



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE GESTIÓN

EMPRESIAL

**DISEÑO DE UN MODELO DE MEJORA DE PROCESOS BASADO EN LA
METODOLOGÍA CMMI, PARA MITIGAR EL DESABASTECIMIENTO DE
MERCADO EN UNA DISTRIBUIDORA DEL RUBRO FARMACEUTICO**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Gestión Empresarial

AUTORES

Flores Esquivel, Sebastian Martin (0000-0002-9238-7518)

Quiroz Sucno, Cristian (0000-0002-8653-2678)

ASESOR

Perez Paredes, Maribel (0000-0002-7095-6708)

16 de Junio del 2022

RESUMEN

En la última década, el mercado farmacéutico ha sufrido un crecimiento acelerado, donde las tendencias de mayor cuidado personas e incluso la pandemia, han permitido el desarrollo de nuevos mercados y nuevas necesidades. Esta situación afecta directamente a todas aquellas empresas que producen, comercializan o distribuyen productos farmacéuticos, por la urgencia de mejorar sus operaciones y garantizar un nivel óptimo de servicio al cliente. La presente investigación presenta un modelo logístico sustentado en la metodología Capability Maturity Model Integration (CMMI), con la aplicación de herramientas de mejora continua y Lean SCM, enfocados en la mejora del abastecimiento en una empresa distribuidora del sector farmacéutico. Para lograr desarrollar el modelo se necesitó adaptar la metodología del sistema CMMI en el contexto peruano y con herramientas con mayor uso en este sector.

Como parte de la metodología, se encuentra realizó una prueba piloto, con la cual se logró identificar mejoras entre 30% y 40% en los indicadores de Quiebre de Stock y Rechazo de Mercado, respectivamente: en comparación al estatus anterior al despliegue del proyecto. Ambos indicadores en conjunto reflejan el nivel de servicio que posee la empresa, con lo cual una reducción de los mismos repercute en garantizar un mayor servicio. Estos resultados permiten concluir que CMMI puede ser aplicado con éxito en el sector logístico y se recomienda para futuras investigaciones desarrollar adaptaciones del modelo para otros sectores de negocio aun sin explorar.

Palabras clave — CMMI, Lean SCM, Quiebre de Stock, Rechazo de Mercado, Modelo logístico.

ABSTRACT

In the last decade, the pharma consumer market has experienced accelerated growth, where healthy and personal care trends, including the COVID-19 pandemic have allowed the development of new markets and new needs. This situation directly affects all those companies that produce, market or distribute pharma goods, in the urgency to improve their operations and ensure an optimal level of customer service. The following article presents a logistic model supported by the Capability Maturity Model Integration (CMMI) methodology, with the application of continuous improvement tools and Lean SCM, focused on improving supply in a pharma distributor. In order to develop the model in an environment it was necessary to adapt the methodology of the CMMI system in the Peruvian context and with tools with greater use in this sector.

As part of the methodology, there is the development of a pilot test, with which it was possible to identify improvements of 30% and 40% in the indicators of Stock Out and Market Rejection, respectively: compared to the status prior to the deployment of the draft. Both indicators together, reflect the level of service that the company owns, which means that a reduction of them has an impact on ensuring a greater service. These results allow to conclude that CMMI can be applied successfully in the logistics sector and it is recommended for future research to develop adaptations of the model for other sectors of business still unexplored.

Keywords — CMMI, Lean SCM, Stock Out, Market Rejection, Supply Model.

TABLA DE CONTENIDOS

1. CAPÍTULO I	8
1.1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1.1. Antecedentes	8
1.1.1.1. Sector farmacéutico en el mundo.....	8
1.1.1.2. Sector farmacéutico en América Latina.....	9
1.1.1.3. Sector farmacéutico en Perú	11
1.1.1.4. El nuevo Consumidor Peruano.....	13
1.1.1.5. Logística farmacéutica en el Perú	14
1.2. MARCO TEÓRICO	15
1.2.1. Capability Maturity Model Integration (CMMI).....	16
1.2.1.1. Fase I: Inicial.....	17
1.2.1.2. Fase II: Desarrollo y despliegue de la solución	19
1.2.1.3. Fase III: Evaluación	20
1.2.2. Lean Supply Chain Management	21
1.2.3. Kaizen / PDCA.....	24
1.2.4. 5Ss	25
1.3. ESTADO DEL ARTE	26
1.3.1. Metodología.....	26
1.3.1.1. Planificación	27
1.3.1.2. Desarrollo.....	27
1.3.1.3. Resultados.....	29
1.4. MARCO NORMATIVO	33
2. CAPÍTULO II	35
2.1. ANÁLISIS DE LA EMPRESA DE ESTUDIO.....	35
2.1.1. Descripción de la empresa	35
2.1.2. Misión, Visión y Valores	35
2.1.3. Datos Generales.....	36
2.1.4. Proveedores.....	36
2.1.5. Clientes.....	36
2.1.6. Competencia	36
2.1.7. Organigrama	37
2.2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA DE ESTUDIO	37
2.2.1. Mapa de procesos.....	37

2.2.1.1.	Procesos Clave	38
2.2.1.2.	Procesos de Apoyo.....	42
2.2.1.3.	Procesos Estratégicos.....	44
2.2.2.	Identificación de problemas	45
2.2.3.	Impacto de los problemas.....	51
2.2.4.	Identificación de las causas raíz	54
3.	CAPÍTULO III	65
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MODELO	65
3.1.1.	Capability Maturity Model Integration (CMMI).....	65
3.2.	MODELO PROPUESTO	67
3.2.1.	Diseño del Modelo	67
3.2.2.	Descripción del Modelo	69
4.	CAPÍTULO IV	81
4.1.	IMPACTOS ESPERADOS	81
4.1.1.	Stakeholders.....	81
4.2.	VALIDACIÓN DE RESULTADOS.....	82
4.2.1.	Prueba piloto.....	82
	Formación de tribus de trabajo	83
	Depuración de actividades sin valor	85
	Definición del nuevo estándar de actividades.....	87
	Sistemas de control y retroalimentación.....	90
	Prueba piloto.....	94
	Evaluación de resultados del piloto	95
	Estandarización final de actividades	96
	Documentación y cronograma de control	96
4.3.	VALIDACIÓN ECONÓMICA	99
5.	CAPÍTULO V.....	101
5.1.	CONCLUSIONES.....	101
5.2.	RECOMENDACIONES.....	103
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	105

Índice de figuras

FIGURA 1 DESGLOSE DEL MERCADO FARMACÉUTICO MUNDIAL – VENTAS 2020.....	9
FIGURA 2:PERÚ: EVOLUCIÓN DEL PBI, 2013-19 (VAR. %).....	11
FIGURA 3 PERÚ: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA1/, 2013-2021* (VAR. %)	13
FIGURA 4 DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	15
FIGURA 5 NIVEL DE MADUREZ DE UN PROCESO SEGÚN MODELO CMMI Y OS OBJETIVOS PARA SUBIR DE NIVEL	17
FIGURA 6 MODELO CONCEPTUAL PARA DEFINIR LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN VALOR AGREGADO	19
FIGURA 7 MODELO CONCEPTUAL PARA ENTRENAMIENTO LEAN.....	22
FIGURA 8 MODELO CONCEPTUAL 5S.....	26
FIGURA 9 ORGANIGRAMA DIMEXA S.A.	37
FIGURA 10 MAPA DE PROCESOS DIMEXA S.A.	38
FIGURA 11 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE DIMEXA S.A.....	38
FIGURA 12 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS DE DIMEXA S.A.	39
FIGURA 13 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE REGISTRO DE PEDIDOS DE DIMEXA S.A.....	39
FIGURA 14 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE QUIEBRE DE STOCK DE DIMEXA S.A.	40
FIGURA 15 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE PROGRAMACIÓN DE DESPACHO Y FACTURACIÓN DE DIMEXA S.A.	41
FIGURA 16 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE REPARTO DE DIMEXA S.A.	41
FIGURA 17 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RECHAZO DE MERCADO DE DIMEXA S.A. .	42
FIGURA 18 GRÁFICO DE PARETO DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LOS PROBLEMAS EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO DE SETIEMBRE 2020 - AGOSTO 2021	52
FIGURA 19 MODELO DE ATENCIÓN DE PEDIDOS DE DIMEXA S.A.	53
FIGURA 20 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE ESTUDIO EN DIMEXA S.A.....	53
FIGURA 21 DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL PROBLEMA DE ESTUDIO EN DIMEXA S.A. – PROCESO QUIEBRE DE STOCK.....	55
FIGURA 22 DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL PROBLEMA DE ESTUDIO EN DIMEXA S.A. – PROCESO RECHAZO DE MERCADO	58
FIGURA 23 ANÁLISIS MODAL DE FALLAS Y EFECTOS (AMFE) DEL PROBLEMA DE ESTUDIO EN DIMEXA S.A. – PROCESO QUIEBRE DE STOCK.....	62
FIGURA 24 ANÁLISIS MODAL DE FALLAS Y EFECTOS (AMFE) DEL PROBLEMA DE ESTUDIO EN DIMEXA S.A. – PROCESO RECHAZO DE MERCADO	63
FIGURA 25: DIAGRAMA DE ÁRBOL DEL PROBLEMA DE ESTUDIO EN DIMEXA S.A. – PROPUESTA CONSOLIDADA	64
FIGURA 26 MODELO CONCEPTUAL PARA DEFINIR LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN VALOR AGREGADO	75
FIGURA 27 FICHA DE INDICADORES PARA EL MODELO PROPUESTO	76
FIGURA 28 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PROPUESTO	80
FIGURA 29 TRIBUS DE TRABAJO PARA EL PLAN PILOTO DEL MODELO PROPUESTO EN DIMEXA S.A.	84
FIGURA 30 COMPARATIVA DE RESULTADOS DE INDICADORES DE GESTIÓN TRAS EL PILOTO DEL MODELO PROPUESTO EN DIMEXA S.A.	96
FIGURA 31 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA REALIZADAS EN EL PLAN PILOTO DEL MODELO PROPUESTO APLICADO EN DIMEXA S.A.	98
FIGURA 32 ESCENARIO ECONÓMICO DEL PROYECTO DE MEJORA APLICADO EN DIMEXA S.A.....	100

Índice de tablas

TABLA 1: RANKING DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE CON MAYOR GASTO PÚBLICO EN SALUD COMO PORCENTAJE DEL PIB EN 2020	10
TABLA 2 MATRIZ DE CONOCIMIENTOS PARA LA ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS LEAN	22
TABLA 3 RESUMEN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS CON APOORTE PARA EL ESTADO DEL ARTE	27
TABLA 4 EVOLUTIVO DE RESULTADOS DE RECHAZO DE MERCADO EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – AGOSTO 2021.....	46
TABLA 5 MOTIVOS DE RECHAZO DE MERCADO EN DIMEXA S.A: FRECUENCIA E IMPACTO	46
TABLA 6 EVOLUTIVO DE RESULTADOS DE QUIEBRE DE STOCK EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – AGOSTO 2021.....	47
TABLA 7 MOTIVOS DE QUIEBRE DE STOCK EN DIMEXA S.A: FRECUENCIA E IMPACTO	48
TABLA 8 EVOLUTIVO DE RESULTADOS DE VENCIMIENTO DE INVENTARIO EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – AGOSTO 2021	48
TABLA 9 EVOLUTIVO DE RESULTADOS DE ROBO O SINIESTRO EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – AGOSTO 2021.....	49
TABLA 10 EVOLUTIVO DE RESULTADOS DE AUSENTISMO EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – AGOSTO 2021	50
TABLA 11 EVOLUTIVO DE RESULTADOS DE MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – AGOSTO 2021.....	50
TABLA 12 IMPACTO ECONÓMICO DE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – AGOSTO 2021 EN MILES DE SOLES	51
TABLA 13 COSTOS INCLUIDOS PARA DIMENSIONAR EL IMPACTO ECONÓMICO DE CADA PROBLEMA IDENTIFICADO EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – AGOSTO 2021	51
TABLA 14 RESUMEN DE ACTIVIDADES IDENTIFICADOS EN LOS PROCESOS OPERATIVOS DE DIMEXA S.A.	85
TABLA 15 EVOLUTIVO DE RESULTADOS DE RECHAZO DE MERCADO EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – ENERO 2022	95
TABLA 16 EVOLUTIVO DE RESULTADOS DE QUIEBRE DE STOCK EN DIMEXA S.A. EN EL PERIODO SETIEMBRE 2020 – ENERO 2022	95

1. CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente apartado busca presentar y consolidar la información revisada y analizada para generar un modelo de mejora logística en una empresa de distribución, almacenamiento y comercialización de productos farmacéuticos, debido a que se identificaron problemas de alto impacto en sus operaciones.

