentaje

TAKT TIME 0,41

En el cálculo del Takt Time al operar con dos almacenes que presentan capacidades, flujos y restricciones particulares, se evidencian diferencias internas relevantes para la planificación. Cada almacén registra tiempos de ciclo distintos debido a variaciones en volumen manejado, niveles de rotación, diseño del proceso y limitaciones en infraestructura. Esto implica que aunque el Takt Time corporativo define el ritmo global esperado, cada almacén debe evaluar su propio cumplimiento frente a ese estándar considerando su disponibilidad real de tiempo productivo. Las brechas identificadas permiten ajustar cargas, redistribuir tareas entre centros, redefinir rutas y establecer estándares operativos diferenciados pero coordinados, asegurando que ambos almacenes trabajen alineados al ritmo de demanda sin generar nuevos cuellos de botella internos o externos.

El eje vertical debía representar tiempos en minutos, pero la versión inicial mostraba valores agregados no estandarizados. Para corregirlo, la gráfica fue recalibrada con los tiempos reales por proceso y comparados contra el Takt Time de 0.59 min/ud.

- Recepción–Almacenamiento supera ampliamente el takt time (cuello de botella principal).
- Logística inversa y transporte operan cerca del límite superior.
- Picking y despacho están alineados, pero requieren reducción de variabilidad.

En el análisis realizado en la empresa farmacéutica, la aplicación del Takt Time y de la gráfica de balance permitió contrastar de forma objetiva el ritmo real de operación frente al ritmo exigido por la demanda, identificando con claridad los procesos que no logran acompañarse y que, por tanto, actúan como cuellos de botella. Los resultados muestran que Recepción y Almacenamiento concentra el mayor desbalance debido a tareas de revisión y aprobación manual, lo que extiende el tiempo de ciclo por encima del Takt Time.

Asimismo, en Transporte y Distribución se evidencia una limitación estructural derivada de contar únicamente con dos almacenes ubicados en Loja, lo que impide la planificación óptima de rutas y genera tiempos de entrega altos e irregulares. En Entrega de pedidos y Logística inversa, aunque el tiempo de ciclo apenas logra superar los límites del cuello de botella, persisten fallas ligadas a errores humanos en recepción y conteo, replicándose también en devoluciones y procesos inversos. La gráfica de balance permitió visualizar estas sobrecargas, variabilidades y tiempos no agregadores, sirviendo como base para estructurar mejoras Lean orientadas a estandarización, automatización, rediseño de flujos y fortalecimiento de controles visuales y de calidad.

2.5.7 OEE

OEE (overall equipment effectiveness= efectividad total del equipo). El OEE nos permite valorar la productividad.

- **Disponibilidad:** el porcentaje de tiempo en el que el proceso está a plena capacidad y con resultados OK – descontar el tiempo usado en producir NOK: Tiempo operativo/ tiempo planeado (tiempo de trabajo menos descansos planificados).
- **Eficiencia:** El porcentaje de tiempo que se trabaja a velocidad estándar: Unidades producidas / (tiempo operativo x capacidad).
- **Calidad:** Porcentaje de productos o servicios buenos vs. El total de productos o servicios: Unidades buenas / unidades totales producidas.

Tabla 11. - OEE

Fuente: OEE en función a tiempos de Farmacias Cuxibamba

INPUTS		CÁLCULOS	
Tiempo Planificado	465	Disponibilidad	95%
Tiempo Operativo	440	Eficiencia	88%
		Calidad	93%
Unidades Procesadas	387	OEE%	78%

Unidades Buenas	366		
-----------------	-----	--	--

El OEE del 78% con una disponibilidad sobresaliente del 95%, una calidad sólida del 93% y una eficiencia del 88%, evidencia que la operación cuenta con equipos estables y un

control adecuado de fallos y rechazos; sin embargo, también revela que la principal restricción para mejorar el rendimiento global se encuentra en la eficiencia operativa. Este indicador muestra que existen desviaciones respecto al tiempo estándar, micro paradas no registradas, métodos de trabajo heterogéneos y actividades que no fluyen al ritmo esperado.

Para Farmacias Cuxibamba donde la rapidez, precisión y confiabilidad son esenciales para garantizar una oportuna distribución y mantener la integridad del inventario, elevar la eficiencia es la palanca crítica de mejora. A mediano plazo, se recomienda reforzar la estandarización de tareas, optimizar la distribución física y secuencia de procesos, implementar controles visuales y automatizaciones en actividades repetitivas, y fortalecer la capacitación orientada a ritmo estándar y eliminación de variabilidad. Con estas acciones, es factible incrementar de manera sostenible la eficiencia y en consecuencia, elevar el OEE hacia niveles de excelencia operativa.

3 CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Resultados del diagnóstico logístico

3.1.1 Identificación de cuellos de botella

En base al diagnóstico de procesos actuales, se pudo concluir que contamos con limitaciones en el reporte manual de inventarios, diseños ineficientes de la bodega central, falta de indicadores técnicos (OTIF) y ubicación poco estratégica de centros logísticos. Dando como resultado la dependencia de una sola bodega, ejecución de procesos de forma manual que genera errores, retrasos y pérdidas y, por último, escasez de sistemas tecnológicos.

Tiempo de Ciclo (Cycle Time) en Farmacias Cuxibamba

El Tiempo de Ciclo (Cycle Time) es un indicador fundamental dentro del análisis Lean y la gestión de operaciones, ya que nos permite medir la velocidad real con la que se ejecuta cada actividad del proceso logístico. En términos simples, el tiempo de ciclo representa el tiempo efectivo que tarda una actividad desde su inicio hasta su finalización, excluyendo los periodos de espera o inactividad.

Sin embargo, aplicado a una cadena de suministro compleja como es el caso de Farmacias Cuxibamba, este concepto adquiere una dimensión mucho más estratégica, porque nos va a permitir evaluar, dónde se está generando valor, dónde se pierde tiempo, qué procesos deben rediseñarse y cómo impacta esto en la disponibilidad de productos en las sucursales.

En una cadena farmacéutica, el ciclo de abastecimiento debe ser rápido, preciso y continuo para evitar quiebres de stock, especialmente en medicamentos de alta rotación. Por eso, medir el tiempo de ciclo nos permite:

- Determinar la capacidad real operativa de la bodega central.
- Estimar la velocidad de reposición hacia cada sucursal.
- Identificar cuellos de botella operativos.
- Reducir el lead time total del pedido (actualmente 48 horas).
- Mejorar el indicador OTIF (On Time In Full).
- Diseñar estándares y rutinas de trabajo (SOPs).

En resumen, se puede decir que, si el tiempo de ciclo es alto o inestable, toda la cadena se vuelve lenta y poco confiable.

El tiempo de ciclo no es un único valor, sino la suma de los tiempos de ciclo individuales de cada etapa del proceso logístico. En Cuxibamba lo analizamos en cinco grandes componentes:

1. Tiempo de Ciclo de Generación del Pedido que incluye lo siguiente:

- Ingreso del pedido en sistema
- Validación inicial
- Priorización por categoría (ABC/XYZ)

En un proceso ideal sería inmediato; sin embargo, en Farmacias Cuxibamba existen retrasos por la falta de criterios de automatización en el reabastecimiento, aprobaciones mensuales y en los errores de validación en cantidades y/o SKU.

2. Tiempo de Ciclo de Picking (Preparación del pedido)

Incluye:

- Registro en el ERP
- Desplazamiento del operario
- Identificación del SKU
- Toma física del producto
- Validación de cantidad por cada SKU
- Organización del pedido por sucursal

Este es uno de los tiempos más sensibles, pues depende del layout, la distribución de SKU, el volumen del pedido y la productividad del personal.

En Cuxibamba, el picking promedio tarda entre 45 a 90 minutos, pero podría reducirse de 25 a 40 minutos con un diseño de bodega en función al método ABC y rutas optimizadas.

3. Diagrama de Espaguetti Identificación de recorridos excesivos:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Para visualizar la magnitud de los desplazamientos del personal durante el picking, se elaboró un diagrama de espagueti que muestra el flujo real de movimiento dentro del almacén. El análisis reveló:

- Rutas de picking que superan los 450–600 metros por orden.
- Cruces frecuentes entre operarios, generando interrupciones y microparadas.
- Ausencia de zonas ABC que provocan recorridos innecesarios.
- Movimientos repetitivos para localizar SKU de alta rotación ubicados en zonas alejadas.

El diagrama confirma la necesidad de rediseñar el layout hacia un modelo basado en zonas calientes lo que permitiría reducir hasta un 40% el tiempo de desplazamiento del operario

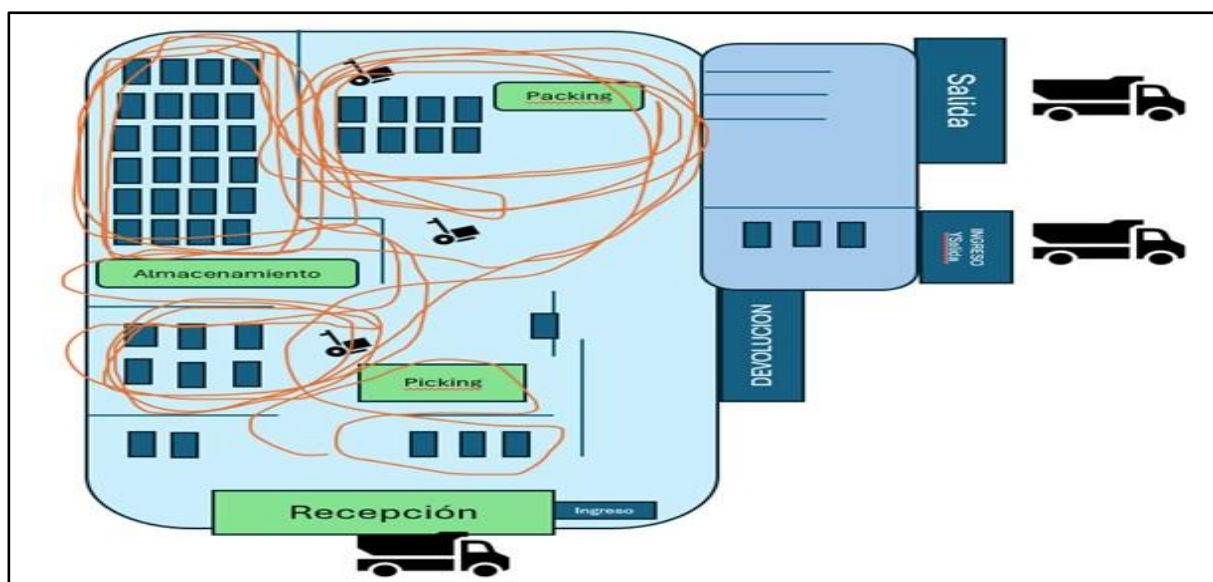


Ilustración 4. -Desplazamiento del personal de Farmacias Cuxibamba

Fuente: Diagrama de Espagueti, autoría propia

4. Tiempo de Ciclo de Validación y Embalaje

Contiene: Validación de cantidades y estado del producto, confirmación y clasificación de productos frágiles, sujetos a fiscalización, líquidos, empaque, etiquetado y registro de destino.

Actualmente se presentan reprocesos por: 7% de errores en órdenes, doble validación manual, inconsistencias entre el ERP y la guía de despacho y capacidad en cartones para envío de productos (zona Sierra Centro).

5. Tiempo de Ciclo de Carga y Despacho

Encierra: Entrega del pedido al área de transporte, asignación de ruta, organización física de los bultos, carga al vehículo y emisión de documentos.

Aunque es una actividad rápida (30–45 min), se ve afectada por el cuello de botella más fuerte que es la consolidación de rutas, que agrega entre 8 a 12 horas de espera.

6. Tiempo de Ciclo de Recepción en Sucursal

Incluye: Descarga, conteo, verificación contra factura, registro en sistema y almacenamiento de mercadería.

Este proceso se alarga debido a: Deficiencia en procesos de picking, productos sustitutos no registrados, diferencias entre pedido y envío y reclamos por novedades encontradas.

7. Fórmula General del Tiempo de Ciclo

Esta fórmula no es solo un cálculo matemático; en Farmacias Cuxibamba sirve como una herramienta estratégica para medir, controlar, comparar y mejorar el desempeño operativo de la bodega central y del abastecimiento hacia las sucursales.

En Cuxibamba se lo calcula así:

Tiempo de Ciclo Total = Σ (tiempos efectivos de cada etapa de proceso) (Picking + validación + embalaje + carga + recepción)

Esto permite diferenciar claramente entre el tiempo efectivo de trabajo (Value Added) y del Tiempo perdido (No Value Added)

8. Tiempo de Ciclo Actual vs Meta Futuro

- Tiempo de Ciclo Actual de Farmacias Cuxibamba es de 4.5 a 6 horas
- Tiempo de Ciclo Ideal Futuro Farmacias Cuxibamba sería de 2.5 a 3 horas
- La reducción esperada será del 40% al 50%

Reducir el Tiempo de Ciclo (Cycle Time) es una de las acciones más estratégicas para Cuxibamba porque afecta directamente el nivel de servicio, la eficiencia operativa, la disponibilidad de inventario y la capacidad de respuesta a la demanda, lo que significa obtener más disponibilidad de productos, menos quiebres de stock y clientes más satisfechos.

La finalidad de observar el tiempo de ciclo en la empresa es identificar los cuellos de botella y mejorar las operaciones en cada actividad obteniendo resultados para mejorar el nivel de servicio del cliente. Seguidamente, se presenta el resumen.

1. Reducir el riesgo de quiebres y mejorar la disponibilidad de productos para el cliente final lo cual impactaría directamente a las ventas.
2. Aumentar el OTIF del 85% actual al 95%.
3. Incrementar la productividad del personal, esto hace que la bodega pueda manejar mayor volumen sin contratar más personal.
4. Disminuye costos operativos reduciendo el costo por pedido preparado.
5. Acelerar el lead time total reduciendo tiempos de ciclo dando un efecto dominó positivo en toda la cadena.
6. Mejorar la experiencia del cliente interno, mejorando el clima organizacional y la percepción del área logística.
7. Reducir la necesidad de un inventario de seguridad mejorando la rotación de existencias y disminuyendo la obsolescencia.
8. Aumentar la capacidad máxima de procesamiento sin aumentar personal.
9. Fortalecer la competitividad de Cuxibamba frente a la competencia directa de otras cadenas.

9. Línea de Tiempo (Timeline) del Proceso de Abastecimiento

La línea de tiempo es una representación cronológica que muestra cada etapa del proceso, ordenada desde el inicio hasta el final. A diferencia del diagrama de flujo tradicional que sólo muestra qué se hace, la línea de tiempo muestra que se hace + cuánto tarda + que tan eficiente es + donde se producen retrasos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La línea de tiempo incluye: Actividades de valor agregado (VA), actividades que no agregan valor (VNA), cuellos de botella, tiempos de espera, tiempos de proceso, flujo de materiales, flujo de información, dependencia entre actividades, tiempos muertos y duración real de cada paso.

Es una herramienta Lean fundamental porque permite ver el flujo completo de cómo se mueve un pedido desde la sucursal hasta que se entrega. Se muestra a continuación:

Tabla 12. - Línea de Tiempo Actual del Proceso Cuxibamba (48h)

Fuente: línea de tiempo de Farmacias Cuxibamba, autoría propia

Fase	Duración	Tipo	Observaciones
Generación de pedido en ERP	10–20 min	VA	Automático, pero hay retrasos por validación
Programación del picking	1–2 h	VNA	Se espera consolidar pedidos
Picking	45–90 min	VA	Dependiente del layout actual
Validación y embalaje	30–60 min	VA	Alta manipulación

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Consolidación y despacho	8–12 h	VNA	Se espera a completar rutas o camiones
--------------------------	--------	-----	--

Carga en transporte	30–45 min	VA	
Transporte	24–32 h	VA	Rutas largas, sin optimizar
Recepción en sucursal	2–4 h	VA	
Total aproximado	48 horas		

El tiempo total del proceso es de 48 horas, mientras que el tiempo efectivo de trabajo es de 4.5 a 6 horas y el tiempo perdido entre esperas + VNA es de 14 a 18 horas.

El análisis confirma que más del 35% del tiempo total del proceso corresponde a actividades que no agregan valor. Este hallazgo revela un amplio potencial de mejora operativa, pues la proporción entre tiempo VA (4.5 - 6 horas) y VNA (14–18 horas), evidencia una estructura logística altamente dependiente de esperas, reprocesos y validaciones manuales. Reducir esta brecha permitirá incrementar la disponibilidad, mejorar el OTIF y disminuir el lead time de forma significativa.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 13. - Línea de Tiempo Futuro Propuesto (25–36h)

Fuente: línea de tiempo futuro, autoría propia

Fase	Duración Meta	Mejora Clave
Generación automática	10 min	ERP + reglas de reabastecimiento
Picking	25–40 min	Layout ABC + rutas optimizadas
Consolidación	2–4 h	Eliminar esperas
Transporte	12–24 h	Optimización de rutas
Recepción	1–2 h	Check digital + cross-check rápido

Tiempo de ciclo futuro esperado: 25 a 36 horas, reduciendo un 30% a 40% del lead time total.

Con este análisis se pudo identificar la existencia real de las debilidades en cada operación como se da a conocer seguidamente:

- Identificación de los cuellos de botella generados específicamente en la espera y la logística de distribución.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Permite cuantificar las actividades VA y las VNA mostrando un 30% del tiempo total que no agrega valor y puede eliminarse.
- Permite medir el impacto de las mejoras lead; si se redujo la consolidación de 10 horas a 4 ya se gana 6 horas y si se optimiza el transporte de 28 horas a 20 horas se baja 8 horas adicionales lo que ocasiona que el lead time baje de 48 horas a 34 horas promedio.
- Reduce quiebres en la sucursal ayudando a predecir retrasos y faltantes.
- Facilita la comunicación entre áreas.

3.1.2 Clasificación ABC/XYZ del inventario

La gestión del inventario constituye uno de los pilares fundamentales para el desempeño operativo y financiero de Farmacias Cuxibamba. Durante el análisis se evaluaron 14.165 SKU activos a nivel nacional, aplicando una clasificación combinada ABC/XYZ basada en métricas como volumen de ventas, demanda anual, margen de contribución (profit), rotación por periodo, consumo promedio y participación entre los productos más vendidos.