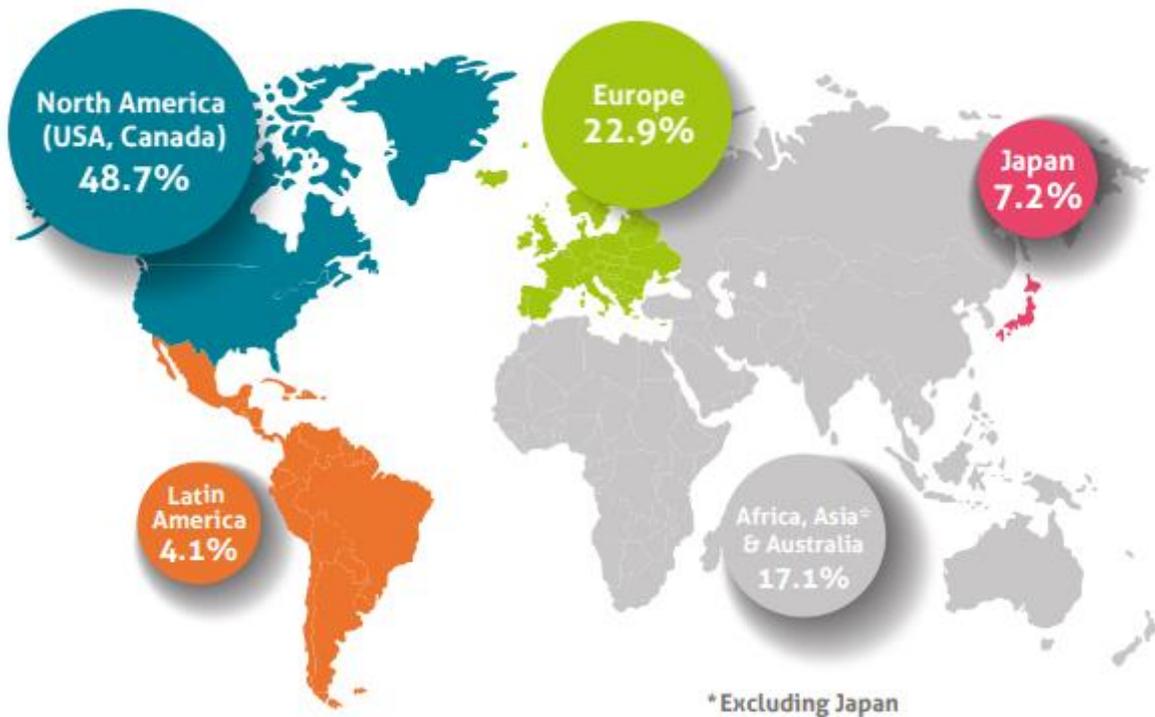
El presente proyecto de investigación y aplicación propone un modelo basado en la metodología Capability Maturity Model Integration (en lo sucesivo CMMI), combinado a otras herramientas y metodologías de mejora continua, que permita establecer procesos maduros, repetibles, predecibles, con mayor control y mitigando el impacto de los principales problemas encontrados en los procesos operativos.

1.1.1. Antecedentes

1.1.1.1. Sector farmacéutico en el mundo

El mercado farmacéutico mundial ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. A fines de 2020, el mercado farmacéutico mundial total estaba valorado en alrededor de 1,27 billones de dólares estadounidenses. Este es un aumento significativo desde 2001, cuando el mercado estaba valorado en solo 390 mil millones de dólares estadounidenses. El mercado farmacéutico juega un papel clave en cómo las personas obtienen medicamentos y cuánto pagan por los medicamentos. Sin embargo, algunos mercados son mejores para las empresas farmacéuticas que otros. (Statista, 2022)

Figura 1 Desglose del mercado farmacéutico mundial – ventas 2020



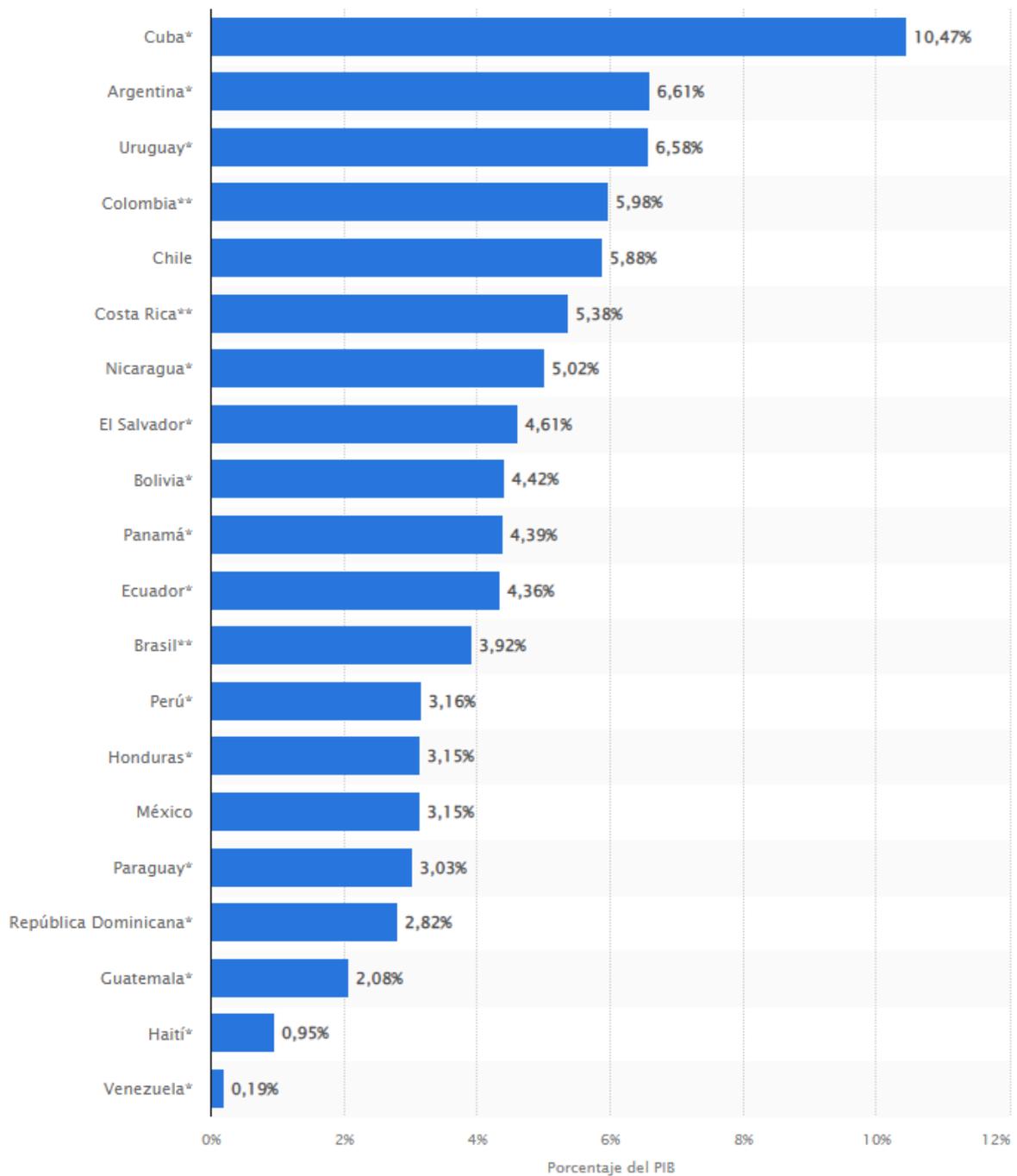
Fuente: Statista 2020

1.1.1.2. Sector farmacéutico en América Latina

La industria farmacéutica es uno de los sectores de mayor peso a nivel mundial, llegando a generar en 2020 unos ingresos superiores a los 1,25 billones de dólares estadounidenses. Dentro de este sector hay ciertos países que resultan clave, puesto que acaparan una gran parte de la facturación, como Estados Unidos, China, Japón o Brasil. (Statista, 2022)

El gasto en salud puede llegar a ser uno de los desembolsos más significativos tanto para los hogares como para el gasto público. En cuanto al último de estos, en América Latina y el Caribe, Cuba alcanzó el mayor gasto en salud como porcentaje del producto interno bruto (PIB).

Tabla 1: Ranking de los países de América Latina y el Caribe con mayor gasto público en salud como porcentaje del PIB en 2020



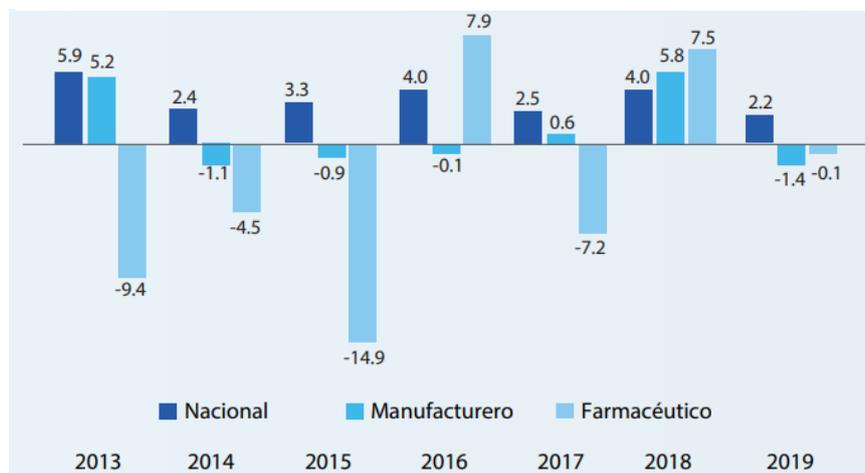
Fuente: Statista

1.1.1.3. Sector farmacéutico en Perú

La industria nacional farmacéutica comprende generalmente la producción de medicamentos. Esta industria se caracteriza por la participación, tanto de laboratorios que cuentan con plantas locales de producción, así como de laboratorios extranjeros cuyas oficinas de representación importan sus productos de plantas ubicadas en el exterior.

En 2019, la industria nacional farmacéutica generó 812 millones de soles⁴ en valor agregado de producción, cifra que representó el 1.2% del Valor Agregado Bruto de la industria manufacturera, mientras que el aporte al PBI nacional fue de 0.1%. Cabe indicar que, en esta industria predomina la actividad de plantas farmacéuticas (que producen medicamentos) más no de plantas farmoquímicas, en las cuales se producen materias primas para la elaboración de medicamentos, como por ejemplo principios activos, lo que implica una mayor inversión en tecnología, investigación y desarrollo. (PRODUCE, 2021)

Figura 2: Perú: Evolución del PBI, 2013-19 (Var. %)

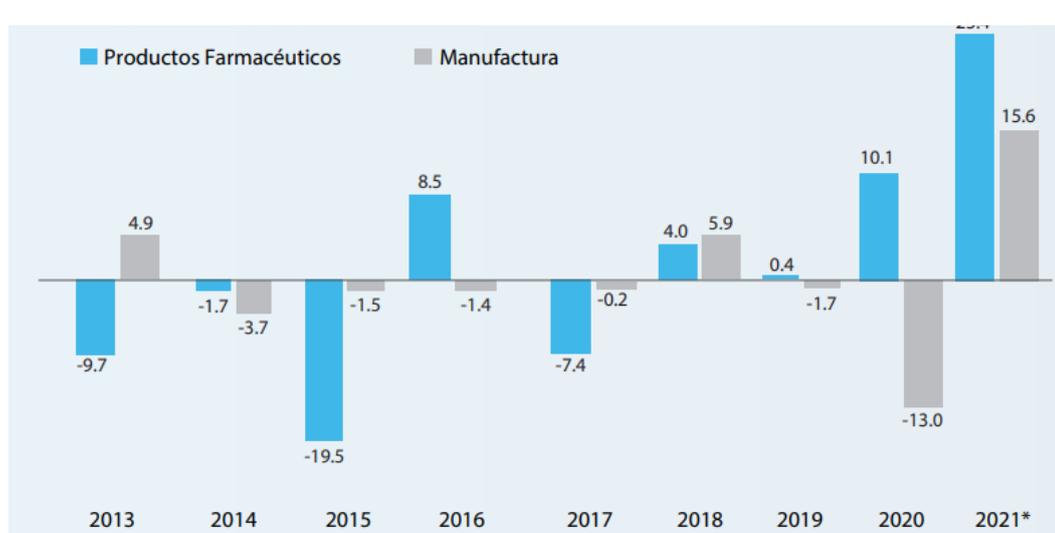


Fuente: PRODUCE

En 2020, la industria farmacéutica evidenció una notable recuperación con un incremento de 10.1%, debido a la mayor demanda interna de productos farmacéuticos para la prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas como la COVID-19, cuya mayor prevalencia se observó desde el segundo semestre de 2020. Asimismo, dicha recuperación estuvo asociada a la reanudación paulatina de las actividades económicas durante el Estado de Emergencia Nacional, principalmente en los meses de junio y julio, cuando se reabrieron centros comerciales, por tanto, aumentó la atención de farmacias. (PRODUCE, 2021)

Durante el primer trimestre de 2021, la industria nacional farmacéutica⁶ creció de 25.4%, con respecto a similar período del año anterior, debido principalmente a la mayor demanda interna de medicamentos, entre los que destacan productos analgésicos (comúnmente utilizados para el dolor), antipiréticos (para la fiebre), anticoagulantes, anti-inflamatorios, entre otros. Asimismo, este comportamiento estuvo relacionado al incremento mensual de casos confirmados de COVID-19 en el país, principalmente, en febrero, con un aumento de 50.8%, con respecto a enero, y en el mes de marzo, con un aumento de 21.2%, con respecto a febrero. (PRODUCE, 2021)

Figura 3 Perú: Evolución de la producción farmacéutica1/, 2013-2021* (Var. %)



Fuente: PRODUCE

1.1.1.4. El nuevo Consumidor Peruano

El contexto en que se desarrollan las empresas hoy por hoy en Perú y el mundo, ha cambiado radicalmente por la pandemia de COVID-19 que afectó tanto las costumbres de la población, como sus hábitos, mix de compra, tipo de trabajo, prioridades y comportamiento. Es en este contexto que se necesita ser más eficientes en búsqueda de garantizar satisfacción y fidelidad del mercado ante la aparición de nuevas necesidades e intereses.

El consumidor empezó a tomar nuevas decisiones con respecto a sus compras, en una investigación realizada por IPSOS, se resumen algunos cambios adoptados por la denominada nueva normalidad:

- El consumidor considera nuevos atributos para realizar sus compras: Si la empresa fue ética y responsable en la pandemia, si opera sin afectar el medio ambiente, si los productos o servicios garantizan su protección frente a la pandemia, entre otros.

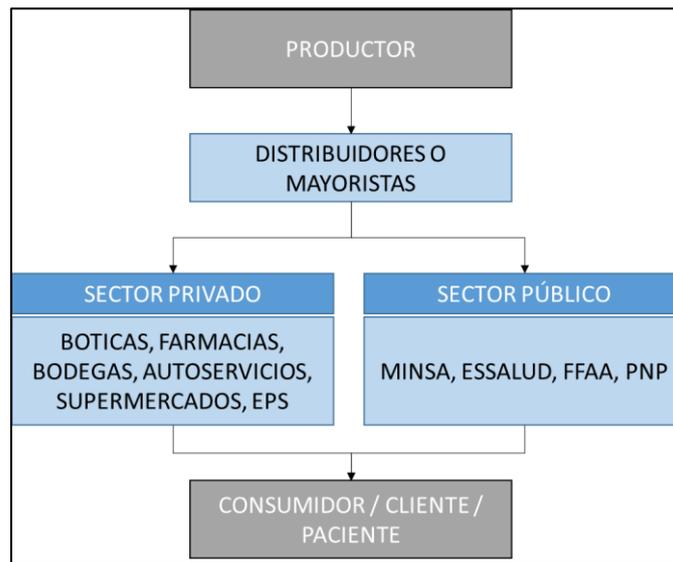
- Compran a través de nuevos canales: La masificación del E-commerce, dejar de ver la compra como un hito social, reducir tiempos de compra y contacto, delivery y compras vía redes sociales.
- Búsqueda de nuevas propuestas de productos y servicios: El consumidor empezó a abastecerse de productos que antes no formaban parte de su canasta, ampliando la canasta de primera necesidad, reducción de compra de artículos de lujo o de precios altos, además buscan marcas con mayor valor, contenido y comunicación constante y real.

Otro aspecto importante es el cambio en el mix de compra, el cual fue estudiado por KANTAR en el año 2020, el cual concluyó que los nuevos hábitos de compra causaron crecimiento en categorías como harinas, productos pre cocidos, artículos de limpieza, cuidado personal, higiene, productos farmacéuticos.

1.1.1.5. Logística farmacéutica en el Perú

Actualmente el modelo de distribución de este sector en el Perú supone la presencia de intermediarios que trasladan la mercadería del productor al consumidor final o paciente. La siguiente gráfica muestra el flujo que recorre el producto hasta su consumidor:

Figura 4 Distribución de productos farmacéuticos



Fuente: (PRODUCE, 2021)

Este modelo funciona para atender productos tanto de prescripción como de venta libre por lo que el universo de establecimientos en el país es bastante grande.

Por el lado de empresas formales con denominación farma que pueden comercializar productos de prescripción se tiene aproximadamente 28 mil establecimientos (PRODUCE, 2021), mientras que el mercado masivo de consumo vía bodegas y mayoristas asciende a más de 500 mil (IPSOS, 2021).

1.2. MARCO TEÓRICO

En el presente apartado, tras la realización de la investigación, se redacta un marco conceptual en función de los artículos científicos recabados, los cuales permiten fundamentar los temas abarcados en la investigación de tal forma que generen un sustento sólido para la aplicación de

la propuesta y entender de forma preliminar el caso de estudio y las herramientas aplicadas a lo largo del presente documento.

1.2.1. Capability Maturity Model Integration (CMMI)

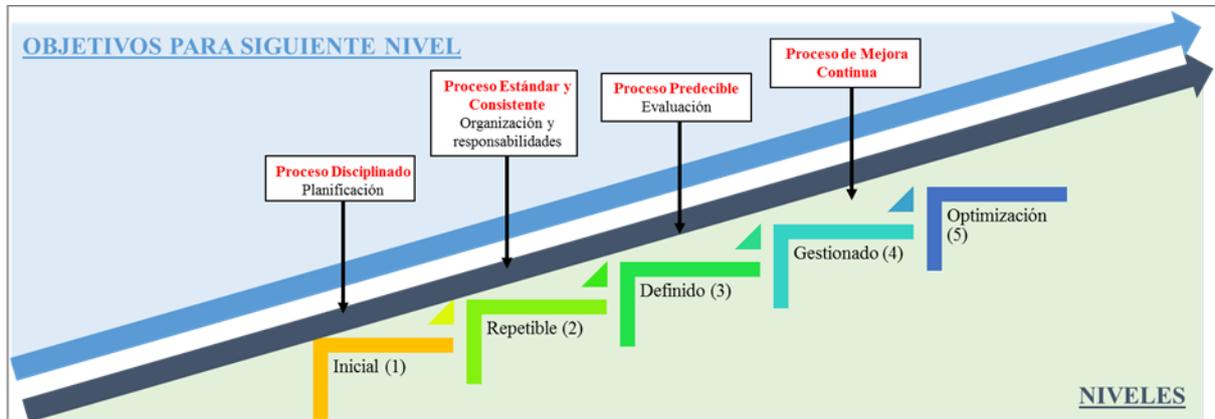
Es un modelo de evaluación y mejora de procesos de las organizaciones, el cual inició como un proyecto para el gobierno de Estados Unidos, por parte de la Universidad Carnegie Mellon. El principal objetivo del CMMI es categorizar y gestionar los procesos y convertirlos de inmaduros a disciplinados con mayor calidad y eficacia. CMMI proporciona una guía para el desarrollo y la evaluación de los procesos, además mide la madurez de la organización en su conjunto y establece prioridades de mejora y pautas para su implementación.

Este modelo se basa en la necesidad de las organizaciones de controlar sus procesos y seguir un flujo adecuado en que solo se destinen recursos en aquellas actividades que generen valor e impacto. Si bien su principal uso es mediante el sistema del mismo nombre, también supone un marco de trabajo sistemático para alcanzar niveles altos de maduración de procesos y alta calidad (Urresti et al., 2019).

En cuanto a su aplicación, el CMMI ha sido aplicado en más de 5000 empresas dentro de las cuales 24 operan en Perú y se encuentra en su mayoría en los niveles 2 y 3 de maduración. (Urresti et al., 2019)

El modelo CMMI da como resultado una conclusión por cada proceso analizado y lo categoriza en 5 niveles dependiendo de la madurez alcanzada:

Figura 5 Nivel de madurez de un proceso según modelo CMMI y os objetivos para subir de nivel



Fuente: Elaboración Propia

Para la aplicación de esta metodología se establecieron 3 Fases, las cuales se explicarán individualmente en los siguientes apartados.

1.2.1.1. Fase I: Inicial

Esta es la etapa de preparación y recolección de información para la aplicación del modelo CMMI, con lo cual requiere de un conjunto de acciones preliminares y de diagnóstico para poder tener identificada la situación actual de los procesos y encontrar puntos de mejora.

De acuerdo a algunos autores como Muñoz, Ramos, Suárez y Rodríguez, parte del equipo de la Revista Cubana de Ciencias Informáticas, se deben realizar las siguientes actividades en esta fase:

- Preparación del cronograma de la Fase I y el plan de levantamiento de información.
- Diagnóstico: Revisión documental y entrevistas.
- Presentación de resultados.
- Definición de los grupos MSG (Management Steering Group), EPG (Engineering Process Group) y TWG (Technical Working Group).
- Charlas y seminarios sobre la metodología CMMI.

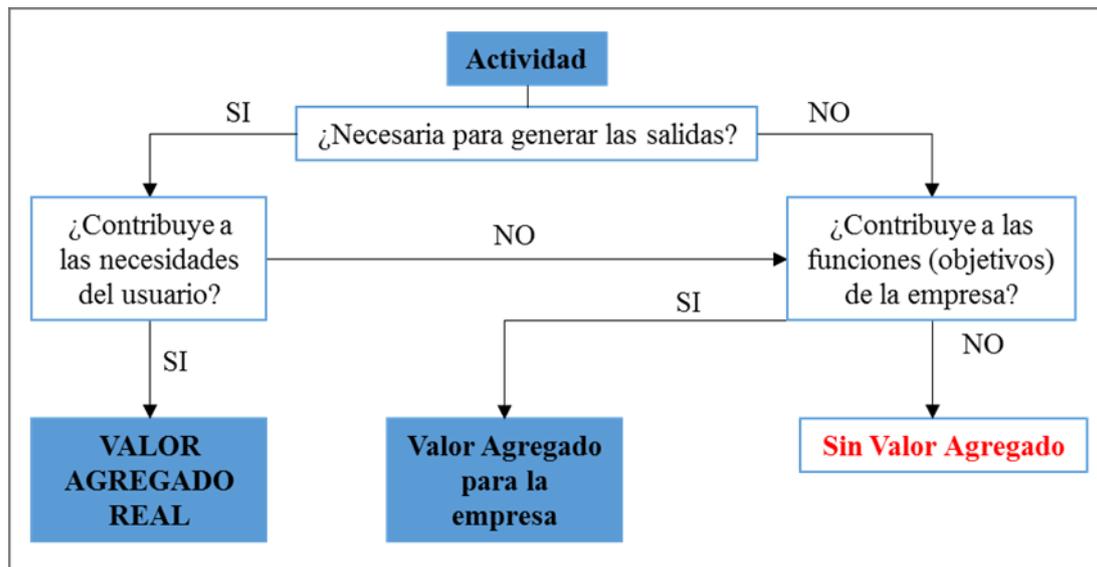
- Definición de la infraestructura del programa.

En cuanto a los grupos de trabajo cada uno está compuesto por distintos agentes y cumplen funciones específicas, las cuales son las siguientes:

- MSG: Compuesto por un integrante de la alta dirección y representantes de los EPG y TWG. Su función es guiar la implementación de las actividades del plan de mejora, establecer metas, direcciones, prioridades, proporcionando los recursos necesarios y resolviendo las inquietudes y necesidades de los demás equipos.
- EPG: Compuesto por profesionales de alta experiencia en el proceso a mejorar. Su función es facilitar y liderar las actividades de mejora, desde su planificación, revisión, reporte a la MSG y aprobar las actividades de los TWG.
- TWG: Son los equipos operativos del programa de mejora. Se encargan de identificar los problemas dentro del proceso, aportan en las solución e implementación de las mejoras. El líder de cada TWG es el dueño del proceso a mejorar.

Esta fase enfoca su desarrollo en identificar el estado actual y como los procesos o actividades internas, generan o no valor para la organización o para el cliente interno o externo. Es por ello que CMMI, considera el siguiente esquema como base para separar aquellas actividades que aportan valor al proceso, de las cuales se deben revisar, modificar, eliminar o gestionar:

Figura 6 Modelo conceptual para definir las actividades que generan valor agregado



Fuente: Elaboración Propia

1.2.1.2. Fase II: Desarrollo y despliegue de la solución

En la segunda fase del CMMI se genera la implementación y el desarrollo del plan de mejora de los procesos. Para ello, se consideran las siguientes 3 etapas:

- Desarrollo de las soluciones: En primer lugar, los TWG definen una solución específica para los problemas en el proceso. Acto seguido, la solución es revisada y aprobada por el EPG, y finalmente por el MSG. De esta manera, se verifica que la solución propuesta cumpla con los objetivos del negocio, los procesos productivos y/u operativos de la organización y con las exigencias del modelo CMMI.
- Pilotaje de las soluciones: Para validar las soluciones, CMMI propone realizar un piloto de la solución como etapa preliminar a la aplicación total en el proceso a mejorar. De esta manera, se reduce los riesgos y se pueden generar puntos de oportunidad e identificar variables a gestionar. Se definen las siguientes actividades clave en esta etapa:

- Capacitación y sensibilización a cada trabajador involucrado en el proceso a mejorar por parte de los miembros de las TWG.
 - Establecimiento de un sistema de control y monitoreo de la ejecución de las actividades. Revisiones periódicas serán analizadas por los 3 grupos para garantizar imparcialidad y mayor poder de decisión en caso de necesitar tomar acciones correctivas o incluso replanificación.
 - Programación de reuniones para la mejora continua del proceso de implementación en piloto. Permite asegurar el cumplimiento de los objetivos y un óptimo desempeño antes de desplegar las acciones a todo el proceso.
- Despliegue de las soluciones: Consiste en la puesta en marcha del plan de mejora y considera las siguientes actividades:
- Establecer las necesidades de soporte.
 - Capacitar a los equipos del proyecto.
 - Monitorear e informar a la organización de los alcances del proyecto.
 - Evaluar el despliegue durante y después del mismo.