Los resultados revelan desequilibrios significativos en la composición del inventario, lo que explica la rotación anual promedio de solo 3,67, un valor inferior al estándar recomendado para el sector farmacéutico (superior a 6 veces por año). Esta condición evidencia acumulación de inventario, inmovilización de capital y mayor riesgo de obsolescencia.

Adicionalmente, se identificó una logística inversa del 8,5%, muy por encima de la meta institucional del 1,5%, asociada principalmente a productos de baja rotación y fallas en el manejo del surtido.

Del total de 14.165 SKU analizados, la distribución quedó estructurada de la siguiente forma:

Categoría A (6.445 SKU – 45%)

Ítems de mayor rotación, relevancia económica y participación en ventas. Estos productos son esenciales para garantizar la disponibilidad y el nivel de servicio, influenciando directamente el Fill Rate.

Categoría B (2 121 SKU – 15%)

Productos de demanda y margen moderado, con variabilidad media. Representan un grupo importante, pero no crítico.

Categoría C (5 599 SKU – 40%)

Ítems de baja rotación, bajo aporte económico y alto riesgo de obsolescencia y devoluciones. Constituyen una parte considerable del portafolio que genera costos y limita la liquidez.

Esta composición confirma un sesgo hacia productos de bajo movimiento, lo cual influye directamente en la rotación global (3,67) y en el elevado nivel de logística inversa detectado.

Estrategias diferenciadas por categoría de inventario

Categoría A (6.445 ítems): Alta rotación y valor estratégico

- Control riguroso del inventario y ciclos cortos de reposición.
- Modelos de reabastecimiento bajo ROP o revisiones continuas.
- Optimización del Fill Rate, ya que esta categoría determina el nivel de servicio.
- Negociaciones con proveedores mediante indicadores OTIF, acuerdos de compra programada y abastecimiento planificado.
- Minimización de quiebres, considerando que representan el 45% de los productos más relevantes para la venta diaria.

Categoría B (2.121 ítems): Rotación media

- Revisiones cíclicas mensuales o trimestrales.
- Ajuste de niveles de inventario según patrones estacionales.
- Depuración de duplicidades para optimizar el margen y evitar sobre stock.

Categoría C (5.599 ítems): Baja rotación y alto riesgo

Esta categoría demanda atención prioritaria debido a su impacto en los costos y el capital de trabajo.

- Reducción progresiva de inventario mediante liquidaciones, promociones cruzadas y reubicación estratégica.
- Control riguroso de compras para evitar incorporaciones de baja rotación.

- Implementación de VMI o inventario en consignación, transfiriendo parte del riesgo al proveedor.
- Priorización de fechas de caducidad para minimizar devoluciones.
- Eliminación de productos que no cumplen un nivel mínimo de rotación con base en criterios ABC/XYZ.

Reducción de costos y mejora del desempeño logístico

La elevada concentración de SKU categoría C contribuye al aumento de:

- Costos de almacenamiento
- Obsolescencia y vencimientos
- Roturas, deterioro y pérdidas
- Logística inversa (8,5%), que genera costos directos y afecta la percepción del proveedor.

La ejecución de estrategias diferenciadas y la optimización del inventario permitirán:

- Incrementar la rotación por encima de 3,67
- Reducir inventario improductivo
- Elevar el Fill Rate especialmente en productos críticos
- Liberar capital y fortalecer la liquidez operativa

Liberación de capital para inversiones estratégicas

La disminución del inventario C y la mejora en la rotación reducen de forma significativa la inmovilización de capital. Con un tiempo promedio de permanencia de 99 días por producto, la optimización del portafolio posibilita:

- Mejor flujo de caja
- Reorientación de recursos hacia productos de mayor rentabilidad (categoría A)
- Fortalecimiento de las negociaciones con proveedores mediante un comportamiento más estable de la demanda.
- Reducción progresiva del índice de devoluciones hasta acercarlo a la meta del 1,5%.

3.1.3 Identificación de desperdicios bajo enfoque Lean

Los principales desperdicios Lean identificados en la operación logística de Farmacias Cuxibamba, enfocados en su impacto en costos, eficiencia, servicio al cliente y sostenibilidad operativa. Farmacias Cuxibamba (Bodega - Sucursales)

Muda (Transporte)

- Movimientos innecesarios entre bodega y sucursales derivados de errores en pedidos
- y urgencias comerciales.
- Reenvíos entre tiendas para corregir sobrestock o quiebres.
- Compras de emergencia que generan rutas fuera de planificación.

- Camiones retornando vacíos y con baja ocupación.
- Falta de consolidación por ciudad y optimización de rutas operativas.

Impacto para Gerencia

- Incremento del costo logístico total.
- Mayor desgaste del personal y de la flota.
- Lead time ampliado por movilización innecesaria.

Muri (Sobrecarga)

- El equipo de abastecimiento trabaja bajo presión constante por quiebres y urgencias.
- Picos excesivos de carga en bodega durante la preparación de rutas.
- Farmacéuticos dedicando tiempo a tareas logísticas que no corresponden a su rol.

Impacto para Gerencia

- Fatiga física y mental.
- Mayor probabilidad de errores.
- Menor productividad y clima laboral afectado.
- Mura (Irregularidad)
- Días con muchos pedidos y otros con actividad mínima.
- Variabilidad elevada por campañas, promociones y estacionalidad.
- Diferencias en procesos entre sucursales (recepción, almacenamiento, inventarios).

Impacto para Gerencia

- Alta dificultad para planificar recursos.
- Flujo operativo inestable.
- Efecto dominó sobre tiempos y niveles de servicio.

Muda (Espera)

(Identificado como el desperdicio más crítico)

- Esperas de consolidación entre 8 y 12 horas.
- Retrasos en validación de Órdenes de Compra.
- Esperas excesivas para cargar vehículos.
- Farmacias detenidas esperando confirmación de inventario.
- Congestión en la recepción de proveedores sin ventana programada.

Impacto para Gerencia

- Aumento significativo del Lead Time total.
- Retrasos directos en el OTIF.
- Pérdida de productividad operativa.

Muda (Defectos)

- 7% de errores en Órdenes de Compra.
- Picking incorrecto (marca, presentación, dosis).
- Validación defectuosa de lotes y caducidades.
- Diferencias de inventario por registros erróneos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Mermas por caducidad y devoluciones internas.

Impacto para Gerencia

- Retrabajos y costos ocultos crecientes.
- Pérdida de confianza en la información operativa.
- Afectación a la disponibilidad de productos para el cliente.

Muda (Inventario)

- Sobre inventario en tiendas de baja rotación.
- Hasta 7 días de inventario estático en algunas categorías.
- Compras sobredimensionadas por descuentos por volumen.
- Inventario en proceso que no avanza entre picking y carga.

Impacto para Gerencia

- Capital inmovilizado.
- Mayor riesgo de caducidad.
- Reducción de rotación y liquidez operativa.

Muda (Movimiento)

- Rutas de picking largas y desordenadas.
- Layout sin zonas ABC claras.
- Movimientos repetitivos para buscar productos, abrir cajas o validar fechas.
- Revisión manual por falta de confianza en el sistema.

Impacto para Gerencia

- Pérdida de tiempo y energía operacional.
- Mayor desgaste del personal.
- Incremento en errores de preparación.

Muda (Talento no aprovechado)

- Personal detecta quiebres, pero no existe un sistema para registrar esa información.
- Operarios con conocimiento del layout no participan en rediseño o mejoras.
- No existe canal Kaizen formal para ideas de mejora.

Impacto para Gerencia

- Se pierde inteligencia operativa.
- Mejora continua limitada.
- Motivación reducida.

En conclusión, los desperdicios más críticos que afectan la operación de Farmacias Cuxibamba son:

- Esperas (impacto directo en Lead Time y OTIF)
- Transporte y Movimiento (costos logísticos innecesarios)
- Inventario (capital inmovilizado + caducidad)

- Defectos (errores en OC y picking con costos ocultos) • Muri y Mura (causas sistémicas que amplifican los problemas)

Su corrección generaría mejoras estimadas de:

- 20% - 40% en productividad
- 10% - 25% en reducción de costos logísticos
- Incremento directo en disponibilidad y nivel de servicio

Resultados del análisis financiero-operativo

Análisis de costos operativos (OPEX)

El análisis de gastos operativos muestra que Farmacias Cuxibamba mantiene una estructura capaz de soportar su nivel actual de ventas, pero presenta desalineaciones entre el crecimiento de ingresos y el crecimiento de ciertos gastos, lo que presiona la rentabilidad operativa.

Tabla 14. - Hallazgos clave del OPEX (2023–2024)

Fuente: Análisis OPEX, autoría propia

Rubro	Variación	Interpretación

Aprovisionamientos	+13.18 %	Crece en línea con ventas (+14.93 %). Mantiene estable el margen comercial.
Gastos de explotación	+23.82 %	Crece por encima de ventas → alerta crítica. Incluyen logística, publicidad y gastos administrativos.
Gastos de personal	+18.03 %	Incremento asociado a expansión operativa y ajuste salarial; requiere mejorar productividad por colaborador.
Amortizaciones	+36.31 %	Refleja inversión en infraestructura, tecnología y locales. Es positivo si se capitaliza adecuadamente.

Conclusión del análisis OPEX

El negocio sí mejora su utilidad neta (+21.6 %), pero la estructura de gastos presenta riesgos futuros si no se controla el crecimiento de: Servicios logísticos, publicidad y administración y mano de obra por unidad vendida.

Se requiere un programa de eficiencia operativa basado en productividad por sucursal, análisis de gastos por unidad vendida y optimización de procesos de abastecimiento.

3.1.4 Punto de equilibrio y margen de seguridad

Usando cifras financieras reales del 2024:

- Costos fijos (CF): USD 15,791,109.70
- Costo variable unitario (CVu): USD 5.60
- Precio de venta unitario (PVu): USD 7.63
- Margen de contribución unitario (MCu): USD 2.03

Punto de equilibrio (Qp) 7,786,950 unidades

Resultado:

La empresa vendió 8,641,313 unidades, por lo que opera 10.9 % por encima de su umbral mínimo.

C) Margen de seguridad

"Margen de seguridad"= ("Ventas reales" -"Punto de equilibrio") /"Ventas reales"

$(8,641,313 - 7,786,950) / 8,641,313 = 10.9$

Interpretación:

La empresa es rentable, pero el margen es estrecho.

Una caída repentina en ventas, problemas de abastecimiento o incremento de costos podría llevarla rápidamente al borde de pérdidas operativas.

3.1.5 Impacto económico del nivel de servicio

El nivel de servicio actual presenta:

- NSC $\approx$ 88 % (12 % de pedidos deben modificarse por falta de inventario).
- Fill rate $\approx$ 60 % (solo 6 de cada 10 unidades solicitadas están disponibles).
- OTIF = 97 %, pero el problema no es la entrega, sino la falta de inventario.

Pérdida estimada por quiebres:

Entre USD 600.000 y 800.000 anuales.

Esto proviene principalmente de: Productos categoría A, OTC y medicamentos esenciales y SKU que representan 80 % de ingresos.

Nivel de servicio requerido para recuperar ventas

Para evitar estas pérdidas, Cuxibamba debería elevar su nivel de servicio a:

94 % – 96 % de cumplimiento de pedidos (estándares del sector farmacéutico)

Costo de lograrlo

El cálculo estima: **USD 200.000 – 280.000 anuales** para reabastecimiento óptimo, digitalización, redistribución interna y métodos ABC/XYZ + Máximos y Mínimos.

Relación costo - beneficio

Por cada dólar invertido en elevar el nivel de servicio **Cuxibamba recupera entre USD 2.5 y 3 en ventas adicionales**. Además, se reducen la logística inversa (8.5 % → meta < 1.5 %), los reclamos internos y reduce quiebres en categorías críticas.

3.2 Resultados de la aplicación de herramientas Lean

3.2.1 Reducción de tiempos de proceso

La gran parte del tiempo total corresponde a actividades que no agregan valor (NVA), también existen largos recorridos dentro del almacén debido al layout actual, igualmente se detectan tiempos muertos por reprocesos generados por: errores en órdenes, falta de stock y logística inversa elevada (8.5 %).

Resultado Lean:

Las actividades NVA pueden reducirse entre 25 % y 40 %, en especial si se reorganizan pasillos, rutas internas y procesos de picking.

3.2.2 Mejora del indicador OEE

Un OEE que aún no alcanza el nivel “World Class” de 85 %. Sus principales pérdidas provienen de la disponibilidad (tiempos de espera y recorridos inútiles), rendimiento (procesos manuales) y calidad (errores en pedidos, logística inversa).

Resultado Lean:

La mejora esperada con nuevas prácticas:

- +10 % a +15 % en disponibilidad
- +8 % en rendimiento
- -30 % en reprocesos

Esto permitiría alcanzar un OEE objetivo entre 78 % y 82 %, acercándose al estándar mundial.

3.2.3 Propuesta de redistribución del layout

- Recorridos excesivos del personal.
- Cruces innecesarios de rutas de picking.
- Falta de zonificación por rotación (A/B/C).

Impacto de rediseñar el layout:

Tabla 15. - Acciones de rediseño del layout y beneficios esperados en el proceso de picking

Fuente: Acciones de rediseño en tiempos de picking.

Acción	Beneficio esperado
--------	--------------------

Zonificar SKU A cerca de zona de despacho	Reducción de tiempos de picking en 20–30 %
Crear flujo unidireccional	Menos congestión y menos errores
Integrar estanterías dinámicas	Mayor velocidad en A y B
Centralizar devoluciones	Disminuye errores y reprocesos

4 CAPÍTULO 4 PROPUESTA DE VALOR PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE FARMACIAS CUXIBAMBA

4.1 Enfoque y objetivos de la propuesta de valor

La propuesta de mejora del proceso logístico de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., se fundamenta en la necesidad de fortalecer la gestión integral de la cadena de suministro, con énfasis en la planificación de la demanda, la optimización de inventarios, la eficiencia operativa y el nivel de servicio al cliente.

A partir del diagnóstico realizado en los capítulos anteriores, se evidencian problemáticas recurrentes relacionadas con quiebres de stock en sucursales y en otras sobre stock, quiebres de stock en bodega central, errores en el despacho, tiempos de reposición prolongados y una limitada integración entre las áreas de compras, bodega, transporte y puntos de venta.

En este contexto, la propuesta de valor se orienta a transformar el modelo logístico actual hacia un enfoque más proactivo, integrado y basado en datos, que permita a la organización mejorar la disponibilidad de productos, reducir costos operativos y elevar la

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

satisfacción del cliente final. Para ello, se adopta un enfoque sistémico que considera a la cadena de suministro como un conjunto de procesos interrelacionados, donde las decisiones tomadas en una etapa impactan directamente en el desempeño global del sistema.

La propuesta se apoya en marcos conceptuales y metodológicos reconocidos en la gestión logística y de operaciones, tales como el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference), el enfoque Demand Driven MRP (DDMRP), los principios de mejora continua y la gestión por objetivos mediante Hoshin Kanri. Estos enfoques permiten alinear la estrategia organizacional con los procesos operativos, priorizar iniciativas de alto impacto y asegurar que las mejoras propuestas respondan tanto a las necesidades del negocio como a las expectativas del cliente.

Desde la perspectiva del modelo SCOR, la propuesta busca fortalecer principalmente los procesos de planificación (Plan), abastecimiento (Source), almacenamiento y preparación de pedidos (Make) y distribución (Deliver), estableciendo indicadores claros que permitan medir el desempeño en términos de confiabilidad, rapidez, flexibilidad y costos. De manera complementaria, el enfoque DDMRP aporta herramientas para una gestión más dinámica de los inventarios, orientada a absorber la variabilidad de la demanda y reducir los riesgos asociados tanto a la falta de stock como al exceso de inventarios.

Asimismo, la propuesta de valor incorpora el uso de la analítica de datos como habilitador clave para la toma de decisiones, promoviendo una mayor visibilidad del flujo de materiales y de información a lo largo de la cadena de suministro. La utilización de indicadores clave de desempeño (KPIs) permitirá monitorear de forma continua el

comportamiento del sistema logístico, identificar desviaciones oportunamente y apoyar la implementación de acciones correctivas y preventivas.

En términos de beneficios esperados, la propuesta de mejora busca generar valor en distintos niveles de la organización. A nivel operativo, se espera una reducción de los tiempos de ciclo y de los errores en los procesos de despacho y reposición, así como una mejor utilización de los recursos disponibles en bodega y transporte. A nivel táctico, se prevé una mejora en la planificación del abastecimiento y en la coordinación entre áreas, contribuyendo a una gestión más eficiente del inventario.

Finalmente, a nivel estratégico, la propuesta apunta a fortalecer la competitividad de Farmacias Cuxibamba, mejorando su capacidad de respuesta al mercado y consolidando un nivel de servicio al cliente más confiable y sostenible en el tiempo.

En coherencia con lo anterior, los objetivos de la propuesta de valor se orientan a optimizar el desempeño logístico de la empresa mediante la implementación de prácticas alineadas con estándares internacionales y herramientas de gestión modernas, que permitan transformar los hallazgos del diagnóstico en mejoras concretas y medibles.

Estos objetivos se operan a través de un conjunto de indicadores clave de desempeño, los cuales se desarrollan en el siguiente apartado y constituyen la base para la evaluación de los resultados de la propuesta.

4.2 Propuesta de indicadores clave de desempeño logístico (KPIs)

Con el fin de evaluar el impacto de la propuesta de mejora del proceso logístico en

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., se plantea un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) que permita medir de forma objetiva el nivel de cumplimiento de los objetivos establecidos. Estos indicadores han sido definidos a partir del diagnóstico realizado y se alinean con los procesos logísticos críticos de la organización, así como con los lineamientos del modelo SCOR y el enfoque de mejora continua.

Los KPIs propuestos se agrupan en cuatro categorías: indicadores de nivel de servicio al cliente, indicadores de inventarios y abastecimiento, indicadores de transporte y distribución, e indicadores de eficiencia operativa. Esta estructura permite analizar el desempeño logístico desde una perspectiva integral, asegurando que las mejoras implementadas se reflejan tanto en la satisfacción del cliente como en la eficiencia interna de la empresa.