1.2.1.3. Fase III: Evaluación

Es la última etapa del modelo CMMI y se define como la fase fiscalizadora del proyecto de mejora. Luego de la implementación y el monitoreo, al alcanzar las fechas establecidas como plazo para conseguir los resultados esperados, se deberá llevar a cabo un análisis en que se compare 3 escenarios: antes de la implementación, después de la implementación y resultados ideales.

Esta comparación, permite a la empresa medir que tanto el proyecto de mejora generó impacto cuantitativo y cualitativo sobre el proceso. Además, permite replantear soluciones, establecer nuevos plazos, estrategias, objetivos o cualquier otro aspecto que permita hacer de este modelo una opción para la mejora continua dentro de la organización.

1.2.2. Lean Supply Chain Management

Es una herramienta surgida de la combinación de la filosofía Lean o manufactura esbelta, con la gestión de la cadena de suministro. En este sentido, Lean SCM es la aplicación logística de los fundamentos, metodologías y actividades de una implementación Lean.

Lean Logística como también se le conoce, tiene como foco principal la mejora de procesos logísticos y operativos para eliminar desperdicios y depurar actividades que no generan valor, además está enfocada en disminuir costos y gastos, así como mejorar la productividad de las empresas en las que se aplica. (Woschank, Dallasega, 2021)

Por otro parte, la bibliografía menciona que aplicar Lean SCM permite reducir la incertidumbre y variabilidad de los procesos, aumentar la eficiencia en asignación de recursos y mayor transparencia. (Tăucean et al., 2019).

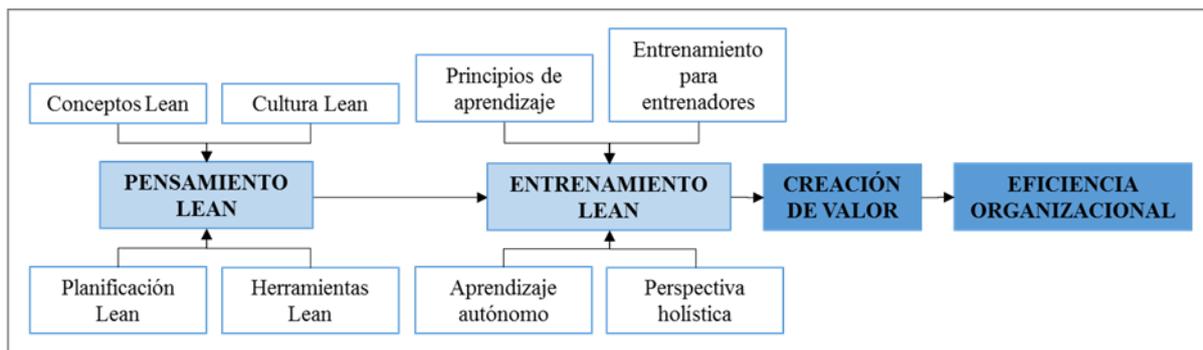
Lean SCM rescata los pilares esenciales de Lean Manufactory para su aplicación en ambientes logísticos, lo cual permite establecer una metodología base en la cual fundamentar cualquier iniciativa de mejora (Woschank, Dallasega, 2021) Para ellos define cinco claves:

- Identificar el Valor: Identificar y crear productos y/o servicios que agreguen valor para alcanzar los objetivos del cliente y su satisfacción.
- Representar el Flujo de Valor: Identificar las actividades clave que facilitan y hacen eficiente el flujo de producción y/o del servicio. Además, identificar aquellas actividades innecesarias que generan desperdicio. Optimizar el flujo eliminando estas actividades innecesarias y dando foco a aquellas que realmente generan valor.
- Crear el Flujo: Eliminar actividades que potencialmente generen interrupción del proceso, reprocesos, retrasos o descontrol del mismo. Crear una eficiente cadena de valor.

- Facilitar el “Pull”: Abastecer según la demanda. Aplicación de producción o servicio Just In Time para evitar generar desperdicios.
- Búsqueda de la Perfección: Mejora continua de los procesos, identificación constante de desperdicios, monitoreo y control de las actividades.

Adicionalmente, para que las iniciativas Lean se lleven a cabo de manera efectiva, es necesario un proceso de sensibilización a los trabajadores que permita asegurar que se tienen conocimientos adecuados para lograr los objetivos planteados(Woschank, Dallasega, 2021). Por ello se cuenta con el siguiente modelo:

Figura 7 Modelo conceptual para entrenamiento Lean



Fuente: Elaboración Propia

Al combinar Lean con SCM, se tiene un modelo para la eliminación de los desperdicios en los procesos, basados en el uso y gestión del conocimiento. La siguiente tabla muestra cómo se relaciona cada tipo de desperdicio con su gestión pertinente:

Tabla 2 Matriz de conocimientos para la eliminación de desperdicios Lean

	Saber - Qué	Saber - Por qué	Saber - Cómo	Saber – Con quién
Sobreproducción	Es un tipo de desperdicio en que produces más de lo	Es causando por un pronóstico inadecuado de la	Implementar sistemas de integración de información,	Requiere cooperación con la gestión de eliminación de INVENTARIO y SOBREPROMOCIÓN

	inmediatamente necesario	demanda y falta de información oportuna entre los agentes	pronóstico y comunicación	
Tiempo de espera	Es un tipo de desperdicio en que las actividades deben esperar a sus predecesoras por material o partes	Causado por la incapacidad de transporte. Como consecuencia se incrementa el Lead Time	Reducir el tiempo de proceso, reducir transporte	Requiere cooperación con la gestión de eliminación de TRANSPORTE INNECESARIO y SOBREPROMOCIÓN
Transporte innecesario	Es un tipo de desperdicio en que los productos son transportados innecesariamente	Causado por larga distancia entre la producción, distribuidores, locaciones o clientes	Optimizar la distancia entre la producción, distribuidores, locaciones o clientes	Requiere cooperación con la gestión de eliminación de TIEMPO DE ESPERA
Sobrepromoción	Es un tipo de desperdicio en que la cadena de suministro requiere de actividades que no son esenciales para la operación	Causado por un inadecuado diseño de la cadena de suministro	Identificar agentes innecesarios para reducir en número de estaciones en la cadena	Requiere cooperación con la gestión de eliminación de TRANSPORTE y TIEMPO DE ESPERA
Inventario	Es un tipo de desperdicio en que se tiene inventario en exceso	Causado por inadecuada planificación, genera incrementar el Lead Time, reduce la flexibilidad de la cadena de suministros y puede generar defectos	Implementar un sistema Just In Time	Requiere cooperación con la gestión de eliminación de SOBREPROMOCIÓN y DEFECTOS

Movimiento	Es un tipo de desperdicio en que la conexión entre las partes interesadas es ineficiente	Causado por un inadecuado diseño de la cadena de suministro y poca coordinación de los agentes	Implementar un diseño de trabajo dinámica y de coordinación entre toda la cadena	Requiere cooperación con la gestión de eliminación de SOBREPROMOCIÓN
Defectos	Es un tipo de desperdicio en que los productos abastecidos o producidos al cliente no cumplen con las especificaciones de calidad	Causado por inadecuados materiales, recursos y procesos	Implementar sistemas de aseguramiento de la calidad	Requiere cooperación con la gestión de eliminación de todos los demás tipos de desperdicio

Fuente: Sharma y Gandhi, 2018 Elaboración Propia

1.2.3. Kaizen / PDCA

Es una metodología de mejora continua que se basa en el ciclo PDCA para generar desarrollo de procesos de forma continua y paulatina (Bellgran et al., 2019), siendo su principal aplicación actual, todo lo relacionado a la gestión de procesos. A continuación, se definirá cada una de las etapas del ciclo PDCA:

- Plan (P): En esta etapa se define los objetivos a alcanzar, además como se medirá el alcance de la aplicación y que metodología se aplicará para ello. Establece una visión y estrategia, reflejada en un plan operativo.
- Do (D): Esta etapa es la realización de los planes, desde la comunicación del proyecto, pasando por el alineamiento entre la organización y la estrategia establecida y la etapa de sensibilización, motivación y compromiso del personal involucrado acerca del proyecto y sus implicancias.

- Check (C): Es la etapa de la verificación de los resultados obtenidos. Se compara el alcance final con los objetivos planteados y se analizan las desviaciones. Se establece si el plan es replicable y realmente genera el impacto esperado o requiere de alguna modificación.
- Act / Adjust (A): Es el último paso del ciclo. Se establece como estándar el nuevo proceso, en caso se cumplan los objetivos planeados y se verifique que hubo una mejora en los indicadores. Si no se corrigió el problema o no se alcanzaron los objetivos, será necesario implementar cambios y ajustar las acciones para buscar mejores resultados.

1.2.4. 5Ss

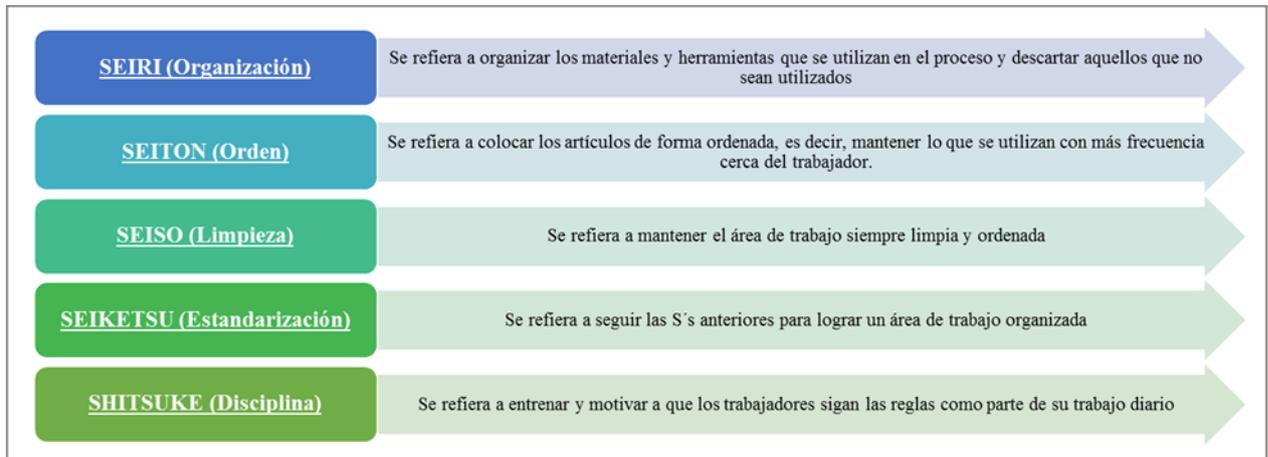
Es una técnica derivada de la filosofía Lean, la cual establece cinco pasos para la reducción de desperdicios, actividades innecesarias, limpieza del lugar de trabajo, siguiendo normativas internacionales. (Edirisuriya et al., 2018, p. 0)

El propósito de esta herramienta es identificar, remover desperdicios y desorden en las áreas de trabajo, de tal manera que se lleven a cabo las actividades con los recursos necesarios y manteniendo la seguridad y orden de los mismos. Los principios de 5S con los siguientes:

- Satisfacción del cliente
- Eliminación de desperdicios
- Asegurar el flujo continuo de los procesos
- Mejora continua

Adicionalmente, esta metodología permite reducir costos, contribuye a la motivación de los trabajadores y mejora la imagen pública de la organización. Los cinco pasos establecidos son los siguientes:

Figura 8 Modelo conceptual 5S



Fuente: Elaboración Propia

1.3. ESTADO DEL ARTE

1.3.1. Metodología

Para el desarrollo del presente apartado se realizó una investigación de fuentes científicas a fin de establecer un marco de bibliografías relevantes para conocer las metodologías, modelos, casos de éxito relacionados a logística, CMMI, Lean, entre otros temarios mencionados en el presente documento.

La estructura de este apartado comprende 3 etapas de investigación que se detallan a continuación:

- **Planificación:** Se definen las preguntas de importancia para realizar la investigación en tópicos relevantes.
- **Desarrollo:** Se catalogan los artículos que generen aporte a la investigación en función a tipologías definidas para simplificar el análisis y cruce con otros autores.
- **Resultados:** Muestra la respuesta a las preguntas de importancia definidas en la primera etapa, considerando los aportes de la bibliografía consolidados en la etapa Desarrollo.

1.3.1.1. Planificación

En este apartado se definen las preguntas relevantes para la investigación, las cuales permiten filtrar los artículos en las bases y repositorios de artículos científicos.

- P1: ¿Qué efectos (impacto) genera el quiebre de stock y rechazo de mercado en procesos logísticos?
- P2: ¿Qué herramientas y metodologías se utilizan en nuevos modelos logísticos para mejorar la eficiencia de una cadena de suministros?
- P3: ¿Cómo la metodología CMMI puede aplicarse como base para un modelo de mejora en procesos logísticos?
- P4: ¿Qué casos de éxito han tomado como base metodologías o herramientas de maduración de procesos?