4.2.1 KPIs de nivel de servicio al cliente

Los indicadores de nivel de servicio al cliente permiten medir la capacidad de la cadena logística para entregar los productos correctos, en las cantidades requeridas y dentro de los tiempos establecidos. Un desempeño adecuado en estos KPIs es fundamental para garantizar la disponibilidad de productos en las sucursales y reducir el riesgo de ventas perdidas.

Tabla 16. - KPIs de nivel de servicio al cliente

Fuente: Indicadores de servicio al cliente, autoría propia

KPI	Definición	Fórmula	Frecuencia	Responsable
OTIF (On Time In Full)	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo y completos	$(\text{Pedidos a tiempo y completos} / \text{Total pedidos}) \times 100$	Mensual	Logística / Bodega
% Pedidos completos	Pedidos entregados con el 100 % de las cantidades solicitadas	$(\text{Pedidos completos} / \text{Total pedidos}) \times 100$	Mensual	Bodega
% Pedidos a tiempo	Pedidos entregados dentro del plazo establecido	$(\text{Pedidos a tiempo} / \text{Total pedidos}) \times 100$	Mensual	Transporte
Reclamos por quiebres de stock	Número de reclamos por falta de productos en sucursal	Total de reclamos registrados	Mensual	Servicio al cliente
Tiempo promedio de entrega	Tiempo promedio bodega central → sucursal	$\Sigma \text{tiempos de entrega} / \text{Total pedidos}$	Mensual	Logística

4.2.2 KPIs de inventarios y abastecimiento

Los indicadores de inventarios y abastecimiento permiten evaluar la eficiencia en la gestión del stock, la planificación de compras y la reposición de productos hacia las sucursales.

Su correcta medición es clave para reducir quiebres de stock, sobre stock y capital inmovilizado, garantizando un flujo adecuado de productos a lo largo de la cadena de suministro. A continuación, se presenta los indicadores:

Tabla 17. - KPIs de inventarios y abastecimiento

Fuente: Indicadores de gestión de inventarios, autoría propia

KPI	Definición	Fórmula	Frecuencia	Responsable
Exactitud de inventarios	Coincidencia entre inventario físico y sistema	$(\text{Ítems correctos} / \text{Total ítems}) \times 100$	Mensual	Bodega
Rotación de inventarios	Número de veces que el inventario se renueva en un período	$\text{Costo de ventas} / \text{Inventario promedio}$	Mensual	Finanzas / Logística
% Quiebres de stock	Productos sin disponibilidad en sucursal	$(\text{Ítems en quiebre} / \text{Total ítems}) \times 100$	Mensual	Abastecimiento

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

% Sobreinventario	Inventario excedente respecto al nivel óptimo	$(\text{Stock excedente} / \text{Stock total}) \times 100$	Mensual	Compras
Cumplimiento de reposición	Reposición realizada según planificación	$(\text{Reposiciones cumplidas} / \text{Reposiciones planificadas}) \times 100$	Mensual	Compras / Logística

4.2.3 KPIs de transporte y distribución

Los KPIs de transporte y distribución permiten medir la eficiencia y confiabilidad del proceso de entrega de mercadería desde la bodega central hacia las sucursales. Un adecuado desempeño en este grupo de indicadores contribuye directamente a la mejora del OTIF, la reducción de reprocesos y la optimización del uso de los recursos de transporte.

Tabla 18. - KPIs de transporte y distribución

Fuente: Indicadores de transporte y distribución, autoría propia

KPI	Definición	Fórmula	Frecuencia	Responsable
-----	------------	---------	------------	-------------

Cumplimiento de entregas	Entregas realizadas según lo planificado	$(\text{Entregas cumplidas} / \text{Total entregas}) \times 100$	Mensual	Transporte
--------------------------	--	--	---------	------------

Tiempo de transporte	Tiempo promedio de traslado a sucursal	$\Sigma \text{ tiempos de transporte} / \text{Total viajes}$	Mensual	Transporte
Errores de despacho	Entregas con diferencias en cantidades o productos	$(\text{Despachos con error} / \text{Total despachos}) \times 100$	Mensual	Bodega
Uso de flota	Nivel de utilización de la flota disponible	$(\text{Viajes realizados} / \text{Capacidad total}) \times 100$	Mensual	Logística

4.2.4 KPIs de eficiencia operativa

Los indicadores de eficiencia operativa permiten evaluar el desempeño interno de los procesos logísticos, identificando oportunidades de mejora relacionadas con tiempos, recursos y desperdicios. Estos KPIs constituyen la base para justificar el rediseño de procesos, layout y flujos operativos que se desarrollan en el capítulo siguiente.

Tabla 18. - KPIs de eficiencia operativa

Fuente: Indicadores de eficiencia operativa, autoría propia

KPI	Definición	Fórmula	Frecuencia	Responsable
Tiempo de ciclo	Tiempo total para preparar y	Tiempo fin - Tiempo inicio	Mensual	Bodega

	despachar un pedido			
Lead time logístico	Tiempo total desde pedido hasta entrega	Fecha de entrega- Fecha de pedido	Mensual	Logística
% Actividades VNA	Actividades sin valor agregado	$(\text{Tiempo VNA} / \text{Tiempo total}) \times 100$	Trimestral	Mejora continua
Cuellos de botella	Procesos que limitan el flujo operativo	Identificación por análisis de proceso	Trimestral	Operaciones

Errores operativos	Fallas en procesos logísticos internos	$(\text{Errores} / \text{Total operaciones}) \times 100$	Mensual	Operaciones
--------------------	--	--	---------	-------------

4.3 Propuesta de optimización de rutas y modelos de transporte

La optimización del modelo de transporte se plantea como un habilitador clave para capturar los beneficios del rediseño de inventarios, DDMRP y mejora del nivel de servicio en Farmacias Cuxibamba. Actualmente, el sistema logístico presenta altos recorridos, baja consolidación de carga, sobrecostos operativos y una logística inversa elevada (8,5 %), lo que impacta negativamente tanto en costos como en tiempos de entrega.

El objetivo es evolucionar desde un modelo reactivo y manual hacia un sistema de transporte planificado, medible y sincronizado con DDMRP y S&OP.

4.3.1 Diseño del modelo de transporte optimizado

El modelo propuesto redefine el transporte como un proceso estratégico, no solo operativo, integrándose al desempeño financiero y al nivel de servicio.

Situación actual identificada

- Rutas extensas con baja consolidación de carga.
- Frecuencias homogéneas que no consideran rotación ni criticidad del producto.
- Entregas parciales que incrementan costos y reprocesos.

- Transporte contribuyendo a logística inversa por entregas incompletas o tardías. **Modelo propuesto**

a) Cost (Costo)

- Optimizar kilómetros recorridos y utilización de flota.
- Priorizar consolidación por zonas geográficas. • Definir umbrales de carga mínima por despacho.

b) Reliability (Confiabilidad)

- Entregas completas (fill rate) como KPI central.
- Ventanas horarias definidas por sucursal.
- Reducción de reprogramaciones.

c) Inventory (Inventario)

- Sincronizar transporte con buffers DDMRP.
- Evitar sobreabastecimiento por “empuje” logístico. • Menor necesidad de inventarios de seguridad en tienda.

d) Speed (Velocidad)

- Diferenciar rutas críticas (categoría A) de rutas estándar.

- Priorizar velocidad donde impacta directamente al nivel de servicio.

Adicional el modelo está apalancado en una constante evolución con el siguiente modelo análisis de datos:

1. **Data:** uso de datos reales de consumo, rotación y demanda por sucursal.
2. **Analysis:** segmentación de rutas por volumen, distancia y criticidad.
3. **Visibility:** tableros de control de rutas, costos y tiempos.
4. **Integration:** alineación con DDMRP, S&OP y planificación operativa.
5. **Deployment:** implementación progresiva por regiones piloto.

Definición de rutas, frecuencias y capacidades

La definición de rutas se realiza bajo un enfoque segmentado y dinámico, rompiendo el esquema único de distribución.

Tabla 20. - Segmentación de rutas

Fuente: autoría propia

Tipo de ruta	Características	Objetivo
Ruta A (crítica)	Alta rotación, productos esenciales, OTC	Máximo nivel de servicio

Ruta B (estándar)	Rotación media	Balance costo–servicio
Ruta C (baja rotación)	SKU lentos o no críticos	Minimizar costos

b) Frecuencias propuestas

- **Ruta A:** Frecuencia diaria o cada 48 horas y sincronizada con buffers DDMRP (zona amarilla/roja).
- **Ruta B:** Frecuencia semanal fija y ajuste según consumo real y campañas.
- **Ruta C:** Frecuencia quincenal o mensual y evaluar consolidación o subcontratación.

Este enfoque permite reducir viajes innecesarios y liberar capacidad logística.

c) Definición de capacidades

- Uso de capacidad mínima de carga por vehículo (ej. $\geq 75\%$).
- Ajuste del tamaño de flota según densidad de rutas.
- Evaluación de subcontratación parcial para rutas C o picos estacionales.

La capacidad deja de definirse por disponibilidad histórica y pasa a definirse por demanda real y criticidad del producto.

4.3.2 Impacto en costos y tiempos de entrega

La optimización del modelo de transporte tiene un impacto directo y cuantificable en costos operativos, tiempos de entrega y nivel de servicio.

Tabla 21. - Impacto en costos

Fuente: Relación de impacto de costos, autoría propia.

Concepto	Situación actual	Impacto esperado
Kilómetros recorridos	Altos, sin optimización	-15 % a -25 %
Costos de transporte	Crecientes	-10 % a -18 %
Logística inversa	8.5 %	< 3 %
Costos por reprocesos	Elevados	-20 %

La reducción de costos se logra principalmente por:

- Menos viajes innecesarios.
- Mejor consolidación de carga.

- Menor reproceso por entregas incompletas.

b) Impacto en tiempos de entrega

- Reducción del lead time logístico entre 20 % y 30 %.
- Mayor predictibilidad de entregas.
- Menor variabilidad en tiempos por sucursal.

Esto mejora directamente:

- Nivel de servicio al cliente final.
- Cumplimiento OTIF ($\geq 98.5\%$). • Disponibilidad en punto de venta.

c) Impacto en nivel de servicio y rentabilidad

La mejora en transporte actúa como catalizador de los beneficios del DDMRP:

- **Fill rate:** De 60 % $\rightarrow \geq 90\%$.
- **Ventas recuperadas:** Entre USD 600k y 800k anuales.
- **Rentabilidad operativa:**
- Reducción de OPEX logístico.
- Mejor uso del capital de trabajo.

4.4 Propuesta de mejora del servicio al cliente

El nivel de servicio constituye un indicador clave del desempeño logístico y comercial de Farmacias Cuxibamba, ya que influye directamente en la satisfacción del cliente, la continuidad de ventas y la rentabilidad del negocio, contribuye a que los clientes nos perciban como una organización confiable además de eficiente. A partir del análisis realizado, se identificaron varios elementos que permiten diagnosticar el estado actual del servicio prestado de las distintas sucursales y sus efectos sobre la cadena de suministro.

Farmacias Cuxibamba procesa aproximadamente 1.200 órdenes de pedido hacia sus puntos de venta diariamente. Del total, alrededor del 12% deben ser modificadas por falta de inventario disponible en bodega central, este desabastecimiento se debe a que se cuenta con un control de inventario obsoleto (aún se ejecuta forma manual), lo que reduce el nivel de cumplimiento real a aproximadamente 88% de pedidos completos.

4.4.1 Nivel de servicio y experiencia del cliente

En términos de puntualidad, la empresa mantiene un desempeño aceptable: el 97% de los pedidos se entregan a tiempo, con un margen del 3% atribuible a limitaciones de capacidad vehicular. Esto demuestra que el problema no reside en el transporte ni en el proceso de entrega final, sino en la falta de stock disponible para satisfacer la demanda real. El fill rate actual de 60% indica que la bodega principal solo puede cubrir 6 de cada 10 unidades solicitadas. En consecuencia, las sucursales presentan quiebres recurrentes en

productos críticos, especialmente en medicamentos de alta rotación categoría A, OTC y de primera necesidad.

Asimismo, se evidenció una falta de reposición efectiva, debido a que el inventario disponible no respalda la demanda y existe desorden en la ubicación del stock: ítems ubicados en tiendas donde no registran movimiento, mientras otras sucursales enfrentan quiebres por no recibir inventario suficiente. El tiempo de entrega desde la bodega central hacia los puntos de venta oscila entre 24 y 48 horas, dependiendo de la zona, lo cual es adecuado. El problema, por tanto, se origina antes del despacho.

Una encuesta realizada al cliente interno reveló que aproximadamente 7% de las órdenes de compra llegan con errores, generando: Inexactitudes en inventarios, riesgo de pérdida de venta por despacho incorrecto, retrasos debido al proceso de corrección y reporte y afectación en la confianza hacia el área de abastecimiento.

Los reclamos por falta de stock también son frecuentes y constituyen una de las principales causas de insatisfacción del cliente interno.

Con base en el diagnóstico, se identifican oportunidades para mejorar significativamente el nivel de servicio:

a) Implementación de métodos de abastecimiento formales

- Incorporar Máximos y Mínimos en bodega central basados en patrones reales de consumo.
- Aplicar EOQ (Cantidad Económica de Pedido) como método de transición para

definir niveles óptimos de inventario.

- Adoptar prácticas de redistribución interna para recuperar stock muerto.

b) Priorizar la disponibilidad de SKU críticos

- Elevar el fill rate de 60% a un nivel superior al 90% mediante abastecimiento focalizado en productos A.
- Revisión semanal de quiebres por sucursal.

c) Mejorar la exactitud del inventario

- Reducción del 7% de errores en órdenes mediante doble validación y procesos estandarizados.
- Implementación de indicadores de exactitud del inventario (Accuracy Rate).

d) Incrementar la eficiencia en la reposición

- Reducir el lead time de bodega principal (actualmente 15 días) mediante acuerdos y calendarios fijos con proveedores.
- Evaluar esquemas colaborativos como VMI o consignación.

4.4.2 Gestión de pedidos, entregas y logística inversa

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La gestión de pedidos, entregas y logística inversa constituye un componente clave dentro de la propuesta de mejora de la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., ya que integra de forma operativa los procesos de abastecimiento, distribución y control posterior a la entrega. Una gestión eficiente de estos procesos permite garantizar la disponibilidad de productos en las sucursales, reducir reprocesos y minimizar el impacto de errores operativos sobre el nivel de servicio al cliente.

En cuanto a la gestión de pedidos, la propuesta plantea un modelo de abastecimiento más estructurado y centralizado, sustentado en la planificación basada en la clasificación ABC/XYZ, el uso de parámetros de reposición (EOQ y ROP) y la programación de órdenes de compra y reposición de manera periódica.

Este enfoque permite pasar de un esquema reactivo a uno preventivo, en el que los pedidos se generan con base en información histórica de demanda, niveles de inventario y variabilidad, reduciendo así la incidencia de quiebres de stock y compras de emergencia. La integración de herramientas tecnológicas, como el ERP y la automatización de alertas, fortalece el control y seguimiento del ciclo del pedido desde su generación hasta su despacho.

Respecto a la gestión de entregas, la propuesta se orienta a optimizar el flujo de despacho desde la bodega central hacia las sucursales, mediante la mejora del layout, la reducción de tiempos de ciclo y la estandarización de los procesos de picking y validación.

La implementación de rutas unidireccionales, el uso de lectores de códigos de barras y la definición de indicadores de desempeño, como el OTIF y el porcentaje de pedidos

entregados a tiempo y completos, permiten monitorear de manera continua la eficiencia del proceso de distribución. Estas acciones contribuyen a una mayor confiabilidad en las entregas, una mejor utilización de los recursos de transporte y una reducción de errores en la preparación de pedidos.

Por su parte, la logística inversa se aborda como un proceso necesario para gestionar devoluciones, reprocesos, productos de baja rotación y mercadería con riesgo de vencimiento. En este sentido, la propuesta contempla mecanismos para la identificación temprana de inventarios lentos o muertos, la reubicación de productos entre sucursales, la aplicación de acciones de liquidación y el control de devoluciones por errores de despacho.

La gestión de la logística inversa se integra al sistema de control de inventarios y a los reportes periódicos de rotación, permitiendo disminuir el capital inmovilizado y reducir las pérdidas asociadas a productos obsoletos o vencidos.

De manera integral, la gestión coordinada de pedidos, entregas y logística inversa permite cerrar el ciclo logístico de Farmacias Cuxibamba, asegurando una mayor trazabilidad de los productos, una mejor coordinación entre las áreas de compras, bodega, transporte y ventas, y un control más efectivo del desempeño logístico. Este enfoque contribuye directamente al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la propuesta de valor, fortaleciendo el nivel de servicio al cliente y la eficiencia operativa de la organización.

Un 8.5% de logística inversa (frente a una meta del 1.5%) indica problemas graves en la gestión de inventarios y en la alineación entre oferta y demanda, lo que genera costos adicionales y afecta la rentabilidad

4.5 Propuesta de optimización de la gestión de bodega

4.5.1 Rediseño de layout y red de distribución

Antes de transformar la cadena de suministro, es indispensable diagnosticar el estado actual. Un diseño sostenible no puede surgir sobre supuestos: debe construirse sobre datos reales, flujos observados y oportunidades tangibles de mejora. En Cuxibamba se han identificado varios nudos críticos que limitan su eficiencia y sostenibilidad.

El diseño de la bodega principal no responde a criterios de rotación eficiente de productos, lo que provoca congestión interna, pérdidas de tiempo y desperdicio de inventarios. Este desorden estructural genera además un exceso de manipulación, incrementando la probabilidad de errores y afectando la trazabilidad, que es clave en el sector farmacéutico.

Otro hallazgo relevante es la ubicación poco estratégica de los centros logísticos implementados en etapas anteriores. Estos no fueron definidos con base en un análisis técnico de densidad de demanda, accesibilidad vial, costos operativos ni cercanía a proveedores clave. Como consecuencia, algunas sucursales presentan problemas de abastecimiento frecuentes, altos tiempos de reabastecimiento y sobrecostos en transporte.

En este momento, la red de Cuxibamba depende de un único centro de distribución. Esta concentración genera vulnerabilidad y falta de agilidad. Un evento disruptivo como un corte de energía, una huelga o un desastre natural podría paralizar toda la operación. Para

corregir esta fragilidad, se propone una red logística descentralizada, con centros de distribución regionales ubicados estratégicamente según criterios de densidad de demanda, accesibilidad, proximidad a proveedores y costos operativos.

Asimismo, se recomienda aplicar un modelo de distribución híbrido:

- Cross-docking para productos de alta rotación, lo que permite reducir inventarios y tiempos de entrega.
- Almacenamiento tradicional para productos de baja rotación o con requisitos especiales, como la cadena de frío.

También es clave establecer alianzas con operadores logísticos sostenibles que usen vehículos eléctricos, optimicen rutas y apliquen estándares ambientales. Esto permite reducir emisiones y costos operativos, al mismo tiempo que se fortalece la imagen de responsabilidad corporativa.

1. Rediseño del Layout con Clasificación ABC y Zonas Calientes

Tiempo estimado de implementación: 3–5 semanas

Escenario: reorganización interna sin detener operaciones, aplicando metodología 5S.

Beneficios:

- Reducit del picking de 90 min a 25 – 40 min.
- Disminución de movimientos y errores.
- Incremento de la productividad del personal entre 15%–25%.

Propuesta 2: Eliminación de la Consolidación Extrema mediante Cross-Docking Interno

Tiempo estimado: 4 semanas

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Escenario: eliminación progresiva de esperas para completar rutas y establecimiento de ventanas logísticas.

Beneficios:

Reducción de esperas de 8- 12 h – 2- 4 h

- Mayor velocidad de salida por camión.
- Lead time disminuido en 6–8 horas por pedido.

Propuesta 3: Optimización del Transporte (VRP – Vehicle Routing Problem)

Tiempo estimado: 6–8 semanas

Escenario: adopción de software, integración del ERP y planificación dinámica. Beneficios:

Mejor ocupación vehicular, reducción del costo logístico en 12%–20%. y reducción del transporte de 28 horas – 12 – 24 horas.

Propuesta 4: Automatización del Reabastecimiento (MRP – ERP)

Tiempo estimado: 8–12 semanas

Escenario: configuración de reglas de máximos y mínimos, triggers automáticos y validación electrónica.

Beneficios: Eliminación de aprobaciones manuales, mayor estabilidad en pedidos recurrentes y disminución de errores y urgencias comerciales.



Ilustración 5. - Reducción de tiempo por Actividad

Fuente: Autoría Propia

Estandarización de procesos operativos

Para que la sostenibilidad sea una estrategia y no un simple eslogan, es necesario definir principios rectores claros. En el caso de Cuxibamba, se proponen cinco pilares fundamentales:

a. Eficiencia energética y de recursos

Reducir el consumo energético, optimizar materiales y utilizar mejor el espacio físico son acciones prioritarias. Esto incluye la instalación de sistemas de iluminación LED, sensores de movimiento, estanterías verticales que aprovechen la altura de las bodegas y sistemas de climatización inteligentes que mantengan temperaturas controladas sin desperdicio de energía. También se contempla transporte consolidado para reducir viajes vacíos y emisiones de CO₂.

b. Digitalización y automatización

La digitalización es la columna vertebral de una cadena moderna. Cuxibamba puede incorporar un sistema ERP robusto que integre compras, inventarios, ventas y logística, además de WMS para la gestión de bodegas y tecnologías de trazabilidad como RFID o códigos QR. Con esto se reducirían errores humanos, se eliminarían registros manuales y se tendría control en tiempo real de la operación.

c. Economía circular

La sostenibilidad moderna no solo habla de eficiencia: también de ciclos cerrados. Esto significa diseñar procesos que permitan reutilizar materiales, recuperar empaques, gestionar medicamentos vencidos y garantizar el manejo responsable de residuos farmacéuticos. La economía circular permite reducir costos y cumplir con regulaciones sanitarias y ambientales.

d. Flexibilidad y resiliencia

La cadena de suministro debe ser adaptable ante crisis: interrupciones de proveedores, pandemias, bloqueos de carreteras o cambios regulatorios. Esto implica diversificar fuentes de suministro, contar con inventarios estratégicos, diseñar rutas alternativas y prever escenarios mediante simulaciones logísticas.

e. Compromiso social y ético

Una cadena sostenible no solo cuida el medio ambiente: cuida a las personas. Esto significa condiciones laborales dignas, capacitación continua, seguridad ocupacional y

relaciones justas con proveedores. Para una empresa farmacéutica, también implica ética en la distribución de productos y responsabilidad con la salud de la comunidad.

1. Rediseño físico de la bodega principal

La infraestructura logística debe ser funcional y eficiente. Para Cuxibamba, rediseñar su bodega principal es una prioridad estratégica. Algunas recomendaciones:

- Zonificación por rotación de productos: los artículos de alta rotación deben estar ubicados cerca del área de despacho para minimizar tiempos de picking.
- Estanterías modulares y móviles: permiten adaptar el espacio a distintas temporadas y demandas variables.
- Áreas diferenciadas para recepción, almacenamiento y despacho: esto evita cruces de flujos, mejora la seguridad y reduce desplazamientos innecesarios.
- Sistemas de ventilación y control de temperatura: esenciales para medicamentos sensibles, con monitoreo en tiempo real.

Este rediseño no solo mejora la eficiencia, sino que también reduce consumo energético, optimiza el uso de espacio y disminuye el riesgo de pérdidas y errores operativos.

2. Transformación digital y tecnológica

La tecnología es la base de una cadena moderna. Para lograr una trazabilidad completa y una operación eficiente, Cuxibamba debe apostar por un ecosistema digital interconectado.

- Implementar un ERP integrado que conecte todas las áreas del negocio y permita tomar decisiones informadas en tiempo real.
- Incorporar WMS y RFID o códigos QR para rastrear cada lote de medicamentos desde el proveedor hasta el punto de venta.
- Digitalizar documentos (guías de remisión, reportes de entrega, bitácoras de inventario) para reducir tiempos, papel y errores administrativos.
- Utilizar paneles logísticos en tiempo real, con indicadores sobre pedidos, niveles de stock, rutas de transporte y tiempos de entrega.
- Estas herramientas generan una cadena más visible, controlada y eficiente, además de cumplir con los requisitos regulatorios de trazabilidad exigidos en el sector farmacéutico.

4.5.2 Integración de tecnologías y controles operativos

Actualmente, la gestión de inventarios, el reporte y la planificación de entregas se realiza en gran medida de forma manual. Esto limita la trazabilidad y la visibilidad global de la cadena, además de impedir una toma de decisiones ágil y basada en datos. En un mercado farmacéutico cada vez más regulado, esta debilidad tecnológica se traduce en vulnerabilidad operativa.

El diagnóstico evidencia que el diseño actual no responde a un modelo sostenible ni resiliente, lo cual abre un espacio valioso para rediseñar procesos logísticos bajo principios sostenibles y una lógica de optimización integral.

4.6 Integración de la sostenibilidad en la cadena de suministro

La sostenibilidad en la cadena de suministro se ha convertido en un componente esencial de la gestión empresarial moderna, especialmente en sectores sensibles como el farmacéutico. Este enfoque busca equilibrar los objetivos económicos con la responsabilidad ambiental y social, promoviendo prácticas que aseguren la eficiencia operativa sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras. En el caso de Farmacias Cuxibamba, la incorporación de estos fundamentos representa una oportunidad estratégica para fortalecer su modelo de negocio, mejorar su reputación corporativa y responder de manera proactiva a los desafíos del entorno.

Desde una perspectiva teórica, la sostenibilidad en la cadena de suministro se fundamenta en tres pilares interdependientes: económico, ambiental y social. El pilar económico se relaciona con la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de costos operativos, la mejora en la gestión de inventarios y la optimización de procesos logísticos.

En Cuxibamba, este aspecto se ve reflejado en la necesidad de mejorar los reportes de inventarios, evitar quiebres de stock y rediseñar el layout de la bodega principal para maximizar el uso del espacio físico. La falta de indicadores técnicos como OTIF dificulta la

evaluación precisa del desempeño logístico, lo que representa una oportunidad para implementar herramientas de medición que permitan tomar decisiones basadas en datos.

El pilar ambiental, por su parte, se enfoca en minimizar el impacto ecológico de las operaciones. Esto incluye la reducción de residuos, el uso eficiente de materiales, la gestión responsable del transporte y la selección de proveedores comprometidos con el medio ambiente. Cuxibamba ha iniciado acciones en esta dirección, como la sustitución de cartones por gavetas plásticas para el transporte de mercadería, lo que contribuye a la reducción de residuos sólidos.

Sin embargo, aún existen oportunidades de mejora, como la digitalización de documentos (guías de remisión, bitácoras de entrega), que permitiría disminuir el uso de papel y mejorar la trazabilidad de los productos. Además, aunque se trabaja con proveedores que afirman tener prácticas sostenibles, no se realizan auditorías y visitas a maquilas para verificar el cumplimiento de estos compromisos, lo que limita la transparencia y la credibilidad de la cadena.

El pilar social se refiere al impacto que la cadena de suministro tiene sobre las personas, tanto dentro como fuera de la organización. Esto incluye condiciones laborales, capacitación del personal, comunicación interna, equidad en la relación con proveedores y responsabilidad social empresarial.

En Cuxibamba, se ha identificado la ausencia de programas activos de capacitación y comunicación interna, lo que puede afectar la eficiencia operativa y la motivación del equipo. La sostenibilidad social implica crear entornos laborales seguros, inclusivos y colaborativos,

donde los trabajadores estén capacitados para enfrentar los retos logísticos y tecnológicos que demanda el mercado actual.

La integración de estos tres pilares requiere una visión sistémica y estratégica. No se trata de implementar acciones aisladas, sino de construir una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad. Esto implica revisar políticas internas, rediseñar procesos, establecer indicadores de desempeño, y fomentar la innovación en todos los niveles de la cadena.

En el caso de Cuxibamba, esta transformación puede comenzar con la formalización de indicadores logísticos, la reestructuración del sistema de distribución, y la adopción de tecnologías que permitan automatizar y digitalizar procesos clave.

La sostenibilidad también implica adoptar una perspectiva de mejora continua. Las empresas deben estar dispuestas a revisar sus procesos, identificar áreas de oportunidad y adaptarse a nuevas exigencias del mercado y de la sociedad. En este sentido, Cuxibamba puede beneficiarse de la experiencia de otras empresas del sector, como Difare, Sanofi y Leterago, que han implementado modelos sostenibles con resultados positivos.

Estas organizaciones han demostrado que es posible combinar eficiencia operativa con responsabilidad ambiental y social, mediante el uso de tecnologías limpias, la optimización de rutas logísticas, la gestión responsable de proveedores y la capacitación constante del personal.

Por último, es importante destacar que la sostenibilidad en la cadena de suministro no es un destino, sino un proceso continuo de transformación. Requiere liderazgo, compromiso institucional y una visión clara de largo plazo. Las empresas que logran integrar estos

fundamentos en su modelo de gestión no solo mejoran su desempeño operativo, sino que también fortalecen su capacidad de adaptación frente a los desafíos del entorno global.

Para Farmacias Cuxibamba, este camino representa una oportunidad para evolucionar hacia un modelo de negocio más consciente, eficiente y alineado con los valores del desarrollo sostenible.

4.6.1 Estrategias para la Optimización Sostenible

La optimización sostenible de la cadena de suministro implica aplicar estrategias que mejoren la eficiencia operativa sin comprometer los principios de sostenibilidad ambiental, social y económica. En el caso de Farmacias Cuxibamba, estas estrategias deben responder a las particularidades del sector farmacéutico, a las condiciones actuales de su infraestructura logística y a las oportunidades de mejora identificadas en el diagnóstico previo.

La sostenibilidad no debe ser vista como un objetivo aislado, sino como un enfoque transversal que transforma la manera en que se planifican, ejecutan y evalúan los procesos logísticos.

Una de las primeras estrategias clave es la implementación de sistemas de reportes automatizados para el control de inventarios.

Actualmente, Cuxibamba enfrenta quiebres de stock debido a la falta de visibilidad en tiempo real sobre la disponibilidad de productos.

La adopción de herramientas digitales como software de gestión de inventarios, sistemas ERP integrados y plataformas de monitoreo puede permitir una mejor planificación

de la demanda, reducir el desperdicio de productos y mejorar la capacidad de respuesta ante fluctuaciones del mercado.

Además, el uso de bitácoras digitales para el control de entregas reemplazaría los procesos manuales, reduciendo el uso de papel y aumentando la trazabilidad.

Otra estrategia fundamental es el rediseño del layout de la bodega principal, que actualmente presenta limitaciones de espacio físico y la manera de almacenar los medicamentos.

Un diseño eficiente debe considerar la clasificación de productos por rotación, la ubicación estratégica de zonas de picking y almacenamiento, y la implementación de tecnologías como estanterías móviles o verticales. Esto no solo optimiza el uso del espacio, sino que también mejora la seguridad, la ergonomía y la velocidad de preparación de pedidos. En paralelo, se puede evaluar la posibilidad de reubicar o redimensionar los centros logísticos que fueron mal posicionados o contratados ya que se trabaja con aliados, aplicando criterios de proximidad a la demanda, accesibilidad y conectividad.

La formalización de indicadores clave de desempeño (KPIs) es otra estrategia esencial. En Cuxibamba, el indicador OTIF (On Time In Full) se mide de forma poco técnica, lo que limita su utilidad para la toma de decisiones. Establecer KPIs claros y medibles como OTIF, lead time, tasa de rotación de inventario, nivel de servicio, y eficiencia de transporte permitirá evaluar el rendimiento de la cadena de suministro y detectar áreas críticas. Estos indicadores deben ser monitoreados periódicamente y vinculados a objetivos estratégicos, fomentando una cultura de mejora continua.

En cuanto al transporte, se recomienda la selección adecuada de proveedores, optimización de rutas y cargas mediante el uso de herramientas de planificación logística. Aunque la logística es gestionada por empresas aliadas, la falta de medición de la capacidad de carga y del uso eficiente de los vehículos representa una oportunidad de mejora. La implementación de software de ruteo, la consolidación de pedidos y la planificación de entregas por zonas pueden reducir costos, emisiones de carbono y tiempos de entrega. Además, se puede explorar la posibilidad de establecer alianzas con proveedores logísticos que compartan los valores de sostenibilidad de la empresa.

Otra estrategia relevante es la implementación de modelos de planificación colaborativa, como el Sales and Operations Planning (S&OP), que permiten alinear la demanda con la capacidad operativa de manera dinámica. Estos modelos facilitan la toma de decisiones basada en datos, promueven la colaboración entre áreas comerciales, logísticas y financieras, y permiten anticiparse a cambios del entorno. En el caso de Cuxibamba, aplicar estas metodologías puede mejorar la precisión en la planificación de compras, reducir el exceso o falta de inventario, y aumentar la eficiencia general de la cadena.

Además, se puede considerar la adopción de prácticas de economía circular, como la reutilización de materiales, la devolución de productos vencidos o defectuosos, y la gestión responsable de residuos farmacéuticos. Estas prácticas no solo contribuyen al cuidado del medio ambiente, sino que también pueden generar ahorros operativos y fortalecer la imagen corporativa de la empresa.

Por último, es fundamental que todas estas estrategias estén respaldadas por una visión institucional clara y comprometida con la sostenibilidad. La alta dirección debe liderar el proceso de transformación, asignar recursos adecuados, y establecer metas concretas que guíen la implementación de las estrategias. La sostenibilidad debe ser parte del ADN de la empresa, reflejada en sus políticas, procesos y cultura organizacional.

4.7 Propuesta de implementación del modelo DDMRP

La implementación del modelo Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP) se plantea como una solución estructural para abordar los principales problemas identificados en Farmacias Cuxibamba: quiebres de stock en productos críticos, exceso de inventario en SKU de baja rotación, baja visibilidad de la demanda real por sucursal y una alta logística inversa (8,5 %).

El modelo DDMRP permite desacoplar estratégicamente el inventario, proteger el flujo frente a la variabilidad y alinear la reposición con el consumo real, superando las limitaciones de los modelos tradicionales basados exclusivamente en pronósticos. En el contexto de Cuxibamba con más de 240 sucursales, 14.000 más SKU y alta variabilidad por zona geográfica, DDMRP se convierte en una herramienta clave para mejorar el nivel de servicio, liberar capital de trabajo y estabilizar la operación logística.

La propuesta de implementación se enfoca en tres objetivos principales:

- Elevar el fill rate desde el 60 % actual hacia niveles superiores al 90 %.
- Reducir la logística inversa desde 8,5 % hacia valores menores al 2 %.
- Mejorar la rotación de inventarios, especialmente en categorías A y B, sin incrementar el riesgo de quiebres.

4.7.1 Principios y estructura del modelo DDMRP

El modelo DDMRP se sustenta en cinco componentes fundamentales, los cuales se proponen adaptar progresivamente a la realidad operativa de Farmacias Cuxibamba.

1. Posicionamiento estratégico del inventario

El primer principio consiste en definir dónde colocar el inventario desacoplado para proteger el flujo. En Cuxibamba, este posicionamiento debe realizarse considerando:

- **Productos de alta rotación (categoría A)**, especialmente medicamentos esenciales y

OTC.

- SKU con alta criticidad para el cliente y alto impacto en ventas perdidas.
- Puntos de desacople en:
 - Bodega central
 - Sucursales de mayor volumen
 - Categorías estratégicas con alta variabilidad de demanda

Este enfoque permite reducir la dependencia del pronóstico centralizado y responder de forma más ágil al consumo real de cada punto de venta.

2. Definición de perfiles y niveles de buffer

El segundo principio establece la creación de buffers de inventario que actúan como amortiguadores frente a la variabilidad de la demanda y del lead time.

Para Cuxibamba, se propone:

- **Segmentar buffers por categoría ABC/XYZ:**

Categoría A: buffers más robustos, reposición frecuente (diaria o cada 48 horas).

Categoría B: buffers intermedios, revisión semanal.

Categoría C: buffers mínimos o eliminación de stock mediante consignación o subcontratación.

Cada buffer se divide en tres zonas:

- **Zona roja:** nivel crítico (riesgo de quiebre).
- **Zona amarilla:** nivel óptimo de reposición.
- **Zona verde:** exceso de inventario.

Esta estructura visual (semáforo) facilita la toma de decisiones operativas y reduce la dependencia de criterios subjetivos.