1.3.1.2. Desarrollo

Se revisaron bases científicas para identificar al menos 20 artículos relevantes que generen un aporte a nuestra investigación, tomando en consideración que sean artículos con publicación menor a 5 años y sean citados por otros autores como información novedosa y a partir de las cuales nacen otras investigaciones similares en cuanto a metodología, sector, herramientas o contexto.

Para agrupar los artículos se definieron 4 tipologías de tal manera que simplifique el análisis y el cruce de opiniones e información de los autores:

- T1: Problemas en procesos logísticos
- T2: Herramientas y metodologías
- T3: Modelos de gestión
- T4: Casos de éxito

Tabla 3 Resumen de artículos científicos con aporte para el Estado del Arte

N° TIPOLOGÍA	TIPOLOGÍA	N° ARTÍCULO	TITULO	AÑO	PAIS	REVISTA
T1	Problemas en procesos logísticos	1	Trends In Machine Learning To Solve Problems In Logistics	2021	Suiza	Procedia CIRP
		2	The effects of out-of-stock, return, and cancellation amounts on the order amounts of an online retailer	2019	EE.UU.	Journal of Retailing and Consumer Services
		3	Emergency facility location problems in logistics: Status and perspectives	2021	Chica	Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review
		4	Collaborative logistics pickup and delivery problem with eco-packages based on time-space network	2021	China	Expert Systems With Applications
		5	Stock issues and the structure of argumentative discussions: An integrative analysis	2021	Holanda	Journal of Pragmatics
T2	Herramientas y metodologías	6	Las PyME de desarrollo de software. Modelos de mejora de sus procesos en Latinoamérica	2019	Chile	Espacios
		7	Evaluación de la madurez del servicio empresarial: Un acercamiento al sistema CMMI - Service	2021	Ecuador	Digital Publisher CEIT
		8	A model for defining project lifecycle phases: Implementation of CMMI level 2 specific practice	2019	Arabia	Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences
		9	Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro	2020	Venezuela	Revista Espacios
		10	How to use lean manufacturing for improving a Healthcare logistics performance	2020	Grecia	Procedia Manufacturing
T3	Modelos de gestión	11	Logistics Maturity Model for Engineering Management – Method Proposal	2019	Polonia	Management Systems in Production Engineering
		12	Applicability of Lean and Green Concepts in Logistics 4.0: A Systematic Review of Literature	2018	Sri Lanka	Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
		13	Integrating Sustainability and Lean: SLIM Method and Enterprise Game Proposed	2019	Rumania	Sustainability
		14	Cost driven Green Kaizen in pharmaceutical production – Creating positive engagement for environmental improvements	2019	Suiza	Procedia CIRP
		15	Implementation of lean thinking principals to logistic activities: a case study in a wood forest industry	2018	Brasil	Revista Tecnología en Marcha
T4	Casos de éxito	16	Assessment of CMMI level of manufacturing industry using fuzzy logic approach: a case study	2021	India	Journal of Modelling in Management
		17	The joint use of resilience engineering and lean production for work system design: A study in healthcare	2018	Brazil	Applied Ergonomics
		18	LEAN TOOLS APPLIED IN TRANSPORT AND LOGISTICS SERVICES	2019	Portugal	Revista Produção e Desenvolvimento
		19	Techniques and tools of lean production: multiple case studies in brazilian agribusiness units	2020	Brasil	Gestão & Produção
		20	Mejora de los flujos logísticos de entrada y salida: un caso de estudio en Dagab Inköp & Logistik AB	2020	Suecia	Centro de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro

1.3.1.3. Resultados

PI: ¿Qué efectos (impacto) genera el quiebre de stock y rechazo de mercado en procesos logísticos?

De acuerdo a los hallazgos de autores como Singh, Wiktorsson y Baalsrud Hauge en el 2021, los efectos de problemas logísticos como el quiebre de stock, impactan no solamente de manera financiera a una empresa, sino también en niveles de satisfacción del cliente o consumidor al no tener el inventario disponible para generar se una transacción. (Singh et al., 2021)

Se identificó además que la incidencia de quiebre de stock tiene como consecuencia llevar al comprador a un escenario de decisión en la que puede plantearse, cambiar de producto, cambiar de marca, cambiar de tienda, local o establecimiento; cancelar o rechazar una orden o compra; o posponer una compra. (Singh et al., 2021)

Por otro lado, el rechazo de mercado según la investigación de Son, Kang y Jang, en su estudio del 2019, revela altos costos para retails en EE.UU., representando aproximadamente 10% del total de venta realizada. También recalcan la importancia de mitigar estos sobre gastos con efectivos procesos de logística inversa, controles preventivos, mejoras de comunicación y condiciones de compra que reduzcan la incidencia del rechazo y sus altos costos asociados. (Son et al., 2019)

Finalmente, los procesos logísticos cuentan con otros problemas que dependiendo del rubro de la empresa podrían ser relevantes. El caso presentado Wang y otros, muestra que en el rubro farmacéutico puede tener gran relevancia la logística inversa al tener productos sensibles para su destrucción como artículos usados o vencidos. Nos plantea la necesidad de adecuar herramientas para cada realidad a fin de minimizar el impacto económico, ambiental e inclusive social del lugar en que operan las empresas de estudio.(Wang et al., 2021)

P2: ¿Qué herramientas y metodologías se utilizan en nuevos modelos logísticos para mejorar la eficiencia de una cadena de suministros?

Se identificaron algunas herramientas y metodologías que se vienen utilizando con éxito en los últimos años para generar mejoras de proceso en las organizaciones que en conjunto a CMMI formarán parte del modelo propuesto en el presente proyecto.

Una de las más mencionadas por los autores fue Lean que al ser una filosofía, tiene muchas variantes que permiten aplicarse dependiendo del tipo de organización: Service, SCM, Taucean, Tamaşila y otros 2019, mencionan que Lean se encuentra en constante cambio, desarrollando herramientas y adoptando nuevas tendencias como 6S, TPM, Kanban, JIT, Kaizen que complementan el modelo en búsqueda de la deseada mejora continua en las organizaciones.

Además, existe una gran correlación entre desarrollar estrategias de maduración de procesos y la calidad de los productos, servicios o entregables, por lo que combinar herramientas, sistemas o inclusive lineamiento de certificaciones como ISO, garantizarían un impacto positivo holístico y libre de errores. (Keshta, 2019)

En el artículo de Dossou, Pereira y otros en el 2020, plantean que la aplicación de Lean aplicado en el proceso logístico de empresas del rubro farmacéutico, complementado con nueva tecnología genera mejoras en el desempeño logístico. Además, muestra cómo el ser humano podría estar en el centro de nuevas transformaciones y cómo esto podría combinarse con nuevas tecnologías para aumentar el rendimiento. (Paul-Eric et al., 2020)

La gestión de la cadena de suministro es un punto crítico dentro de las empresas, dado que afecta los niveles de servicio aumentando el tiempo de respuesta, lo que a su vez disminuye la rentabilidad. (Mesa & Carreño, 2020). Los autores proponen implementar herramientas Lean en cada una de las fases que componen su metodología, permitiendo un mejor análisis de la

cadena de suministro a través de la filosofía Lean, logrando disminuir: desperdicios, defectos y variabilidad presentados en la misma.(Mesa & Carreño, 2020)

P3: ¿Cómo la metodología CMMI puede aplicarse como base para un modelo de mejora en procesos logísticos?

De acuerdo con lo revisado como bibliografía acerca de CMMI, es una metodología bastante versátil y completa sobre la cual pueden incorporarse una serie de otras filosofías, herramientas o métodos. Es una guía de gestión para solución de problemas en los procesos y desarrollo de mejoras en el performance (Córdova-Albán et al., 2021)

Dado que CMMI propone un marco de maduración de procesos, puede ser adaptable a las necesidades de cada organización y a sus procesos. En el caso de una empresa dedicada a distribución u operaciones logísticas, la cadena de suministro supone un proceso clave que analizar para mejorar eficiencias y reducir la incidencia de problemas.

Actualmente CMMI se encuentra en crecimiento, debido a la rapidez en que las empresas adoptan no solo el sistema del mismo nombre, sino que también la metodología para establecer procesos maduros, repetibles, predecibles y eficientes.

Se han tomado en cuenta algunas referencias de autores como el equipo del departamento de gestión industrial de la Universidad de Kelaniya, Sri Lanka, o el equipo de la Universidad Politécnica de Timisoara, Rumania, que combinaron distintas herramientas y metodologías para crear sus propios modelos de gestión logística, maximizando el rendimiento de sus procesos y adaptando a cada realidad las teorías.

Con esta revisión, queda en evidencia que en la medida que se adecue CMMI con alguna otra herramienta, o combinación de otras, el modelo desarrollado puede definir pautas incrementar paulatinamente la madurez en procesos y mitigar errores o desperdicios que actualmente reducen el rendimiento y rentabilidad de las empresas.

P4: ¿Qué casos de éxito han tomado como base metodologías o herramientas de maduración de procesos?

Se identificaron algunos casos de éxito que aplicaron CMMI como herramienta principal o modelos que combinan distintas herramientas de mejora. El modelo propuesto por Tharun y Ma se utilizó con éxito para medir el nivel de CMMI de la industria manufacturera en el sur de la India. El número triangular del índice de medida CMMI difuso (FCMI) se obtiene como (2.077, 3.534, 5.000). La transformación de FCMI revela el nivel actual de CMMI de la industria como "Nivel de madurez de capacidad 2" (CML 2). Los autores probaron la idoneidad de un enfoque interdisciplinario conocido como CMMI para la evaluación de procesos en el sector manufacturero. (Tharun et al., 2021)

Otro caso de estudio revisado que tuvo éxito en su aplicación fue la investigación realizada por M. Bellgran, M. Kurdve, R. Hanna, aplicado en el sector salud, que tuvo mejora en distintas ratios de rendimiento operativo como reducción de horas perdidas, ahorro de gasto, reducción en el tiempo de ocupación de camas, reducción en tiempos de procesos o análisis, entre otros beneficios. (Bellgran et al., 2019)

Este caso nos da una referencia de que Lean como pilar de un modelo de gestión en suma a sus distintas herramientas puede servir a distintas empresas para mejorar sus procesos y resultados, por la practicidad de adaptación y tropicalización a distintas realidades, procesos y problemas.

En ese sentido, los argumentos de Lobo y Pinho en su artículo del 2019, describen que la aplicación de las herramientas lean en la empresa en estudio dio a conocer que es importante tener en cuenta a las personas que mantienen el proceso en acción porque son la clave para el proceso de cambio y todas las acciones de mejora, su implicación personal conducirá a mejores y más rápidos resultados. (Lobo & Pinho, 2019)

La aplicación de herramientas Lean trajeron a la empresa mejor calidad y mejores resultados financieros. Todas las actividades de mejora de procesos se mantuvieron en el tiempo. El equipo directivo mantuvo la implicación en el proceso de cambio y los pequeños proyectos, manteniendo a todo el personal implicado en las acciones de mejora continua de la empresa. (Lobo & Pinho, 2019)

Como resultados de la implementación de Lean se obtuvo un aumento en la eficiencia, errores menos frecuentes, aumento de la capacidad de carga (tanto en los automóviles como en los almacenes), mejora en la planificación del trabajo; en consiguiente, la operación global reveló ganancias crecientes. (Lobo & Pinho, 2019)

En análisis de los diversos casos de estudios aplicados por Satolo y demás autores contempla las mejoras en todas las 5 empresas de estudio donde se implementó diversas herramientas Lean. Entre ellas, se observa que las más utilizadas son Autonomización / Jidoka, Flujo continuo, Carga de trabajo uniforme y Producción de tracción (87,5%); Integración de la Cadena de Suministro (75%) y Gestión de la Calidad Total, Kaizen, Poka Yoke y Trabajo Estandarizado (62,5%). (Satolo et al., 2020)

1.4. MARCO NORMATIVO

En el Perú, se estableció la ley de control sanitario de productos farmacéuticos, N° 26842 en 1997. A partir de 2002 se establece que, para poder comercializar productos de este rubro, se debe contar con certificación de parte de la Dirección General de Medicamentos, Insumo y Drogas (DIGEMID), además esta entidad tiene como función regular, controlar, normar la producción, distribución y comercialización de productos farmacéuticos en el Perú.

Otra ley que afecta a estos productos es la decretada el año 2010, denominada Marco de Aseguramiento Universal en Salud y su reglamento, la que señala con suma importancia que

es ley garantizar acceso equitativo a medicina y dispositivos médicos para atención integral de la población.

Además, en el año 2010 se publica la normativa que permite a DIGEMID certificar en buenas prácticas de manufactura a laboratorios locales y extranjeros, con el fin de asegurar productos de mayor calidad en el mercado local que coincide con el Decreto Supremo 014-2011-SA, que establece condiciones técnicas y sanitarias para el funcionamiento de establecimientos farmacéuticos.

2. CAPÍTULO II

2.1. ANÁLISIS DE LA EMPRESA DE ESTUDIO

2.1.1. Descripción de la empresa

DIMEXA es una empresa dedicada al almacenamiento, comercialización, distribución y abastecimiento de productos farmacéuticos, dispositivos médicos, productos sanitarios, y consumo masivo, manejando marcas nacionales y multinacionales.