3. Ajustes dinámicos de los buffers

El tercer principio reconoce que la demanda no es estática. Por ello, los buffers deben **ajustarse dinámicamente** considerando:

- Estacionalidad (campanas de salud, épocas de alta demanda).
- Promociones comerciales.
- Cambios regulatorios o sanitarios.
- Crecimiento de nuevas sucursales.

En Cuxibamba, estos ajustes deben realizarse de forma mensual, utilizando información real de consumo por sucursal, evitando incrementos innecesarios de inventario y mejorando la precisión de la reposición.

4. Planificación basada en demanda real (Demand-Driven Planning)

A diferencia del MRP tradicional, DDMRP prioriza la demanda real (pull) sobre el pronóstico (push).

En la práctica, esto implica que:

- La reposición se activa por consumo efectivo, no por previsiones agregadas.
- Se reduce el efecto látigo en la cadena.
- Se mejora la sincronización entre sucursales, bodega y proveedores.

Para Cuxibamba, este enfoque es clave para corregir el desajuste actual entre inventarios elevados y bajo nivel de servicio.

5. Ejecución visible y colaborativa

El quinto principio establece la necesidad de visibilidad total del sistema.

Se propone la implementación de tableros DDMRP integrados al ERP, donde cada SKU muestre su estado (rojo, amarillo, verde) y permita priorizar órdenes de reposición de manera objetiva.

Esto mejora:

- La coordinación entre áreas comerciales, logística y abastecimiento.
- La toma de decisiones basada en datos.
- La disciplina operativa y la trazabilidad.

4.7.2 Integración del DDMRP con S&OP y planificación operativa

La implementación de DDMRP no debe entenderse como un sistema aislado, sino como un complemento natural del proceso de Sales & Operations Planning (S&OP) ya analizado en el trabajo.

Integración con S&OP

El S&OP define el marco estratégico y táctico, mientras que DDMRP opera en el nivel táctico-operativo. La integración propuesta es la siguiente:

S&OP mensual:

- Define escenarios de demanda, metas financieras, políticas de inventario y prioridades estratégicas.
- Ajusta parámetros macro: crecimiento, campañas, restricciones de capacidad.

DDMRP:

- Traduce estas decisiones en buffers dinámicos y reposición diaria, alineados al consumo real.
- Actúa como ejecutor de la estrategia definida en S&OP.

De esta forma, S&OP responde al qué y cuánto, mientras que DDMRP se enfoca en el cuándo y dónde reponer.

Integración con la planificación operativa

En el nivel operativo, la integración permite:

- Convertir el plan S&OP en órdenes de reposición priorizadas.
- Reducir reprocesos y ajustes manuales en pedidos.
- Alinear bodega, transporte y sucursales bajo un mismo criterio de prioridad.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Para Cuxibamba, esta integración impacta directamente en:

- Reducción de quiebres de stock.
- Menor logística inversa.
- Mejora del fill rate y del nivel de servicio al cliente final.

Tabla 22. - Beneficios esperados de la integración DDMRP–S&OP

Fuente: Beneficios de integración de DDMRP, autoría propia

Indicador	Situación actual	Objetivo integrado
-----------	------------------	--------------------

Fill Rate	60 %	>_90%
Logística inversa	8.5 %	< 2 %
Rotación inventarios	3.67	5.5 – 6.5
Ventas perdidas	USD 600k–800k	Recuperación 70–80 %

Toma de decisiones	Reactiva	Proactiva y visual
--------------------	----------	--------------------

4.8 Plan de acción para la implementación de la propuesta

El presente plan de acción tiene como finalidad operacionalizar la propuesta de mejora del proceso logístico de Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., transformando los hallazgos del diagnóstico y los objetivos estratégicos definidos en acciones concretas, medibles y alineadas con la estrategia organizacional.

Las acciones planteadas se estructuran en cinco ejes estratégicos: optimización del abastecimiento y la gestión de inventarios, rediseño del layout y flujo operacional, estandarización y digitalización de procesos, implementación de soluciones tecnológicas y fortalecimiento del abastecimiento centralizado. Cada eje contempla objetivos específicos, responsables definidos bajo el enfoque RACI, plazos de ejecución, indicadores de desempeño y metas cuantificables, lo que permite asegurar el seguimiento y control efectivo de la implementación.

Este plan de acción constituye la hoja de ruta para la mejora progresiva del desempeño logístico, orientada a elevar el nivel de servicio al cliente, optimizar el uso de los recursos y fortalecer la competitividad de la empresa en el mediano y largo plazo.

Tabla 23. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba

FARMACIAS CUXIBAMBA FARMACUX CIA.LTDA. PLAN DE ACCIÓN PARA LA CADENA DE SUMINISTROS						
Estrategia 1 Optimización del Abastecimiento y Gestión de Inventarios						
Objetivo	Acciones correctivas	Responsable	Plazo	Recursos	Indicadores	Meta
1.1- Implementar clasificación ABC/XYZ total del inventario	1.1.1: Clasificar inventario ABC/XYZ	R: Analista de Inventarios	2 meses	- Personal de inventarios, compras y bodega. - Sistema ERP vigente. - Base histórica de ventas e	- % SKU clasificados - Exactitud ABC/XYZ - Reducción inventario lento	100% clasificado, reducción 10% inventario C
	1.1.2: Definir políticas por categoría (frecuencia, prioridad, mínimos)	A: Jefe de Abastecimiento C: Gerente de Operaciones				

	1.2.3: Documentar políticas e integrarlas al ERP	I: Finanzas		inventarios. - Herramientas de análisis (Excel / Power BI). -Procedimientos y políticas de inventario		
--	--	--------------------	--	---	--	--

1.2.- Implementar modelo EOQ/ROP para abastecimiento automático	1.2.1 Definir EOQ por SKU A y B	R: Jefe de Compras A: Gerente de Operaciones C: Analista de Inventarios I: Sucursales	4 meses	- Personal de inventarios, compras y bodega. - Sistema ERP vigente. -Base histórica de ventas e inventarios. -	- % compras planificadas - % quiebres - Días de inventario	Reducir quiebres a ≤ 4%
	1.2.2 - Calcular puntos de reorden (ROP)					



	1.2.3.-Configurar alertas automáticas y hacer pruebas de abastecimientos		Herramientas de análisis (Excel / Power BI). -Procedimientos y políticas de inventario		
--	--	--	---	--	--

Fuente de autoría propia

FARMACIAS CUXIBAMBA FARMACUX CIA.LTDA. PLAN DE ACCIÓN PARA LA CADENA DE SUMINISTROS						
Estrategia 1 Optimización del Abastecimiento y Gestión de Inventarios						
Objetivo	Acciones correctivas	Responsable	Plazo	Recursos	Indicadores	Meta
1.3.- Optimizar rotación de inventarios (Slow/Dead stock)	1.3.1: Revisiones quincenales del inventario lento	R: Analista de Inventarios A: Jefe de Bodega C: Comercial I: Operaciones	6 meses	- Personal de inventarios. - Sistema ERP vigente. -Base histórica de ventas e inventarios. - Herramientas de análisis (Excel / Power BI). -Procedimientos y políticas de inventario	- % productos de baja rotación - Inventario inmovilizado	Reducir inventario lento en 20%
	1.3.2: Acciones de liquidación: promos, combos, reubicación					
	1.3.3: Reporte quincenal de rotación					

Fuente de autoría propia.

Tabla 24. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba

FARMACIAS CUXIBAMBA FARMACUX CIA.LTDA. PLAN DE ACCIÓN PARA LA CADENA DE SUMINISTROS						
Estrategia 2 Rediseño del Layout y Flujo Operacional						
Objetivo	Acciones correctivas	Responsable	Plazo	Recursos	Indicadores	Meta
2.1.- Rediseñar layout con flujo unidireccional	2.1.1: Mapear estado AS IS y Señalización 5S completa	R: Jefe de Operaciones A: Gerencia General C: Bodega I: Prevención – Seguridad	3 meses	-Personal operativo de bodega. -Jefatura de operaciones y bodega. -Planos de bodega y layout actual. -Herramientas ofimáticas (Excel, Visio o similar). -Señalética y material 5S	- Metros recorridos por picking - Tiempo de ciclo	Reducir recorridos en 30%
	2.1.2: Generar nuevo plano TO BE (flujo tipo “U”)					
	2.1.3: Reubicar productos A cerca del despacho					

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

2.2.- Implementar picking por zonas (Zone Picking)	2.2.1 Dividir bodega en zonas ABC	R: Jefe de Bodega A: Gerente de Operaciones C: TI I: RRHH	4 meses	- Personal operativo de bodega -Jefatura de operaciones y bodega -Equipos tecnológicos (lectores de código de barras) -Señalética y material 5S	- % errores de picking - Pedidos por hora	Error ≤ 1%
	2.2.2 - Capacitar operarios en rutas unidireccionales					
	2.2.3.- Validación con lector de código					

Fuente de autoría propia.



Tabla 25. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba

FARMACIAS CUXIBAMBA FARMACUX CIA.LTDA. PLAN DE ACCIÓN PARA LA CADENA DE SUMINISTROS						
Estrategia 3 Procesos Estandarizados, Lean y Digitales						
Objetivo	Acciones correctivas	Responsable	Plazo	Recursos	Indicadores	Meta

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.1.- Levantar y estandarizar procesos BPM	3.1.1 Mapear procesos, flujos, responsables, puntos críticos	R: Analista de Procesos, A: Gerente Operaciones	2 meses	-Analista de procesos. - Manuales y procedimientos internos -Herramientas BPM / diagramación de procesos - Capacitación interna. - Software ofimático y ERP	% procesos documentados	100% documentados
3.2.- Implementar control de VA / VNA y eliminar desperdicios	3.2.1 Eliminación de esperas, reprocesos, movimientos	R: Procesos, A: Operaciones	4 meses		% reducción de actividades VNA	20% menos tiempo perdido
33	3.3.1.- BOTs, alertas de stock, flujo automático	R: TI, A: Operaciones	8 meses		% procesos digitalizados	≥ 60%



3.3.- Automatizar flujos (alertas, aprobaciones, compras)						
---	--	--	--	--	--	--

Fuente de autoría propia.

Tabla 26. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba

FARMACIAS CUXIBAMBA FARMACUX CIA.LTDA. PLAN DE ACCIÓN PARA LA CADENA DE SUMINISTROS						
Estrategia 4 Soluciones Tecnológicas (ERP – WMS – BI – API)						
Objetivo	Acciones correctivas	Responsable	Plazo	Recursos	Indicadores	Meta
4.1.- Implementación WMS con trazabilidad total	4.1.1 Ubicaciones, código de barras, picking guiado	R: TI – Equipo WMS, A: Gerente Operaciones	9 meses	-Equipo de TI interno / proveedor tecnológico -ERP y módulos WMS -Infraestructura tecnológica existente - Licencias de	Exactitud inventario	≥ 98%
4.2.- Integración API para abastecimiento centralizado	4.2.1 Sincronizar compras–inventario–ventas	R: TI, A: Jefe de Compras	8 meses		% órdenes automáticas	≥ 70% automatizadas

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

33	4.3.1.- Actividades OTIF, quiebres, rotación, inventario	R: Analista BI, A: Gerencias	8 meses	software (BI) - Capacitación al personal -Documentación	OTIF, exactitud, quiebres	OTIF $\geq$ 92%
----	--	---------------------------------	---------	--	------------------------------	-----------------

4.3.- Paneles BI para KPIs estratégicos				técnica		
---	--	--	--	---------	--	--

Fuente: autoría propia

Tabla 27. - Plan de acción para la cadena de suministros de Farmacias Cuxibamba

FARMACIAS CUXIBAMBA FARMACUX CIA.LTDA. PLAN DE ACCIÓN PARA LA CADENA DE SUMINISTROS						
Estrategia E Abastecimiento Centralizado (Modelo TO BE)						
Objetivo	Acciones correctivas	Responsable	Plazo	Recursos	Indicadores	Meta
5.1.- Implementar calendario de abastecimiento mensual	5.1.1 Revisiones ABC/XYZ, forecast, días inventario	R: Analista Inventarios, A: Compras	4 meses	-Analista de inventarios y compras - Información	% cumplimiento del calendario	≥ 95%

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5.2.- Consolidar órdenes y unificar compras	5.2.1 Órdenes semanales centralizadas	R: Compras, A: Gerencia General	6 meses	histórica de demanda -Políticas ABC/XYZ -ERP y reportes automáticos - Coordinación interáreas	Ahorro por compras centralizadas	5% reducción de costo
---	---------------------------------------	---------------------------------	---------	---	----------------------------------	-----------------------

5 CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El análisis integral desarrollado en la presente investigación evidencia que Farmacias Cuxibamba Cía. Ltda., cuenta con una estructura operativa y comercial capaz de sostener volúmenes relevantes de venta, alcanzando en 2024 un total de 8,64 millones de unidades comercializadas, cifra que supera su punto de equilibrio estimado en 7,79 millones de unidades. Este resultado confirma la viabilidad económica del negocio y su posicionamiento en el mercado farmacéutico ecuatoriano. No obstante, el estudio demuestra que dicho desempeño se logra a costa de importantes ineficiencias logísticas y operativas, particularmente en la gestión de inventarios y en la articulación de la cadena de suministro, lo que limita el potencial de rentabilidad y competitividad de la organización.

Desde una perspectiva financiera y operativa, indicadores como una rotación de inventarios de apenas 3,67 y un fill rate del 60% revelan una desconexión crítica entre planificación, abastecimiento y ejecución logística. Estos resultados reflejan una operación interna que no se encuentra optimizada, caracterizada por altos niveles de capital inmovilizado, frecuentes quiebres de stock y un servicio al cliente inconsistente. Adicionalmente, los costos fijos anuales de USD 15,79 millones representan una carga estructural significativa, lo que refuerza la necesidad de revisar el modelo operativo actual y evaluar estratégicamente

esquemas de externalización logística o alianzas estratégicas que permitan reducir costos sin comprometer la calidad del servicio.

En este contexto, el estudio confirma que la optimización de la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba es plenamente alcanzable mediante un enfoque integral que combine planificación avanzada de la demanda, optimización de procesos y toma de decisiones basada en datos. El diseño de un modelo integrado de planificación y control logístico que coordine de manera efectiva las áreas de compras, bodega central y distribución constituye una respuesta directa a la problemática identificada, permitiendo mejorar la disponibilidad de medicamentos, reducir niveles de sobre stock y estabilizar el desempeño del servicio al cliente en una red de más de 230 sucursales.

En respuesta a la pregunta central de investigación, se concluye que la optimización de la cadena de suministro de Farmacias Cuxibamba es viable y altamente efectiva cuando se aborda desde un enfoque integral que combine planificación de la demanda, optimización de procesos logísticos y toma de decisiones basada en datos. El diseño de un modelo integrado de planificación y control logístico, que articula de manera coordinada las áreas de compras, bodega central y distribución, permite mejorar sustancialmente la disponibilidad de medicamentos en las sucursales, reducir los niveles de inventario improductivo y disminuir los costos logísticos totales, sin comprometer el nivel de servicio al cliente.

Un hallazgo relevante del estudio es que las actividades de transporte y distribución se ejecutan mayoritariamente a través de aliados logísticos, lo que introduce tanto oportunidades como riesgos. Si bien este esquema aporta flexibilidad operativa, también genera dependencia

externa y variabilidad en tiempos de entrega, costos y calidad del servicio. La aplicación de modelos de optimización lineal de transporte permite establecer criterios objetivos para la asignación de rutas, volúmenes y frecuencias, fortaleciendo la gestión de los aliados logísticos y transformando la relación contractual en un esquema de colaboración basado en desempeño medible y controlado.

Asimismo, se identifica que la logística inversa presenta una incidencia elevada, impulsada por devoluciones, errores de despacho, productos dañados y caducidades. Este fenómeno impacta negativamente en los costos operativos, la rotación de inventarios y la percepción del servicio al cliente. El estudio concluye que la logística inversa debe ser gestionada como un proceso estratégico dentro de la cadena de suministro, integrando controles, indicadores específicos y retroalimentación continua hacia los procesos de planificación, almacenamiento y distribución. Su reducción efectiva dependerá directamente del nivel de madurez alcanzado en la optimización de la cadena de suministro y en la calidad de ejecución operativa.

En relación con la gestión de inventarios, la integración de metodologías como la clasificación ABC/XYZ, el cálculo de cantidades económicas de pedido (EOQ) y la determinación de puntos de pedido y stocks de seguridad permite responder de manera consistente a los quiebres de inventario y al sobre stock. Estas herramientas, aplicadas bajo el enfoque Demand Driven MRP (DDMRP), posibilitan la transición desde un sistema rígido basado en históricos hacia un modelo dinámico, adaptable y alineado con la demanda real del

mercado. En el entorno farmacéutico, esta transformación adquiere especial relevancia debido a la vida útil limitada de los productos y al impacto sanitario asociado a su disponibilidad.

En relación con la tercera pregunta de investigación, se concluye que la integración de tecnología de la información, analítica de datos, indicadores de gestión y criterios de sostenibilidad fortalece de manera significativa la eficiencia operativa y la competitividad de Farmacias Cuxibamba. La implementación de sistemas ERP y tableros de control con KPIs logísticos como OTIF, nivel de servicio, rotación de inventarios y costo logístico total proporciona visibilidad en tiempo real del desempeño, facilita la detección temprana de desviaciones y habilita una gestión proactiva y predictiva de la cadena de suministro. Este enfoque basado en datos consolida una cultura organizacional orientada a la mejora continua y al control estratégico.

La adopción del modelo DDMRP, complementado con el proceso de Sales and Operations Planning (S&OP), permite alinear los objetivos comerciales, operativos y financieros, reduciendo la variabilidad, mejorando la precisión en la reposición y fortaleciendo la resiliencia de la cadena de suministro frente a escenarios de alta incertidumbre. Este enfoque contribuye no solo a la eficiencia operativa, sino también a una mejor gestión del capital de trabajo y a una toma de decisiones más estratégica y colaborativa.

Finalmente, el estudio reafirma que la optimización de la cadena de suministro no debe concebirse como una intervención puntual, sino como un proceso continuo que requiere liderazgo, compromiso institucional y una cultura de mejora permanente. La aplicación del

ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) garantiza la sostenibilidad de las acciones propuestas y permite a la organización adaptarse a los cambios del entorno farmacéutico ecuatoriano. El estudio concluye que la calidad del servicio al cliente presenta amplias oportunidades de mejora, las cuales deberán ser evaluadas de manera progresiva conforme se implemente y dé seguimiento al modelo de optimización de la cadena de suministro propuesto. La medición sistemática de indicadores como nivel de servicio, OTIF, fill rate y tiempos de respuesta permitirá validar el impacto real de las mejoras logísticas y ajustar las decisiones estratégicas en función de resultados observables.

5.2 Recomendaciones

La relación entre la empresa farmacéutica y la empresa encargada de la logística evidencia una estructura de trabajo que, si bien ha permitido crecer, aún presenta rasgos de operación en silos. La logística se encuentra centralizada en un único almacén en Loja lo que incrementa los tiempos y costos de transporte hacia las sucursales, además de limitar la capacidad de respuesta ante variaciones en la demanda. La ausencia de equipos interfuncionales o mecanismos de coordinación conjunta genera demoras en la redistribución de productos y una gestión poco flexible del inventario.

Fomentar una cultura de colaboración transversal se vuelve esencial para aumentar la eficiencia operativa. La creación de equipos mixtos entre áreas comerciales, logísticas y administrativas permitiría abordar los problemas de manera integral y promover soluciones conjuntas. Asimismo, establecer acuerdos de servicio internos entre ambas empresas

fortalecería la coordinación y claridad sobre los niveles de responsabilidad, impulsando un trabajo más alineado a los objetivos estratégicos.

5.3 Recomendaciones concretas

- Crear equipo operativo inter-empresas (Value Stream Team) con representantes de: compras, almacén (logística), sucursales, ventas y finanzas. Responsabilidad: coordinación de reposición y ejecución de Hoshin en la cadena logística.
- Política de inventario compartido / reglas de redistribución: definir mínimos y máximos por sucursal y proceso claro para transferencias internas entre sucursales y almacén.
- Piloto de micro-hub o cross-docking cerca de Quito/Centro para bajar costos y tiempos de entrega a sucursales. Evaluar con costo-beneficio (CapEx vs ahorro Opex).
- Contrato operativo interno (SLA) entre la farmacéutica y la logística (aunque sean del mismo dueño) que fije niveles de servicio, penalidades/incentivos y método de imputación de costos.
- Cadena de comunicación Hoshin: publicar un Hoshin Kanri visual con objetivos, indicadores, responsables y frecuencia de revisión (X-matrix simplificado por objetivo). Revisión mensual de avances.
- Alertas automáticas: umbrales mínimos por SKU que envíen notificación a logística /compras /sucursal (por correo + WhatsApp business API si procede) para evitar quiebres.

- Segmentación creativa del portafolio por canal: identificar SKUs de alta rotación en sucursal vs centro, aplicar políticas distintas (p. ej. stock cíclico en almacén central, stock tampón en sucursales para SKUs críticos).
- Probar modelos alternativos para logística inversa: puntos de recolección, incentivos por devolución en buen estado, y procesos de reacondicionamiento rápido para reintegrar stock vendible.
- Programa de incentivos ligado a métricas como bonos por cumplimiento de nivel de servicio sucursal, por reducción de logística inversa, por mejora en rotación.
- Subcontratar la gestión de categoría C mediante VMI o consignación, manteniendo el control comercial, pero externalizando el riesgo de stock.
- Evaluar la externalización del transporte secundario con un proveedor que garantice OTIF > 97% y cumplimiento normativo.
- Mantener bajo control interno la gestión de categorías A y B de stock, dado su impacto directo en ventas y margen

5.4 Bibliografía (Normas APA)

Arnold, J. R. T., Chapman, S. N., & Clive, L. M. (2012). Introduction to Materials Management. Pearson.

Ballou, R. H. (2004). Business Logistics/Supply Chain Management (5th ed.). Pearson/Prentice Hall.

Chopra, S., & Meindl, P. (2019). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation (7th ed.). Pearson.

Christopher, M. (2016). Logistics & Supply Chain Management (5th ed.). Pearson.

Davis, T. (2016). Effective Demand Forecasting.

Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis. MIT Press.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). Operations Management (12th ed.). Pearson.

International Organization for Standardization. (2007). ISO 28000:2007 Specification for security management systems for the supply chain.

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements.

Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). Fundamentals of Logistics Management. McGraw-Hill.

Ptak, C. A., & Smith, C. (2016). Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Industrial Press.

Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. (1998). Inventory Management and Production Planning and Scheduling (3rd ed.). Wiley.

Supply Chain Council / APICS. (2012–2013). Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model, Revision 11.0.

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Vandeput, N. (2021). Data Science for Supply Chain Forecasting. De Gruyter.

Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2013). Data science, predictive analytics, and big data: A revolution that will transform supply chain design and management. Journal of Business Logistics.

Waters, D. (2019). Supply Chain Management: An Introduction to Logistics (3rd ed.). Palgrave.

6 ANEXOS

Anexo A. - Gastos administrativos

Rubro	Valor (USD)
Sueldos y salarios administrativos	\$ 6,122,424.96
Aportes a la seguridad social	\$ 1,108,796.93
Beneficios e indemnizaciones	\$ 891,886.72
Planes de beneficios a empleados	\$ 165,727.35
Honorarios profesionales	\$ 646,085.74
Mantenimiento y reparaciones	\$ 489,953.61
Arrendamientos (alquileres)	\$ 2,410,682.64
Publicidad fija	\$ 528,432.77
Combustibles	\$ 19,146.08
Transporte administrativo	\$ 681,469.88
Gastos de gestión	\$ 33,727.71
Gastos de viaje	\$ 12,686.54
Servicios básicos (agua, luz, telecomunicaciones)	\$ 420,850.46
Impuestos y contribuciones	\$ 1,018,670.14
Depreciaciones	\$ 495,075.02

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Suministros y materiales administrativos	\$ 324,654.97
Otros gastos administrativos	\$ 420,838.18
TOTAL COSTOS FIJOS (CF)	\$ 15,791,109.70

Anexo B. - Hoshin Kanri aplicado a Farmacias Cuxibamba

HOSHINKANRI																													
Año	2025	Empresa	Farmacias Cuxibamba	Fecha	10/11/2025 Rev																								
Vision	Ofrecer bienestar a través de una operación eficiente, productos confiables y un equipo humano														Lejos de objetivo	Adón inme													
Mision	Ser la cadena farmacéutica más eficiente, innovadora y orientada al cliente en la región.														Cerca del objetivo	Alerta													
Valores	Nos guiamos por la excelencia operativa, el servicio al cliente, la integridad y el crecimiento de nuestra gente.														Ok objetivo	Ok													
Plan de negocio		Planificación estratégica												Planificación táctica															
Directrices	Objetivos estratégicos	Estrategias	Indicadores KPI's	Actividades Clave												Responsable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avance
1.- Aumentar la rentabilidad	Aumentar la rentabilidad de 5% a 8%	1.1.- Reducir la Logística Inversa del 8.5% al 6%	% de logística inversa	1.1.1.- Establecer alertas tempranas de productos próximos a vencer para mejorar su venta mediante reubicación por rotación y/o demanda	R: Jefe de inventarios A: Jefe de logística C: TIC en caso de configuración de alertas. I: Gerente de operaciones	Diagnóstico inicial y propuesta de acciones correctivas Capacitación al personal	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento										
			% de productos devueltos vs vendidos																										
			Costo total asociado a devoluciones																										
			% de tiempo por caducidad																										
		1.2.- Optimizar la tasa de rotación de inventario anual del 3.67% al 6%	Tasa de rotación de inventario	1.2.1.- Implementar revisiones quincenales de inventarios lentos para activar estrategias de venta (promos, bundles, reubicación).	R: Analista de inventarios A: Jefe de bodega C: Analista de Planeación comercial I: Gerencia comercial	Diagnóstico inicial y propuesta de acciones correctivas Capacitación al personal	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento									
			Inventario promedio																										
			% de productos de baja rotación																										
			Días de inventario																										
		1.3.- Implementar la clasificación ABC/XYZ en la logística de aprovisionamiento	% de exactitud en el inventario	1.3.1.- Realizar la clasificación ABC/XYZ de todos los SKU y definir políticas de aprovisionamiento por categoría (frecuencia, cantidad, prioridad).	R: Analista de abastecimiento A: Jefe de compras C: Asistentes de inventarios I: Gerencia de operaciones	Diagnóstico inicial y propuesta de acciones correctivas Capacitación al personal	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento	Ejecución y seguimiento									
			% de SKU clasificados por criticidad (A/B/C)																										
			% de abastecimiento según política ABC/XYZ																										
			Rotación por categoría																										
			1.3.2.- Alinear el plan de compras con las categorías ABC/XYZ para evitar quiebres en A y exceso de inventarios en C.																		R: Jefe de compras A: Gerencia de operaciones C: Finanzas y abastecimiento I: Logística y sucursales		Diagnóstico inicial y propuesta de acciones correctivas Ajustes de plan de compras		Ejecución y seguimiento		Ejecución y seguimiento		Ejecución y seguimiento

2.- Aumentar las ventas	Aumentar las ventas en un 15%	2.1 - Aperturar nuevas sucursales potenciales de acuerdo a un estudio de mercado	Ventas por nueva sucursal	2.1.1.-Realizar un estudio de mercado para identificar zonas de alto potencial y determinar la viabilidad financiera de nuevas aperturas.	R: Analista de planeación comercial A: Gerencia Comercial C: Finanzas (Analista financiero) I: Gerencia General
			Payback del CapEx		
			Crecimiento porcentual mensual	2.1.2.-Diseñar e implementar un plan de abastecimiento inicial para nuevas sucursales, garantizando surtido óptimo y disponibilidad desde el primer día.	R: Jefe de abastecimiento A: Gerencia de operaciones C: Compras y logística I: Gerencia comercial y finanzas
			Tiempo promedio de clientes		
		2.2.- Desarrollar convenios de ventas con clientes jurídicos (empresas y hospitales)	Número de convenios firmados	2.2.1.-Identificar, contactar y negociar acuerdos comerciales con empresas, clínicas y hospitales para venta directa y abastecimiento continuo.	R: Key Account Manager (KAM) A: Gerencia comercial C: Jurídico, Créditos y Cobranza I: Gerencia General
			Ventas corporativas mensuales		
			% de crecimiento de clientes jurídicos	2.2.2.-Crear un portafolio de productos y precios exclusivo para clientes jurídicos, con condiciones de compra diferenciadas y escalables.	R: Analista comercial (KAM) A: Gerencia comercial C: Finanzas y compras I: Operaciones y Gerencia General
			Ticket promedio corporativo		
		2.3.- Mejorar el abastecimiento o compra de los productos de categoría A	Disponibilidad de productos A en tienda (% de stock)	2.3.1.-Establecer un plan de abastecimiento diferenciado para productos A, con reposiciones más frecuentes y negociaciones con proveedores clave.	R: Analista de Abastecimiento A: Jefe de Compras / Gerente de Operaciones C: Categoría Comercial (Product Manager) I: Gerente de operaciones
			Rotación de inventario A		
			Incremento de ventas en categorías A	2.3.2.-Implementar un sistema de monitoreo semanal de inventarios para detectar quiebres, sobrestocks y ajustar pedidos en tiempo real.	R: Analista de inventarios A: Jefe de logística C: Compras, TIC (en caso de reportes) I: Gerente de operaciones
			Tiempo promedio de reposición		
Estudio de mercado					Evaluación financiera y aprobación
Identificación de clientes y propuestas comerciales					Negociación y firma de convenios
Identificación de productos clase A					Ajustes de política de reposición

3.- Mejorar los procesos	Incrementar la eficiencia operativa reduciendo tiempos y errores críticos en un 20%.	3.1 Estandarizar procesos clave mediante la documentación y mejora continua (BPM).	% de procesos documentados	3.1.1.- Levantar y documentar los procesos críticos con flujogramas y responsables definidos.	R Analista de Procesos	Levantamiento de información	Documentación de información	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas	Auditorías y mejoras continuas
			Reducción de tiempos de ciclo		A: Gerente de Operaciones																		
			% de errores operativos		C: Jefes de área																		
			Cumplimiento de procedimientos		I: Gerencia General																		
					RAuditor Interno / Analista de Calidad																		
					A: Gerente de Operaciones																		
					C: Jefes de área																		
					I: Finanzas, RRI-H																		
		3.2.- Digitalizar procesos administrativos y operativos para reducir reprocesos y tiempos.	% de procesos digitalizados	3.2.1.- Implementar un sistema digital para solicitudes, aprobaciones y reportes operativos.	R TIC	Implementación de sistema operativo	Implementación de sistema operativo	Capacitación a personal	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento	Ejecución, ajustes y seguimiento
			Reducción de reprocesos		A: Gerente de Operaciones																		
			Tiempo promedio de atención		C: Finanzas																		
			Costo operativo por transacción		I: Todas las áreas																		
		3.3.- Optimizar el flujo de trabajo entre áreas mediante indicadores y tableros de control.	Cumplimiento de SLA entre áreas	3.2.2.- Capacitar al personal en el uso de herramientas digitales para garantizar adopción del sistema.	R RRI-H	Implementación de KPI's	Implementación de tableros	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos	Reuniones, ajustes y seguimientos
					A: Gerente de Operaciones																		
			Tiempo de respuesta		C: TIC																		
			Nº de cuellos de botella detectados		I: Jefes de área																		
			% de eficiencia por proceso	3.3.1.- Diseñar e implementar tableros KPI inter-áreas para monitoreo diario y semanal.	R Coordinador de Operaciones																		
					A: Gerente de Operaciones																		
					C: TIC / Finanzas																		
					I: Gerencia General																		
				3.3.2.- Establecer reuniones operativas semanales para analizar KPIs y definir ajustes.	R Analista BI																		
					A: Gerente de Operaciones																		
					C: Todas las jefaturas																		
					I: Gerencia General																		

4- Convertir los RRHH en una ventaja competitiva	Incrementar las competencias y desempeño del personal para mejorar productividad en un 25%.	4.1 -Desarrollar un programa de capacitación basado en competencias clave del negocio.	Horas de capacitación por persona	4.1.1.-Diseñar el plan anual de capacitación basado en brechas detectadas por área.	R:RRHH A:Jefe de RRHH C:Jefes de área I:Gerencia General	Documentar el hallazgo de debilidades y cualidades																					
			% de cumplimiento del plan de capacitación	4.1.2.- Implementar talleres trimestrales en habilidades comerciales, operativas y atención al cliente.	R:RRHH A:Jefe de RRHH C:Consultores externos y operaciones I:Directivos		Ejecución trimestral de talleres																				
			Evaluación de competencias				Ejecución trimestral de talleres																				
			Productividad post capacitación				Evaluación de resultados																				
		4.2.-Crear un sistema de evaluación del desempeño ligado a incentivos.	% de evaluaciones completadas	4.2.1.-Diseñar un modelo de evaluación basado en KPIs y competencias.	R:RRHH A:Gerente General C:Consultores externos y operaciones I:Directivos		Diseño del sistema																				
			Mejoras en desempeño por áreas					Plan piloto																			
			% cumplimiento de metas individuales	4.2.2.- Implementar un esquema de incentivos económico como económico según desempeño.	R:RRHH A:Gerente General C:Finanzas I:Todo el personal			Implementación completa																			
			Rotación voluntaria del personal					Implementación completa																			
		4.3.-Fortalecer la cultura organizacional para mejorar la motivación y clima laboral.	Índice de clima laboral					Implementación completa																			
			Rotación del personal					Implementación completa																			
			Ausentismo	4.3.2.-Desarrollar actividades de integración trimestrales para fortalecer trabajo en equipo.	R:RRHH A:Jefe de RRHH C:Operaciones I:Todo el personal			Evaluación trimestral																			
			Participación en iniciativas internas					Implementación completa																			
								Implementación completa																			
								Implementación completa																			

Anexo C. - Encuesta aplicada al personal de ventas de Farmacias Cuxibamba

Respuestas obtenidas de la encuesta dirigida al personal de ventas					
Preguntas	Siempre	Frecuente mente	Rara vez	Nunca	Total de respuestas
1.- ¿El sistema realiza un cálculo preciso de los productos que deben abastecer a la sucursal?	45	179	126	18	368
2.- ¿El cálculo del abastecimiento se basa en datos históricos y proyecciones de demanda de la sucursal?	57	179	121	11	368
3.- ¿Se ajusta el abastecimiento según la demanda real de la sucursal?	45	152	161	10	368

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.- ¿El sistema permite visualizar los productos por abastecer?	127	125	65	51	368
5.- ¿El personal conoce el procedimiento para calcular el abastecimiento en caso de ser necesario un pedido urgente?	192	128	33	15	368
6.- ¿Se identifican productos con alta demanda para priorizar su abastecimiento?	119	175	66	8	368
7.- ¿El cálculo de abastecimiento considera factores externos como temporada o promociones?	53	167	120	28	368
8.- ¿Se aplican mecanismos de control para evitar sobre stock en la sucursal?	95	160	91	22	368
9.- ¿Se mantiene un stock de seguridad para productos de alta rotación en la sucursal?	85	177	89	17	368
10.- ¿El cálculo del stock de seguridad se realiza con base en datos históricos de ventas?	96	188	77	7	368
11.- ¿Se revisa periódicamente el nivel de stock de seguridad para evitar quiebres?	87	191	82	8	368
12.- ¿El sistema de inventario alerta cuando el stock está por debajo del mínimo establecido?	72	112	80	104	368
13.- ¿El equipo de ventas conoce el concepto de stock de seguridad como reserva mínima?	101	162	85	20	368
14.- ¿Existe un procedimiento claro para gestionar devoluciones de productos?	232	124	10	2	368
15.- ¿Los productos defectuosos se manejan de forma adecuada en la sucursal?	219	124	22	3	368