Inició sus operaciones en 1989 con el objetivo de abastecer de productos médicos a hospitales, boticas y farmacias, y a lo largo de los años empezó a incorporar la atención de bodegas y mayoristas, además de una cartera más amplia de productos de consumo masivo.

2.1.2. Misión, Visión y Valores

Misión:

Generar crecimiento social y económico llevando calidad de vida a todo el Perú.

Visión:

Al 2021, transformamos el negocio de la distribución mediante la creación de valor único y sostenible, trascendiendo nuestras fronteras.

Valores:

- Pasión
- Colaboración
- Integridad
- Innovación
- Calidad

2.1.3. Datos Generales

Razón Social: DIMEXA S.A.

Dirección: Antonio Miroquesada 457. Magdalena del Mar

Rubro: Venta al por mayor no especializada

RUC: 20100220700

Inicio de Operaciones: 26/06/1989

2.1.4. Proveedores

DIMEXA opera principalmente con productos farmacéuticos, siendo este su rubro principal como organización. Sin embargo, también posee una división que comercializa productos de consumo masivo. Entre los principales proveedores de DIMEXA destacan Kimberly Clark, Intradevco, Medifarma, Molitalia, Henkel, Colgarte Palmolive, Johnson & Johnson, CartavioRum Company.

2.1.5. Clientes

Los clientes de DIMEXA son empresas formales de venta minorista y mayoristas que comercializan productos farmacéuticos y de consumo masivo. En esta extensa lista de clientes se encuentran distintos tipos de organizaciones como abarroteros, autoservicios, galerías de abasto, farmacias y boticas, instituciones del Estado, mayoristas, bodegas y mini markets.

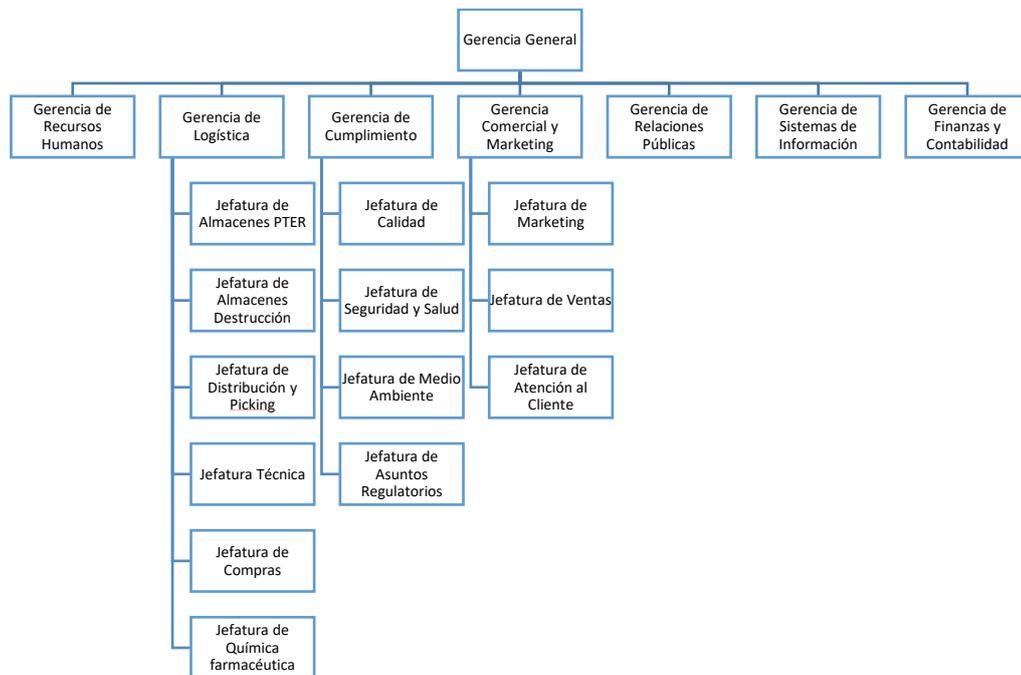
2.1.6. Competencia

La competencia de DIMEXA está compuesta por empresas del sector distribución y comercialización de productos farmacéuticos y masivos entre los cuales se encuentran Fármacos del Norte, Fármacos del Sur, Distribuidora Farmacéutica La Libertad (DIFARLIB), Química Suiza, Distribuidora Droguería Alfaro, M & M Productos Médicos y Farmacéuticos, Representaciones Deco, entre otros. Si bien existen otras empresas en el sector, el listado

anterior destaca por tener autorización para el almacenamiento, manipulación, maquila, distribución y comercialización de productos farma, aprobados por DIGEMID.

2.1.7. Organigrama

Figura 9 Organigrama DIMEXA S.A.



Fuente: Elaboración Propia

2.2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA DE ESTUDIO

2.2.1. Mapa de procesos

DIMEXA S.A. cuenta con el siguiente Mapa de Procesos, el cual se muestra en la siguiente figura:

Figura 10 Mapa de Procesos DIMEXA S.A.



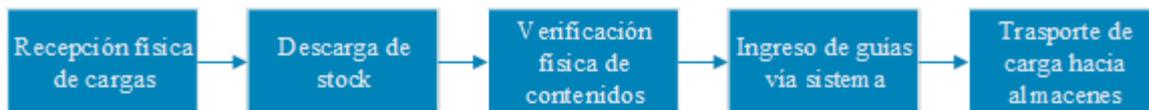
Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

2.2.1.1. Procesos Clave

Recepción:

Es el nexo operativo con los proveedores de DIMEXA. Incluye todas las etapas necesarias para ingresar stock a los almacenes, desde la recepción física, hasta el registro de inventarios en los sistemas de información, además de la verificación inicial del producto en cuanto a características cualitativas y cuantitativas.

Figura 11 Diagrama de bloques del Proceso de Recepción de DIMEXA S.A.



Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Gestión de Almacenes e Inventarios:

Este proceso se tiene como objetivo asegurar la adecuada manipulación, almacenamiento, disposición y gestión de inventarios en la operación. Es el encargado de llevar a cabo los controles necesarios para garantizar la inocuidad de los productos dentro de sus instalaciones, velar por que sigan las políticas establecidas en su marco normativo, además de registrar ingresos y salidas, así como del mantenimiento de los equipos de almacenamiento.

Figura 12 Diagrama de bloques del Proceso de Gestión de Almacenes e Inventarios de DIMEXA S.A.



Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Registro de Pedidos:

Es el proceso central de las operaciones de la DIMEXA. Abarca desde la inducción de la fuerza de venta al inicio del día hasta el cierre de pedidos. Su función principal es llevar a cabo el registro de la demanda del mercado, dependiendo de la fecha, el representante de ventas sigue una ruta de clientes distinta, de tal manera que al final de la semana se cubrió la totalidad de la cartera del distribuidor. Este proceso requiere de equipos interconectados con el distribuidor para la toma de pedidos.

Figura 13 Diagrama de bloques del Proceso de Registro de Pedidos de DIMEXA S.A.



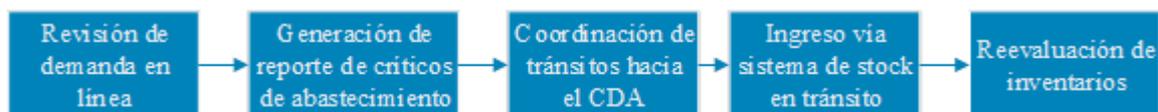
Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Gestión de Quiebre de Stock:

DIMEXA posee un proceso dedicado a gestionar su capacidad de cumplir con la demanda del mercado. El proceso de Gestión de Quiebre de Stock tiene como objetivo garantizar la atención de los pedidos recibidos, garantizar las alertas respectivas por bajos niveles de inventario y generar los requerimientos junto al departamento de Compras y así evitar pedidos incompletos e insatisfacción de la demanda del mercado.

Figura 14 Diagrama de bloques del Proceso de Gestión de Quiebre de Stock de DIMEXA

S.A.

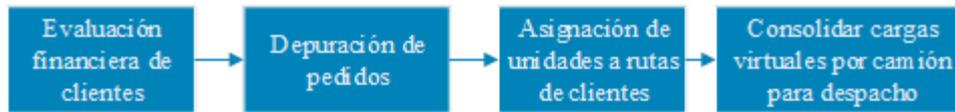


Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Programación de Despacho y Facturación:

Este proceso se realiza tras culminar las operaciones de toma de pedidos del día. Se genera una actualización en los inventarios de almacén, tomando en cuenta el stock físico junto a los ingresos en tránsito por parte de los proveedores más cercanos. Seguido a esto, inicia la programación de despachos para atender a los clientes que hayan pasado evaluaciones financieras (créditos de ser el caso) y se depuran aquellos pedidos que no sean del corte de distribución del día. Dentro de los objetivos del proceso se encuentra la asignación óptima de rutas para cubrir con los camiones disponibles, toda la cartera de clientes en el reparto de productos y asegurar que lo programado finalmente se encuentre apto para liquidación.

Figura 15 Diagrama de bloques del Proceso de Programación de Despacho y Facturación de DIMEXA S.A.

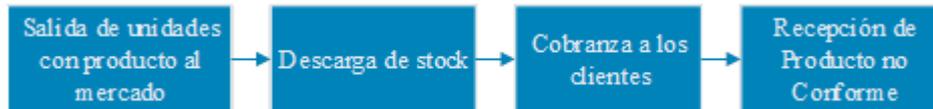


Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Reparto:

El proceso de Reparto tiene como objetivo entregar a los clientes el producto registrado los días anteriores durante la toma de pedidos. Adicionalmente, realiza la cobranza a los clientes y genera la logística inversa de productos no conformes o cambios y vencimientos.

Figura 16 Diagrama de bloques del Proceso de Reparto de DIMEXA S.A.



Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Gestión de Rechazo de Mercado:

Se lleva a cabo inmediatamente después del proceso de Reparto. Su objetivo es verificar garantizar que el producto cargado en la unidad finalmente pase a manos del cliente y poder cumplir con su pedido, en caso contrario, posponer la entrega o dividir el pedido, buscando regresar a las instalaciones de DIMEXA sin producto pendiente de entrega o rechazado, sino únicamente con productos defectuosos, cambios o no conformes. Finalmente, el inventario apto para comercializar que regresa del mercado, es reingresado como stock disponible para la asignación en un próximo despacho.

Figura 17 Diagrama de bloques del Proceso de Gestión de Rechazo de Mercado de DIMEXA

S.A.



Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

2.2.1.2. Procesos de Apoyo

Recursos Humanos:

Es el proceso que se encarga de brindar los recursos humanos a la empresa, capacitar, evaluar, retener y contratar a los trabajadores de DIMEXA. Abarca tanto la planilla de empleados como la de personal operativo. Dentro de sus funciones se encuentra también las actividades de integración y confraternidad de la organización como el caso de campeonatos deportivos, concursos entre otros eventos. Este proceso va de la mano con los sistemas de gestión de calidad, salud en el trabajo y medio ambiente, las iniciativas de sensibilización de impacto a la comunidad, ambiente, familiar, de tal manera busca ser el nexo entre la distribuidora y el entorno en que se desarrollan sus operaciones.

Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional:

DIMEXA S.A., se rige por normas nacionales e internacionales avaladas DIGEMID, en materia de buenas prácticas y disposiciones para almacenar y distribuir productos farmacéuticos. Es por ello, que, dentro de la gestión de la distribuidora se considera un proceso independiente para la gestión de la calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo, de tal manera que se garantice que los productos, la gente y el entorno, mantengan un equilibrio en términos de salud, características requeridas, impacto y desarrollo. Este proceso se encarga

de auditar, mejorar y planificar acciones que apunten al cumplimiento de sus políticas en este sistema.

Tecnologías de Información:

Este proceso tiene como objetivo asegurar el adecuado funcionamiento de todos los sistemas de transmisión de información y comunicaciones, tanto internas como externas a la distribuidora. Además, dar soporte técnico a los equipos de almacenamiento, registro de pedidos, lectoras, servidores y conexiones, de tal manera que se mantenga la seguridad y la calidad de los datos almacenados y compartidos en la empresa, con sus proveedores y clientes.

Gestión Financiera, Contable y Tributaria:

DIMEXA cuenta con un proceso que agrupa una serie de áreas para el control financiero de la empresa, además de velar con el adecuado seguimiento contable y tributario. La función de este proceso es garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos del Estado peruano en materia de impuestos y marco legal. Además, lleva a cabo seguimiento de los Estados Financieros y el desarrollo económico de la organización, presupuestos generales, balances, medición de activos y registros documentarios.

Servicio al Cliente:

Este proceso tiene como función ser más que un call-center de reclamos, sino un gestor de relaciones públicas, que asegure la satisfacción de los clientes tanto por los productos abastecidos, con el servicio de entrega. Además, dentro del proceso, se encarga de evaluar los reclamos y generar acciones correctivas en coordinación con las áreas implicadas y proveedores.

2.2.1.3. Procesos Estratégicos

Gestión de la Dirección:

Este proceso estratégico se encarga de consolidar la información de toda la organización y compartirla con los altos mandos de la empresa, generar acciones en conjunto, decisiones que involucren inversión, cambios estructurales, planificación a largo plazo y cualquier intercambio de información relevante para la gestión macro del negocio. Se tiene como líder del proceso del dueño de la distribuidora, con lo cual resulta un proceso trascendente para la empresa en temas no operativos.