16.- ¿La sucursal recibe una respuesta rápida ante solicitudes realizadas a la bodega de devoluciones?	137	176	52	3	368
17.- ¿El personal conoce el proceso de logística inversa (productos que retornan al origen)?	140	173	46	9	368
18.- ¿Se analizan las devoluciones para identificar las causas que las generan?	134	172	56	6	368
19.- ¿Se utilizan indicadores de gestión para evaluar la eficiencia en ventas?	100	193	66	9	368
20.- ¿El personal conoce los indicadores que se aplican en la sucursal?	122	165	69	12	368
21.- ¿Los errores en despacho y facturación son registrados y analizados?	180	151	32	5	368
22.- ¿Los resultados de los indicadores se comunican al equipo de ventas?	154	162	44	8	368
23.- ¿Se mide el nivel de transaccionalidad (¿solicitud de transferencias de productos entre sucursales)?	108	166	76	18	368
24.- ¿Se mide las ventas perdidas por falta de stock en la sucursal para cubrir la demanda de ventas?	114	148	76	30	368
25.- ¿Los productos llegan justo a tiempo para evitar exceso de inventario?	53	196	108	11	368
26.- ¿Se evita el desabastecimiento gracias a una buena planificación de pedidos?	96	188	73	11	368
27.- ¿El sistema de pedidos está alineado con la demanda real de la sucursal?	89	177	88	14	368

28.- ¿Se identifican productos que requieren entregas más frecuentes?	112	186	61	9	368
29.- ¿Se ajustan los pedidos según el comportamiento del mercado?	98	190	72	8	368
30.- ¿Los días de entrega están definidos según la demanda de cada zona?	120	186	51	11	368
31.- ¿Se respetan los días establecidos para cada zona de entrega?	141	191	30	6	368
32.- ¿Se ajustan los días de entrega en función de la demanda?	96	205	52	15	368
33.- ¿La sucursal recibe una respuesta rápida ante reclamos por errores en abastecimientos?	153	166	46	3	368
34.- ¿Se realiza seguimiento hasta la resolución del reclamo?	194	147	25	2	368
35.- ¿El personal conoce el procedimiento para gestionar reclamos?	253	107	6	2	368
36.- ¿Se cuenta con canales adecuados para gestionar inquietudes o reclamos a logística por los inconvenientes en las entregas?	179	150	30	9	368
37.- ¿El servicio de transporte registra o documenta las transferencias que retiran de cada una de las sucursales?	234	110	19	5	368
38.- ¿El servicio de transporte brinda soporte inmediato en caso de ocurrir una pérdida de encomiendas por responsabilidad de ellos?	114	165	74	15	368

39.- ¿La sucursal brinda seguimiento y soluciones a inconvenientes presentados por extravío de productos?	196	145	23	4	368
40.- ¿Se gestionan adecuadamente los pedidos pendientes (backorders)?	118	211	33	6	368
41.- ¿El proceso de picking está optimizado para reducir tiempos de preparación de pedidos?	83	226	56	3	368
42.- ¿Se gestiona la logística inversa para devoluciones y productos defectuosos?	133	187	45	3	368
43.- ¿Se lleva a cabo el método de almacenamiento FIFO (Primero que entra, primera sale)?	231	112	15	10	368
44.- ¿Se identifican los productos mediante códigos SKU estandarizados?	130	181	46	11	368
45.- ¿Se mide el indicador OTIF (entregas completas y a tiempo) en los reportes logísticos?	123	181	52	12	368

Anexo D. - Encuesta aplicada al personal de bodega de Farmacias Cuxibamba

Encuesta realizada al personal de bodega central					
Preguntas	Siempre	Frecuentemente	Nunca	Rara vez	Totales
1.- ¿El espacio de bodega es suficiente para el volumen de productos que se manejan?	4	17	6	27	54
2.- ¿Se realiza control periódico del inventario físico y digital?	12	26	0	16	54

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.- ¿Los productos se almacenan siguiendo criterios de rotación como FIFO (primero en entrar, primero en salir)?	37	12	1	4	54
4.- ¿Se identifican con anticipación los productos próximos a vencer?	34	13	1	6	54

5.- ¿El despacho hacia las sucursales se realiza sin errores en las cantidades registradas?	6	31	3	14	54
6.- ¿El personal de bodega conoce los procedimientos establecidos para el almacenamiento?	33	14	0	7	54
7.- ¿Se cuenta con herramientas tecnológicas para el control de stock (software, escáneres, etc.)?	34	15	3	2	54
8.- ¿Los tiempos de despacho son adecuados para responder a la demanda de los puntos de venta?	20	21	1	12	54
9.- ¿El proceso de despacho se organiza según zonas geográficas y el nivel de demanda de cada sucursal?	34	13	1	6	54
10.- ¿Existe un sistema de priorización para el despacho hacia sucursales con mayor rotación de productos?	29	17	1	7	54
11.- ¿Se utiliza algún software o herramienta digital para planificar las rutas de despacho y optimizar tiempos?	23	20	1	10	54

12.- ¿Los despachos se realizan siguiendo un orden preestablecido por tipo de sucursal o por urgencia de reposición?	32	15	1	6	54
13.- ¿Se registra en el sello de seguridad la cantidad de bultos por sucursal (ej. 1/3, 2/3, 3/3) como medida de control?	45	8	0	1	54
14.- ¿Se emplean etiquetas o símbolos visibles para identificar los cartones o gavetas que contiene productos frágiles durante el embalaje?	33	9	4	8	54
15.- ¿Se cuenta con protocolos específicos para el manejo de	39	9	1	5	54

productos sensibles o con condiciones especiales de transporte?					
16.- ¿Se utilizan herramientas tecnológicas (como escáneres de código de barras o RFID) para validar los productos antes del despacho?	28	11	7	8	54
17.- ¿El modelo actual de almacenamiento permite una rápida localización y acceso a los productos?	15	23	1	15	54
18.- ¿Se realiza la organización del almacén por SKU, categoría de producto o rotación?	20	26	3	5	54

19.- ¿Se cuenta con zonas específicas para productos de alta rotación, frágiles o con condiciones especiales?	30	18	1	5	54
20.- ¿Se aplican principios de layout (diseño de bodega) eficiente para reducir tiempos de desplazamiento dentro del almacén?	11	20	3	20	54
21.- ¿Los pedidos son despachados y enviados justo a tiempo para evitar sobre stock en las sucursales?	25	24	0	5	54
22.- ¿Se minimizan los tiempos de espera entre pedido y entrega?	18	27	0	9	54
23.- ¿Se identifican productos que requieren entregas más frecuentes?	27	20	0	7	54
24.- ¿La coordinación entre áreas de bodega y farmalogística permite entregas oportunas?	29	18	0	7	54
25.- ¿Se ajustan los pedidos según el comportamiento del mercado?	25	23	0	6	54
26.- ¿Los días de entrega están definidos según la demanda?	29	18	0	7	54

27.- ¿Se respetan los días establecidos para cada zona?	33	19	0	2	54
28.- ¿Los días de despacho permiten optimizar rutas?	30	18	0	6	54

29.- ¿Se utilizan indicadores de gestión (KPI) para evaluar la eficiencia dentro de los proceso de almacenamiento, distribución y despacho?	15	29	1	9	54
30.- ¿El personal conoce los indicadores de gestión que se aplican?	15	23	0	16	54
31.- ¿Se realiza seguimiento a los tiempos de entrega?	27	20	0	7	54
32.- ¿Se mide el nivel de cumplimiento de pedidos?	24	26	0	4	54
33.- ¿Los errores en despacho son registrados y analizados?	34	16	0	4	54
34.- ¿Se mide el indicador OTIF (entregas completas y a tiempo)?	25	23	2	4	54
35.- ¿Se aplica la técnica de crossdocking para reducir tiempos de almacenamiento?	21	22	1	10	54
36.- ¿El layout (diseño físico) de la bodega permite un flujo eficiente de materiales?	11	19	3	21	54
37.- ¿Se gestiona la logística inversa para devoluciones y productos defectuosos?	30	19	0	5	54

Anexo E. - Encuesta aplicada al personal de compras de Farmacias Cuxibamba

Encuesta aplicada al personal de compras					
Preguntas	Siempre	Frecuentemente	Nunca	Rara vez	Total de respuestas
1. ¿Se realiza planificación integrada de ventas y operaciones (S&OP) para alinear demanda y capacidad productiva?	0	0	1	2	3
2. ¿Se mide el indicador OTIF (entregas completas y a tiempo) en los reportes logísticos?	0	1	2	0	3
3. ¿Se aplica la técnica de cross-docking para reducir tiempos de almacenamiento?	0	0	3	0	3
4. ¿El layout (diseño físico) de la bodega permite un flujo eficiente de materiales?	1	0	2	0	3
5. ¿Se utiliza rolling forecast (pronóstico continuo) para ajustar la planificación logística?	0	1	1	1	3
6. ¿El sistema MRP (Material Requirements Planning) del Visual Plus calcula con precisión los requerimientos de materiales?	1	0	1	1	3
7.- ¿El ERP (Enterprise Resource Planning) Visual Plus integra los procesos logísticos con otras áreas como finanzas y compras?	0	1	2	0	3
8.- ¿Se emplea un TMS (Transportation Management System – sistema de gestión de transporte) para optimizar rutas y costos					

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

de transporte?	1	0	1	1	3
9. ¿El WMS o SGA (sistema de gestión de almacén) permite trazabilidad y control de inventario en tiempo real?	0	1	1	1	3
10. ¿Se aplica análisis ABC/XYZ (clasificación de inventario en función de	0	2	1	0	3
costo y demanda) para clasificar inventario según criticidad y rotación?					
11. ¿Se monitorea el efecto látigo - bullwhip effect (fluctuaciones en los niveles de inventarios y pedidos) en la cadena de suministro?	0	0	1	2	3
12. ¿Se realiza benchmarking logístico (evaluación comparativa) frente a empresas del sector?	0	0	2	1	3
13. ¿Se tercerizan procesos logísticos mediante (outsourcing especializado)- contratación externa de servicios específicos?	1	0	1	1	3
14. ¿Se evalúa la capacidad ociosa en centros de distribución?	0	0	1	2	3
15. ¿Se cuenta con indicadores clave de desempeño (KPI: métricas que miden eficiencia) para evaluar la eficiencia logística?	0	0	3	0	3
16. ¿Se implementa planificación colaborativa con proveedores (CPFR)?	1	1	1	0	3
17. ¿Se han estandarizado los procesos logísticos para reducir errores?	1	0	1	1	3

18. ¿Se aplican prácticas de logística verde para minimizar el impacto ambiental?

0 0 1 2 3

19. ¿Se utilizan simulaciones de escenarios para evaluar decisiones logísticas?

0 0 3 0 3

20.- ¿Se aplica FIFO en la rotación de inventario para productos perecibles?

2 0 1 0 3

21. ¿Se gestionan adecuadamente los pedidos pendientes (backorders)?

0 2 0 1 3

22. ¿El proceso de picking está optimizado para reducir tiempos de preparación?

0 1 2 0 3

23. ¿Se aplica la estrategia Just inTime (Justo a Tiempo) para minimizar inventarios?

0 1 1 1 3

24. ¿Se calcula correctamente el lead (Tiempo de entrega) time desde el pedido hasta entrega?

0 1 2 0 3

25. ¿Se elabora un plan maestro de compra (PMC) alineado con la demanda?

0 2 0 1 3

26. ¿Existe una política de compras formal que guíe las decisiones de abastecimiento?

0 3 0 0 3

27. ¿Se aplican modelos de negociación estructurados con proveedores?

1 2 0 0 3

28. ¿La empresa tiene poder de negociación frente a sus principales proveedores?

	0	3	0	0	3
29. ¿Se establecen penalidades contractuales por incumplimientos logísticos?	0	0	2	1	3
30. ¿Se aprovechan promociones comerciales ofrecidas por proveedores?	3	0	0	0	3
31. ¿Se realiza evaluación periódica del desempeño de proveedores?	0	1	1	1	3
32. ¿Se aplica un proceso de homologación para nuevos proveedores?	1	1	1	0	3
33. ¿Se definen claramente los términos de pago en los contratos de compra?	2	1	0	0	3
34. ¿Se cuenta con seguros logísticos que cubran riesgos en transporte y almacenamiento?	0	0	3	0	3
35. ¿Se gestiona adecuadamente el cumplimiento de contratos con proveedores?	0	1	0	2	3
36. ¿Se identifican y gestionan riesgos logísticos en la cadena de suministro?	0	0	2	1	3
37. ¿Se realiza retroalimentación entre áreas para mejorar procesos logísticos?	1	1	1	0	3
38. ¿La estructura organizacional es funcional para el crecimiento logístico de la empresa?	0	0	2	1	3

39. ¿Existen mecanismos formales para retroalimentación entre áreas operativas y gerenciales?	0	1	0	2	3
40. ¿La comunicación entre áreas logísticas (compras, ventas y bodega, transporte) es fluida y oportuna?	0	2	0	1	3

Anexo F. - Encuesta aplicada al personal de Transporte

Encuesta aplicada al personal de transporte					
Preguntas	Siempre	Frecuentemente	Nunca	Rara vez	Total de respuestas
1.- ¿Las entregas de mercadería se realizan dentro del tiempo estimado?	2	1	0	1	4
2.- ¿La asignación y distribución de carga en las unidades de transporte permite un uso eficiente del espacio y los recursos?	1	1	0	2	4

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.- ¿Se presentan demoras en las entregas debido a una planificación ineficiente de rutas logísticas?	0	0	0	4	4
4.- ¿Los vehículos utilizados para el transporte de mercancías cumplen con los estándares operativos y de mantenimiento requeridos?	3	1	0	0	4
5.- ¿Se realiza un monitoreo sistemático de los tiempos de entrega para asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos?	2	1	0	1	4
6.- ¿Existe una comunicación fluida y efectiva entre el área de transporte y el área de almacenamiento que facilite la coordinación logística?	0	1	0	3	4
7.- ¿Se optimiza el uso de la capacidad de carga de los vehículos en cada operación logística?	1	2	1	0	4
8.- ¿El personal encargado del transporte de mercadería (bultos) utiliza bitácoras físicas o digitales para el registro evitando pérdidas de la carga?	2	2	0	0	4
9.- ¿Se emplean indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar la eficiencia de los procesos logísticos?	1	2	0	1	4
10.- ¿El personal involucrado en la operación logística conoce y comprende los KPI utilizados para medir su desempeño?	1	2	0	1	4
11.- ¿Se registran y analizan las entregas realizadas para evaluar el cumplimiento de los tiempos establecidos por punto de venta?	3	0	0	1	4
12.- ¿Se reportan y gestionan las incidencias ocurridas durante las entregas (retrasos, devoluciones, errores de carga)?	3	0	0	1	4

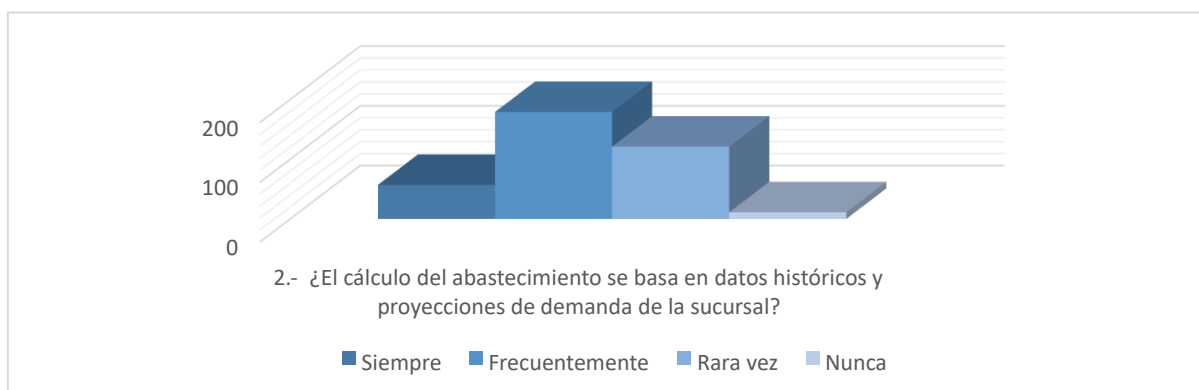
13.- ¿Se realiza una validación sistemática del cumplimiento de la ruta asignada y del número de entregas completadas por jornada?	2	0	0	2	4
14.- ¿Se registra sistemáticamente cada reclamo relacionado con entregas para su análisis posterior?	0	2	0	2	4
15.- ¿El cliente recibe una respuesta oportuna ante la presentación de un reclamo logístico?	2	1	0	1	4
16.- ¿Los reclamos se analizan para identificar causas raíz y establecer acciones correctivas?	2	0	0	2	4
17.- ¿Se realiza seguimiento continuo hasta la resolución completa de cada reclamo?	1	0	0	3	4
18.- ¿El personal conoce y aplica el procedimiento establecido para la gestión de reclamos?	2	0	0	2	4
19.- ¿Los reclamos se utilizan como material para la mejora continua de los procesos logísticos?	1	1	0	2	4
20.- ¿Se informa al cliente (sucursal) sobre el estado y avance de su reclamo durante el proceso de resolución?	1	2	0	1	4
21.- ¿Los reclamos se resuelven dentro de un plazo definido y razonable según el tipo de incidencia?	0	1	0	3	4
22.- ¿Se atienden de forma efectiva las consultas relacionadas con entregas y logística?	1	2	0	1	4
23.- ¿El personal logístico está capacitado para brindar atención adecuada al cliente (sucursal o bodega)?	0	3	0	1	4

24.- ¿Se mide periódicamente la satisfacción del cliente respecto al servicio logístico?	2	0	0	2	4
25.- ¿Se cuenta con canales formales y accesibles para atender inquietudes del cliente?	0	2	1	1	4
26.- ¿Se realiza seguimiento post-entrega para verificar la satisfacción del cliente?	1	1	0	2	4
27.- ¿La carga se distribuye de forma que se optimiza el uso del espacio disponible en los vehículos?	2	1	0	1	4
28.- ¿Se evita el sobrepeso en los vehículos mediante controles previos a la salida?	1	0	1	2	4
29.- ¿Se utiliza tecnología o herramientas digitales para planificar la carga de los vehículos?	1	1	1	1	4
30.- ¿El personal conoce los criterios técnicos y operativos para realizar una carga eficiente?	1	2	0	1	4
31.- ¿La carga se organiza estratégicamente según la secuencia de entrega en la ruta?	3	0	0	1	4
32.- ¿Se minimizan los tiempos de carga mediante procesos estandarizados?	1	2	0	1	4
33.- ¿Se verifica que la carga esté correctamente asegurada antes de iniciar la ruta?	3	0	0	1	4
34.- ¿Los días de entrega están definidos estratégicamente en función de la demanda por zona?	2	0	0	2	4
35.- ¿Se ajustan los días de entrega de forma dinámica en función de variaciones en la demanda?	1	1	0	2	4
36.- ¿Los días de entrega permiten una planificación eficiente de rutas y recursos?	2	1	0	1	4

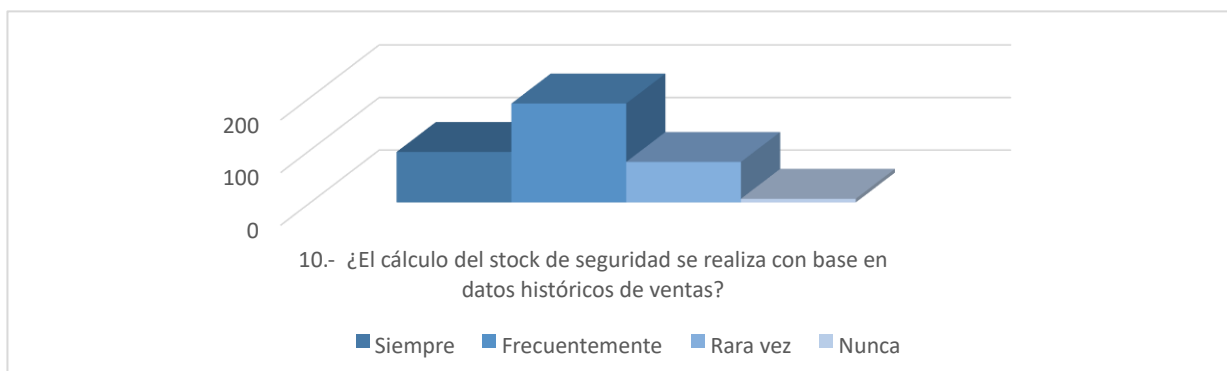
37.- ¿El cronograma de entregas se revisa periódicamente para asegurar su efectividad?	1	2	0	1	4
38.- ¿La planificación de carga contribuye a reducir viajes innecesarios y optimizar recursos?	1	1	0	2	4
39.- ¿Se realizan reuniones periódicas para coordinar actividades logísticas?	0	1	0	3	4
40.- ¿El personal recibe retroalimentación sobre su desempeño logístico?	0	2	0	2	4
41.- ¿Se comunican los cambios en procesos o políticas de forma clara y anticipada?	0	3	0	1	4
42.- ¿Se fomenta la participación del personal en la mejora de procesos logísticos?	0	3	0	1	4
43.- ¿El personal operativo recibe capacitación periódica en procesos logísticos?	0	2	0	2	4
44.- ¿Se capacita al personal en gestión de riesgos logísticos?	0	2	0	2	4
45.- ¿Se capacita al personal en buenas prácticas de seguridad y manipulación de productos?	2	0	0	2	4

Anexo G. - Gráficas de la encuesta realizada al personal de ventas (preguntas más relevantes)

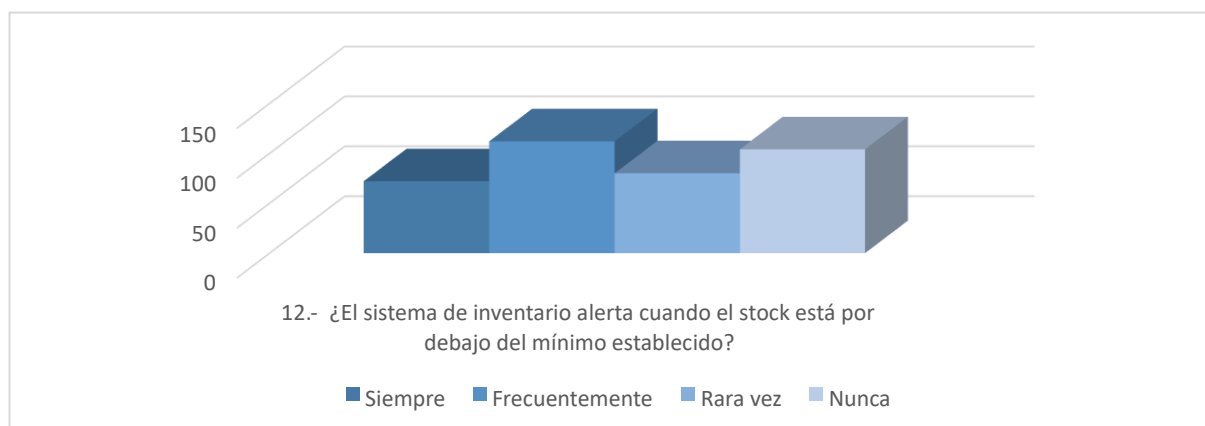
Pregunta 2.- ¿El cálculo del abastecimiento se basa en datos históricos y proyecciones de demanda de la sucursal?



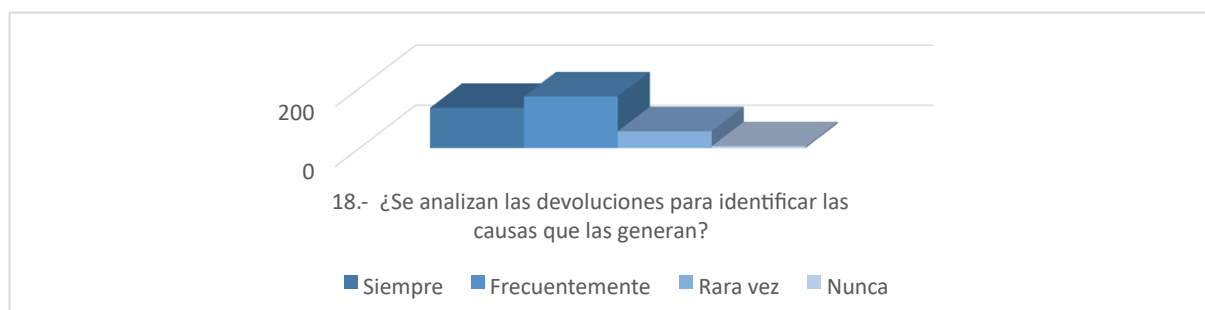
Pregunta 10.- ¿El cálculo del stock de seguridad se realiza con base en datos históricos de ventas?



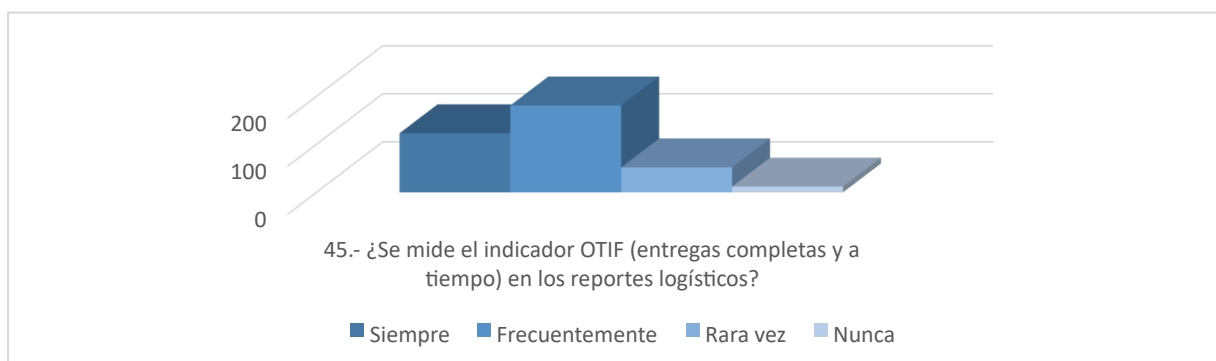
Pregunta 12.- ¿El sistema de inventario alerta cuando el stock está por debajo del mínimo establecido?



Pregunta 18.- ¿Se analizan las devoluciones para identificar las causas que las generan?

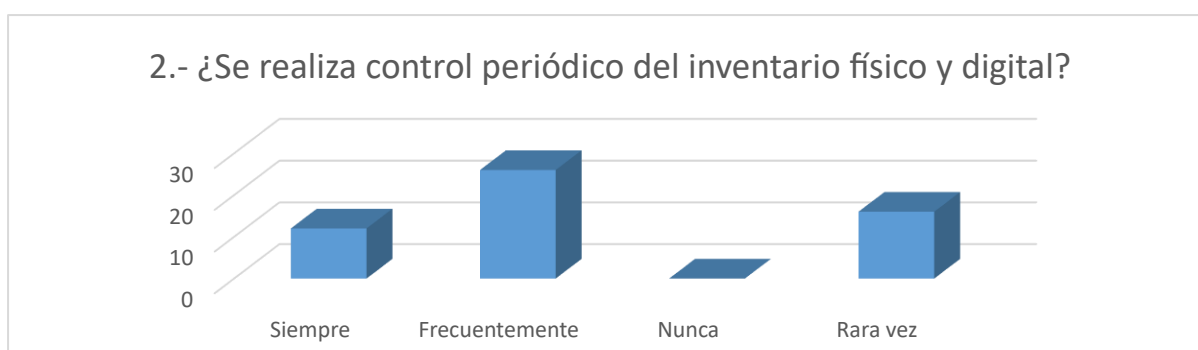


Pregunta 45.- ¿Se mide el indicador OTIF (entregas completas y a tiempo) en los reportes logísticos?



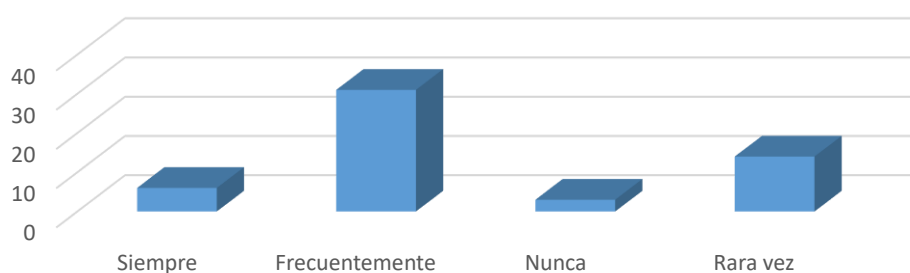
Anexo H. - Gráficas de la encuesta realizada al personal de bodega central (preguntas más relevantes)

Pregunta 2.- ¿Se realiza control periódico del inventario físico y digital?



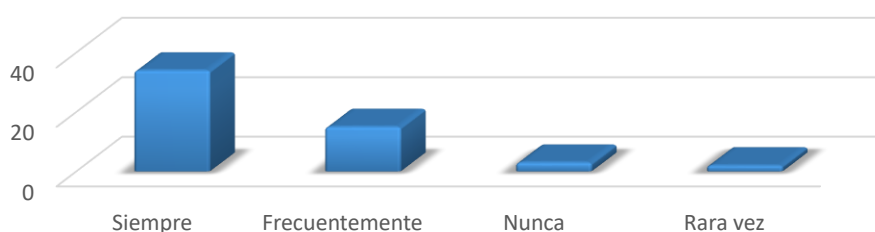
Pregunta 5.- ¿El despacho hacia las sucursales se realiza sin errores en las cantidades registradas?

5.- ¿El despacho hacia las sucursales se realiza sin errores en las cantidades registradas?



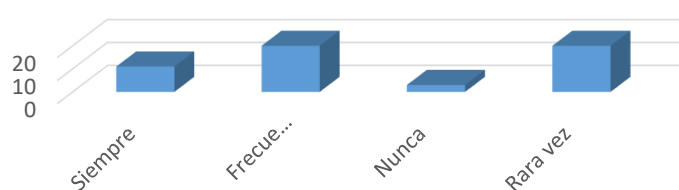
Pregunta 7.- ¿Se cuenta con herramientas tecnológicas para el control de stock (software, escáneres, etc.)?

7.- ¿Se cuenta con herramientas tecnológicas para el control de stock (software, escáneres, etc.)?

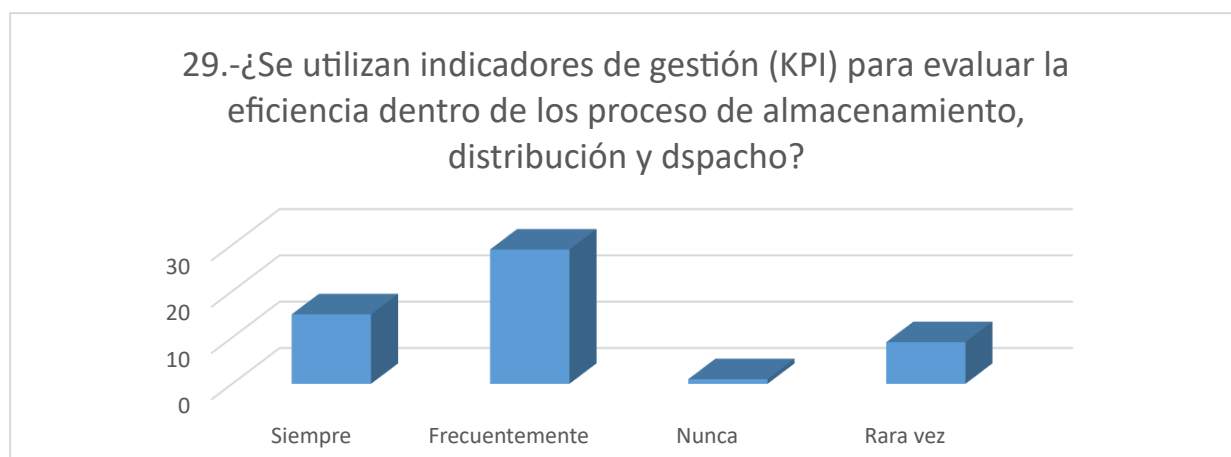


Pregunta 20.- ¿Se aplican principios de layout (diseño de bodega) eficiente para reducir tiempos de desplazamiento dentro del almacén?

20.- ¿Se aplican principios de layout (diseño de bodega) eficiente para reducir tiempos de desplazamiento dentro del almacén?



Pregunta 29.- ¿Se utilizan indicadores de gestión (KPI) para evaluar la eficiencia dentro de los procesos de almacenamiento, distribución y despacho?



Anexo I. - Ubicación de la bodega central de Farmacias Cuxibamba



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Anexo J. - Imágenes de bodega central

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

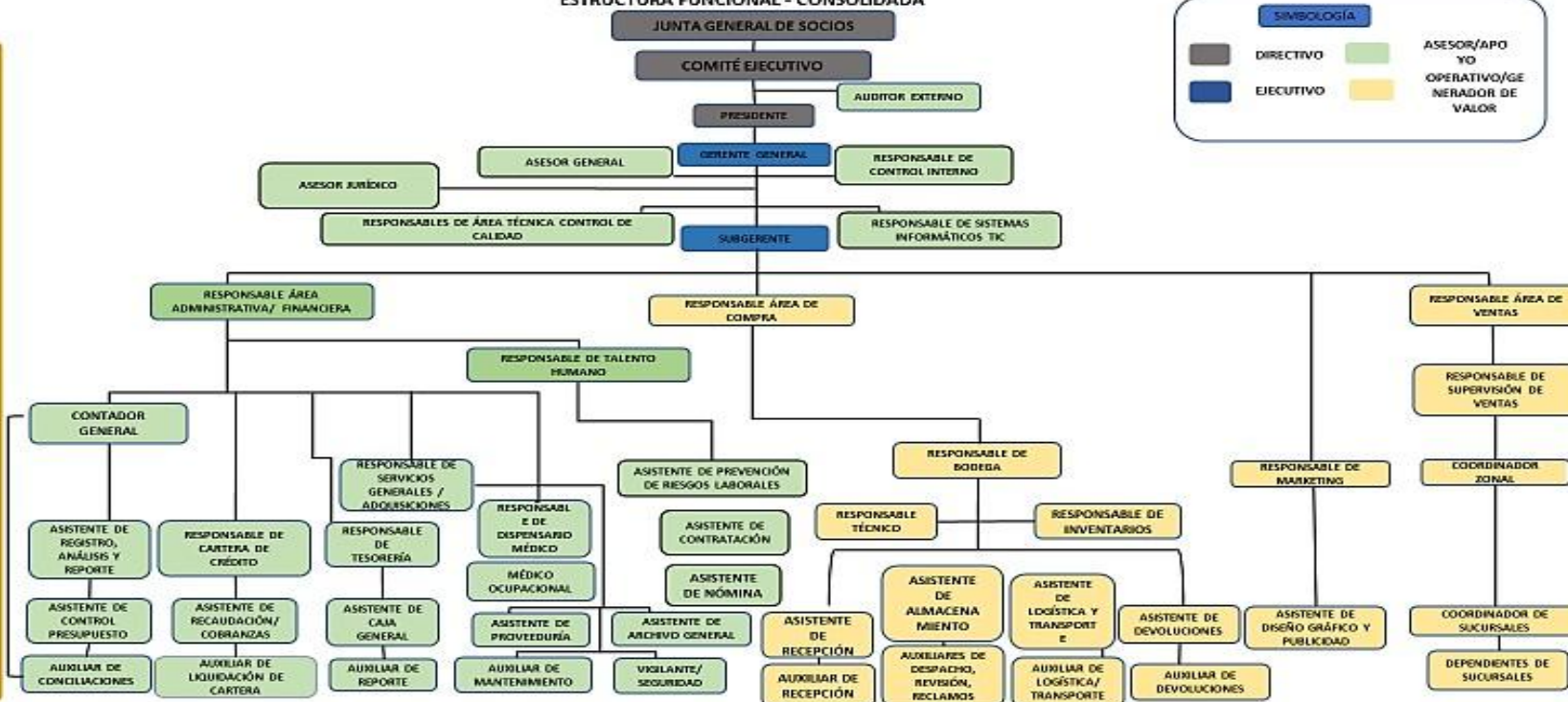
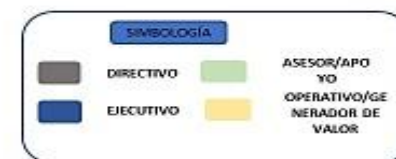


Anexo K. - Organigrama actual de Farmacias Cuxibamba



8
7
6
5
4
3
2
1

COMPAÑÍA FARMACIAS CUXIBAMBA FARMACUX CIA. LTDA.
ESTRUCTURA FUNCIONAL - CONSOLIDADA



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.