Desarrollo de Negocio:

Tiene como objetivo el realizar identificación de mercado potencial, clientes, nuevas carteras de negocio, locales, aperturas, nuevas formas de gestión, herramientas y activos que permitan mejorar el negocio de la empresa. Por otro lado, evalúa amenazas de la competencia, ventajas y desventajas en cuanto a la relación con los clientes y se encuentra en constante sus proveedores para identificar oportunidades de mejora y desarrollo en conjunto.

Relaciones Públicas:

DIMEXA S.A. se preocupa por mantener renombre en el mercado nacional de distribuidoras, por lo cual requiere de un proceso que gestione la imagen de la organización con la comunidad. Su función es acoplar las iniciativas de servicio al cliente y de gestión de calidad, medio ambiente y S&SO, con el desarrollo de un nombre o marca empresarial. Busca que la empresa sea reconocida y tenga oportunidad en el mercado y en temas de responsabilidad social, relación con los empleados y sus familias y cuidado de la salud.

Marketing:

Si bien no se ven involucrados directamente en la publicidad y acciones de marketing de las marcas que comercializan, DIMEXA busca alinear esfuerzos con sus proveedores para hacer

presencia en punto de venta y fidelizar no solo a los clientes sino a la fuerza de venta. El principal objetivo es de crear acciones, promociones o material de soporte para ser atractivos a los clientes y desarrollar venta.

Compras:

Es un proceso importante para garantizar abastecimiento de inventario con los distintos proveedores, definir niveles óptimos de stock, condiciones de pago y desarrollo de nuevas categorías y acuerdos comerciales rentables a largo plazo.

2.2.2. Identificación de problemas

Para determinar el problema general de estudio, se identificaron los problemas que afectaron a la empresa en el periodo de setiembre 2020 a agosto 2021 (periodo de estudio 12 meses), y se consolidó el evolutivo de los KPIs relacionados a cada proceso operativo.

A continuación, se muestra la definición de cada indicador, acompañado de tablas de evolución, comparando el resultado versus el año anterior y un benchmark con la industria a nivel nacional:

Rechazo de Mercado:

Es un indicador que mide el porcentaje de inventario que retorna al almacén, luego de haber sido despachado sobre el total programado para distribución. Los motivos de rechazo son variables y se agrupan principalmente en las siguientes tipologías: Cliente cerrado, cliente no quiere recibir la mercadería por pedido incompleto, falta de efectivo del cliente para pagar la mercadería, fuera de ventana horaria para entrega, inaccesibilidad a la zona de reparto, entre otros.

*Tabla 4 Evolutivo de resultados de Rechazo de Mercado en DIMEXA S.A. en el periodo
setiembre 2020 – agosto 2021*

Rechazo de Mercado	MESES												Acumulado
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Rechazo/Pedidos	3.5%	4.4%	5.6%	2.1%	3.1%	2.1%	2.5%	5.5%	4.5%	3.3%	3.9%	2.5%	3.6%
Año anterior (Año -1)	2.2%	3.9%	2.4%	2.0%	2.4%	3.1%	3.0%	5.4%	4.6%	2.3%	3.5%	2.0%	3.2%
Diferencia vs Año -1	1.3%	0.5%	3.2%	0.1%	0.7%	-1.0%	-0.5%	0.1%	-0.1%	1.0%	0.4%	0.5%	0.4%
Benchmark	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
Diferencia vs Bench	0.5%	1.4%	2.6%	-0.9%	0.1%	-0.9%	-0.5%	2.5%	1.5%	0.3%	0.9%	-0.5%	0.6%

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

En cuanto a la frecuencia e impacto de cada motivo de rechazo, se presenta la siguiente tabla resumen:

Tabla 5 Motivos de Rechazo de Mercado en DIMEXA S.A: Frecuencia e Impacto

RECHAZO DE MERCADO	Frecuencia%	Impacto Económico	Impacto%
Cliente cerrado	18%	281,534	16%
Cliente no quiere recibir la mercadería por pedido incompleto	55%	1,035,831	59%
Falta de efectivo del cliente para pagar la mercadería	11%	161,129	9%
Fuera de ventana horaria para entrega	7%	139,881	8%
Inaccesibilidad a la zona de reparto	9%	152,276	9%
TOTAL	100%	1,770,651	100%

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Casi el 60% de incidencia y gastos está concentrada en el motivo: Cliente no quiere recibir la mercadería por pedido incompleto.

Quiebre de Stock:

Es un indicador que mide el porcentaje de inventario solicitado y no atendido sobre el total de inventario pedido por los clientes del día. Los motivos de quiebre de stock se agrupan principalmente en las siguientes tipologías: Sobredemanda de mercado por acciones comerciales no informadas, desabastecimiento por parte del proveedor, producto defectuoso o dañado, error de inventario en el sistema versus stock físico, entre otros.

*Tabla 6 Evolutivo de resultados de Quiebre de Stock en DIMEXA S.A. en el periodo
setiembre 2020 – agosto 2021*

Quiebre de Stock	MESES												Acumulado
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
No atendido/Pedidos	2.9%	3.1%	2.1%	3.1%	3.1%	3.6%	2.9%	2.7%	2.7%	3.4%	3.9%	3.7%	3.1%
Año anterior (Año -1)	3.2%	3.4%	3.5%	3.4%	3.2%	3.4%	2.8%	2.7%	2.6%	3.8%	3.1%	3.3%	3.2%
Diferencia vs Año -1	-0.3%	-0.3%	-1.4%	-0.3%	-0.1%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	-0.4%	0.8%	0.4%	-0.1%
Benchmark	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
Diferencia vs Bench	0.4%	0.6%	-0.4%	0.6%	0.6%	1.1%	0.4%	0.2%	0.2%	0.9%	1.4%	1.2%	0.6%

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

En cuanto a la frecuencia e impacto de cada motivo de quiebre, se presenta la siguiente tabla resumen:

Tabla 7 Motivos de Quiebre de Stock en DIMEXA S.A: Frecuencia e Impacto

QUIEBRE DE STOCK	Frecuencia%	Impacto Económico	Impacto%
Sobredemanda de mercado por acciones comerciales no informadas	61%	572,723	65%
Desabastecimiento por parte del proveedor	21%	164,888	19%
Producto defectuoso o dañado	13%	117,527	13%
Error de inventario en el sistema versus stock físico	5%	21,927	3%
TOTAL	100%	877,064	100%

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Entre el 60% y 65% de incidencia y gastos está concentrada en el motivo: Sobredemanda de mercado por acciones comerciales no informadas.

Vencimiento de Inventario:

Es un indicador que mide el porcentaje de inventario vencido en almacenes sobre el total de inventario. Normalmente, el vencimiento se da en productos de baja rotación, artículos con forecast sobredimensionado o por errores de inventario registrado en el sistema que evita visualizar el riesgo.

Tabla 8 Evolutivo de resultados de Vencimiento de Inventario en DIMEXA S.A. en el periodo setiembre 2020 – agosto 2021

Vencimiento de Inv.	MESES												Acumulado
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Inv. vencido/Inv. Total	3.2%	2.6%	2.7%	1.8%	2.8%	2.4%	3.2%	1.6%	2.9%	3.9%	1.2%	1.5%	2.4%
Año anterior (Año -1)	2.7%	1.7%	1.5%	2.3%	2.3%	3.7%	1.2%	2.1%	2.6%	3.4%	3.7%	3.5%	2.5%
Diferencia vs Año -1	0.5%	0.9%	1.2%	-0.5%	0.5%	-1.3%	2.0%	-0.5%	0.3%	0.5%	-2.5%	-2.0%	-0.1%
Benchmark	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
Diferencia vs Bench	0.7%	0.1%	0.2%	-0.7%	0.3%	-0.1%	0.7%	-0.9%	0.4%	1.4%	-1.3%	-1.0%	-0.1%

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Robo o siniestro:

Es un indicador que mide el porcentaje de inventario robado o dañado por algún accidente sobre el total de inventario.

Tabla 9 Evolutivo de resultados de Robo o siniestro en DIMEXA S.A. en el periodo setiembre 2020 – agosto 2021

Robo o siniestro	MESES												Acumulado
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Inv. perdido/Inv. Total	1.1%	1.5%	0.6%	1.8%	0.4%	1.1%	1.5%	1.9%	0.7%	0.4%	0.3%	1.2%	1.0%
Año anterior (Año -1)	1.2%	1.9%	0.7%	1.6%	1.4%	0.1%	0.7%	0.5%	1.4%	1.9%	0.8%	0.8%	1.1%
Diferencia vs Año -1	-0.1%	-0.4%	-0.1%	0.2%	-1.0%	1.0%	0.8%	1.4%	-0.7%	-1.5%	-0.5%	0.4%	0.0%
Benchmark	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Diferencia vs Bench	-0.9%	-0.5%	-1.4%	-0.2%	-1.6%	-0.9%	-0.5%	-0.1%	-1.3%	-1.6%	-1.7%	-0.8%	-1.0%

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Ausentismo:

Es un indicador que mide el porcentaje de horas ausentes sobre el total de horas hombre utilizadas en el mes. Los motivos de ausentismo pueden ser por abandono de trabajo, incidentes personales, permisos, incidentes médicos o accidentes, entre otros.

Tabla 10 Evolutivo de resultados de Ausentismo en DIMEXA S.A. en el periodo setiembre

2020 – agosto 2021

Ausentismo	MESES												Acumulado
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
H. Ausentes/Total H.	2.5%	2.9%	1.4%	1.2%	1.4%	1.2%	1.4%	1.2%	1.8%	1.5%	2.8%	2.2%	1.8%
Año anterior (Año -1)	2.6%	1.7%	2.5%	2.8%	2.1%	1.2%	2.7%	2.5%	1.3%	1.9%	1.3%	2.4%	2.1%
Diferencia vs Año -1	-0.1%	1.2%	-1.1%	-1.6%	-0.7%	0.0%	-1.3%	-1.3%	0.5%	-0.4%	1.5%	-0.2%	-0.3%
Benchmark	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
Diferencia vs Bench	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.8%	-1.6%	-1.8%	-1.6%	-1.8%	-1.2%	-1.5%	-0.2%	-0.8%	-1.2%

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Mantenimiento no programado:

Es un indicador que mide el porcentaje de sobrecosto incurrido en mantenimientos no programados sobre el total de presupuesto destinado en el mes para mantenimientos programados.

Tabla 11 Evolutivo de resultados de Mantenimiento no programado en DIMEXA S.A. en el periodo setiembre 2020 – agosto 2021

Mtto. No Progr.	MESES												Acumulado
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Costo Extra/Ppto Mtto	1.9%	1.6%	1.6%	1.7%	1.5%	1.6%	0.9%	1.7%	0.1%	0.3%	1.6%	1.3%	1.3%
Año anterior (Año -1)	1.1%	1.6%	1.2%	1.1%	0.2%	1.9%	1.4%	1.6%	0.3%	0.1%	0.7%	1.7%	1.1%
Diferencia vs Año -1	0.8%	0.0%	0.4%	0.6%	1.3%	-0.3%	-0.5%	0.1%	-0.2%	0.2%	0.9%	-0.4%	0.2%
Benchmark	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Diferencia vs Bench	-0.1%	-0.4%	-0.4%	-0.3%	-0.5%	-0.4%	-1.1%	-0.3%	-1.9%	-1.7%	-0.4%	-0.7%	-0.7%

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

A partir de las tablas anteriores, se concluye que los problemas más relevantes en la empresa son Rechazo de Mercado, pues aumentó 0.4% versus el resultado del año anterior y presenta un mayor valor a la industria de 0.6%; y Quiebre de Stock debido a que, si bien se muestra una ligera mejora versus el periodo anterior, comparando con el mercado, se encuentra con un indicador de 0.6% por encima del límite establecido.

En los siguientes apartados, se mostrará el impacto económico de los problemas a fin de demostrar la relevancia de identificar causas y plantear soluciones a estos problemas de DIMEXA S.A.

2.2.3. Impacto de los problemas

Considerando los 6 problemas identificados, presentamos el evolutivo del impacto económico para poder evaluar la relevancia de mitigarlos y plantear un modelo de solución:

Tabla 12 Impacto económico de los problemas identificados en DIMEXA S.A. en el periodo setiembre 2020 – agosto 2021 en miles de soles

PROBLEMAS	MESES												Acumulado
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Rechazo de Mercado	148	119	112	137	124	122	185	252	127	145	127	172	1,771
Quiebre de Stock	79	60	52	68	62	55	94	125	60	70	66	87	877
Vencimiento de inventario	26	17	17	11	14	20	22	29	17	20	11	13	217
Robo o siniestro	3	2	1	2	4	3	5	7	3	4	3	1	39
Ausentismo	2	3	3	4	3	1	3	3	3	3	4	5	37
Mantenimiento no programados	1	4	2	3	3		3	1	1		3	5	27
TOTAL	258	204	187	225	209	202	313	418	211	243	215	283	2,968

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Además, la Tabla N^a 13 muestra los costos incluidos para el cálculo del impacto económico en cada problema, a fin de tener un adecuado dimensionamiento del total incurrido por los problemas operativos:

Tabla 13 Costos incluidos para dimensionar el impacto económico de cada problema identificado en DIMEXA S.A. en el periodo setiembre 2020 – agosto 2021

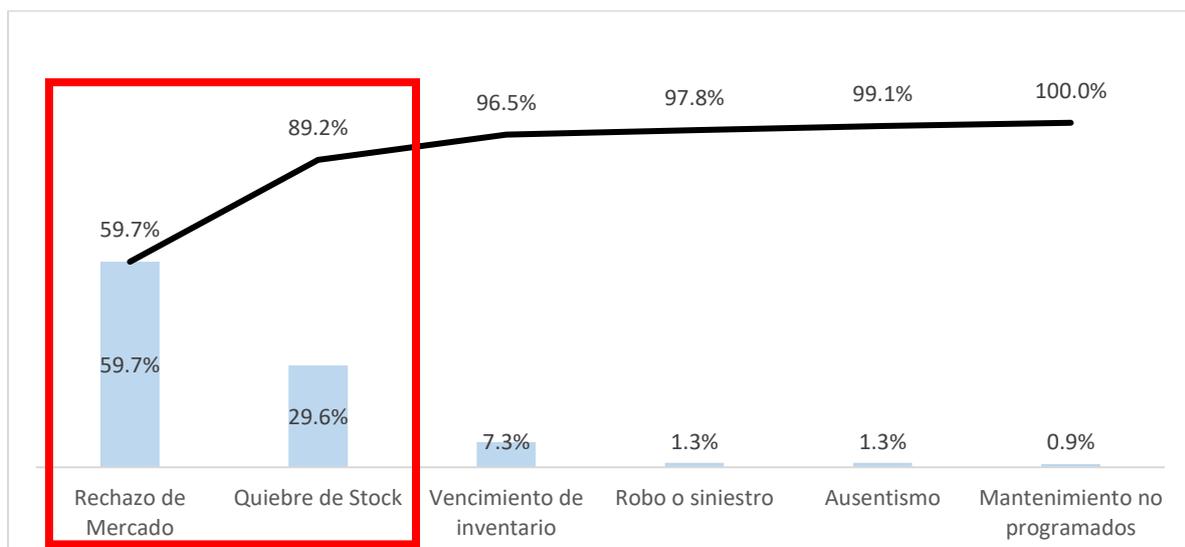
COSTOS INCLUIDOS EN EL IMPACTO DE CADA PROBLEMA				
PROBLEMAS	Costo 1	Costo 2	Costo 3	Costo 4
Rechazo de Mercado	Flete de retorno a almacenes	Margen no percibido (Costo de Oportunidad)	Mano de Obra utilizada	

Quiebre de Stock	Margen no percibido (Costo de Oportunidad)			
Vencimiento de inventario	Costo del producto	Margen no percibido (Costo de Oportunidad)	Costo de almacenamiento	Costo de destrucción
Robo o siniestro	Costo del producto	Margen no percibido (Costo de Oportunidad)	Deducible seguro	
Ausentismo	Costo de Recursos Humanos			
Mantenimiento no programados	Costo de inutilidad	Costo de sobrecarga de capacidad		

Fuente: DIMEXA S.A. - Elaboración Propia

Finalmente, se elaboró un gráfico de Pareto con la información de la Tabla N^a 9, demostramos que con la solución de los 2 primeros problemas: Rechazo de Mercado y Quiebre de Stock, lograríamos minimizar el 89.2% del impacto económico en problemas logísticos de DIMEXA S.A., esto valida la urgencia y relevancia de desarrollar un modelo de mejora de procesos que permita mayor eficiencia y rendimiento de indicadores operativos.

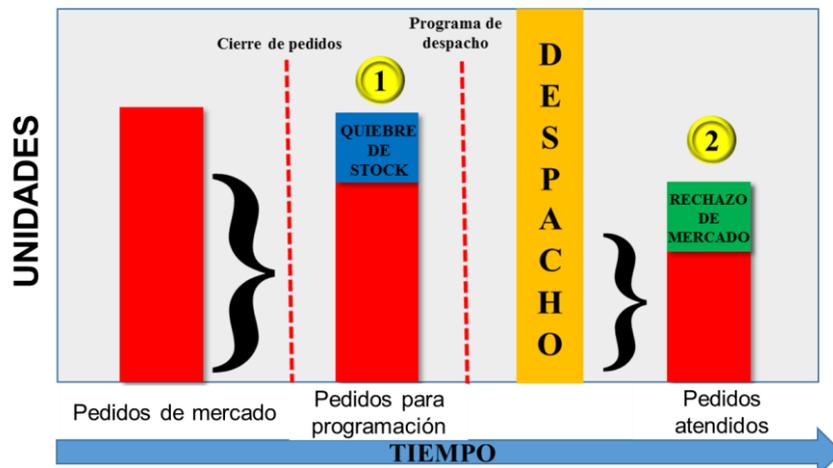
Figura 18 Gráfico de Pareto del impacto económico de los problemas en DIMEXA S.A. en el periodo de setiembre 2020 - agosto 2021



Fuente: DIMEXA S.A. – Elaboración propia

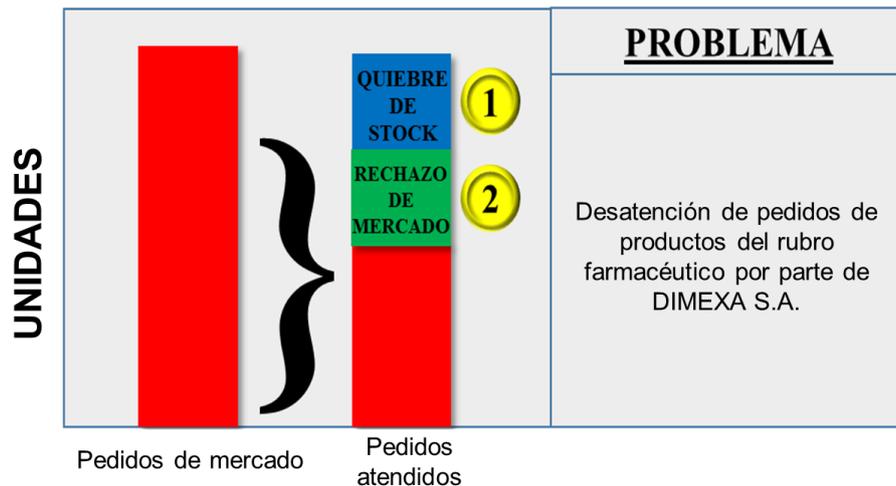
Considerando los resultados del diagrama de Pareto y las tablas anteriores, se demuestra que se tiene un impacto económico significativo por el quiebre de stock y rechazo de mercado. Las siguientes figuras resumen los problemas Pareto en uno solo, el cual es materia de estudio del presente documento:

Figura 19 Modelo de atención de pedidos de DIMEXA S.A.



Fuente: DIMEXA S.A. – Elaboración propia

Figura 20 Definición del problema de estudio en DIMEXA S.A.

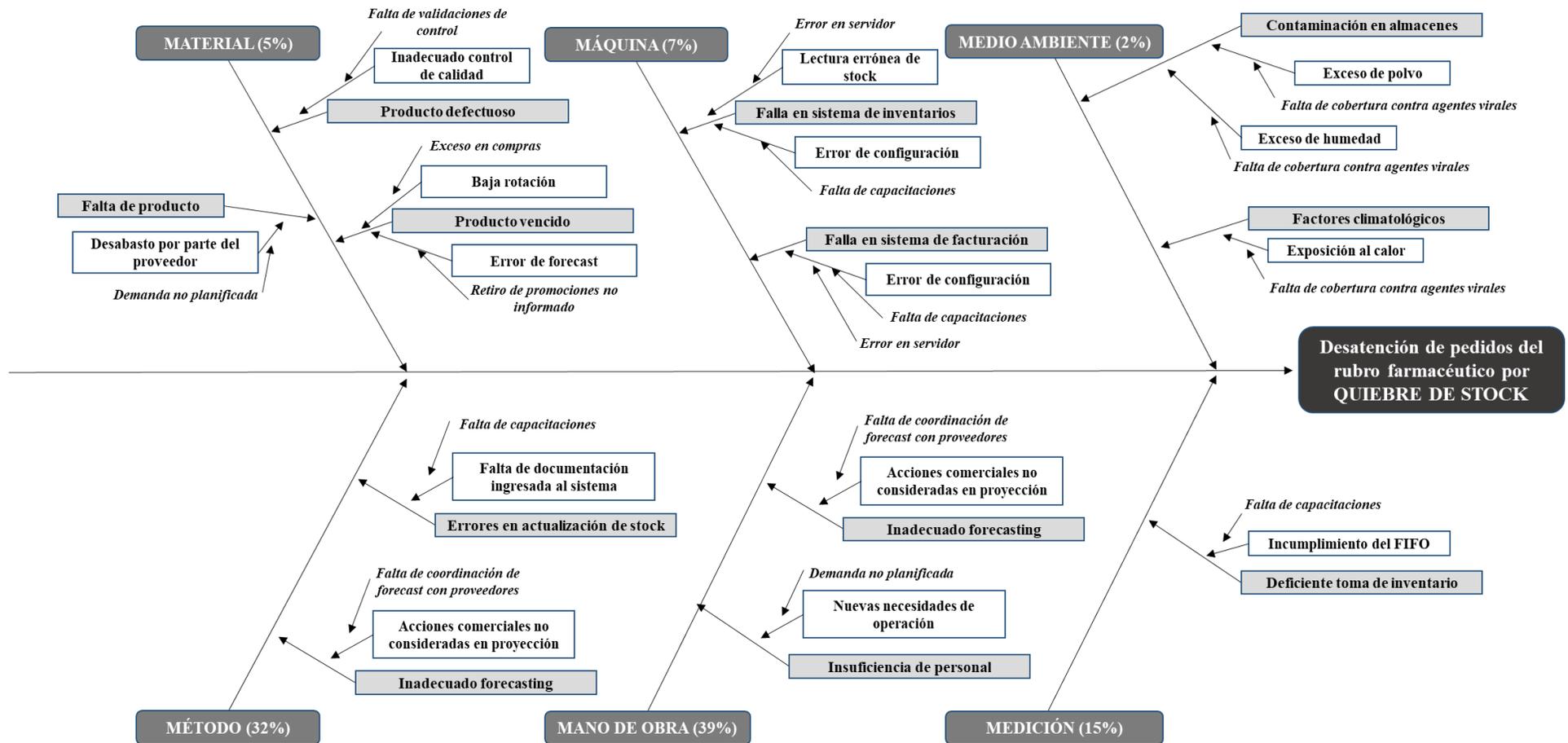


Fuente: DIMEXA S.A. – Elaboración propia

En los siguientes apartados se desarrollará la descripción y análisis de los procesos implicados en el problema de tal manera que se realice el diagnóstico para establecer propuestas de mejora.

2.2.4. Identificación de las causas raíz

Figura 21 Diagrama de Ishikawa del problema de estudio en DIMEXA S.A. – Proceso Quiebre de Stock



Fuente: DIMEXA S.A. – Elaboración propia

Medio Ambiente:

Las causas encontradas en relación a este aspecto se refieren a la exposición de los productos a agentes físicos, climatológicos y virales. El stock destinado al cliente debe permanecer dentro de los parámetros de salubridad, calidad y libre de contaminantes, es por ello que cualquier incidencia de polvo o humedad en los almacenes afecta directamente las características del producto y en algunos casos puede llevar a que deje de estar en condiciones óptimas para su comercialización.

Por otro lado, la temperatura también puede afectar el producto y volverlo inutilizable, la exposición al calor sobre todo en meses de verano genera impacto en el producto y desencadena desatención de pedidos como consecuencia final.

Máquina:

Este aspecto se debe a dos causas principales, que son fallas en el sistema de inventarios o en el sistema de facturación. Para el primer caso, se debe a una inadecuada configuración de los equipos, ocasionado por una mala manipulación del programa; o por errores en el servidor que impiden el ingreso del inventario. Por otro lado, el sistema de facturación también puede ser manipulado inadecuadamente. Ambos casos son principalmente ocasionados por caídas del servidor o por errores humanos por falta de capacitación.

Medición:

La medición repercute en la desatención de pedidos, debido a la inadecuada toma de inventarios realizada. Se ha presentado casos en que los despachos se programaron utilizando productos con larga vida útil, dejando de lado en almacén aquellos que debería ser prioridad por FIFO, generando vencimiento de producto y reduciendo el disponible para atención de los pedidos.

Mano de Obra:

La insuficiencia de personal en el distribuidor, debido a una dimensión de recursos necesarios desactualizada a las nuevas necesidades del negocio, deja desabastecido de recursos algunas actividades que aseguran que el proceso de Gestión de Quiebre de Stock cumpla con su objetivo.

Adicionalmente, errores en la proyección de demanda, ocasiona falta de visibilidad en la necesidad y baja asertividad de las compras. Esto se debe a que, al momento de consolidar los volúmenes para generar los requerimientos, no se coordina con los proveedores las actividades promocionales, campañas o publicidades activas que podrían ocasionar una demanda alta.

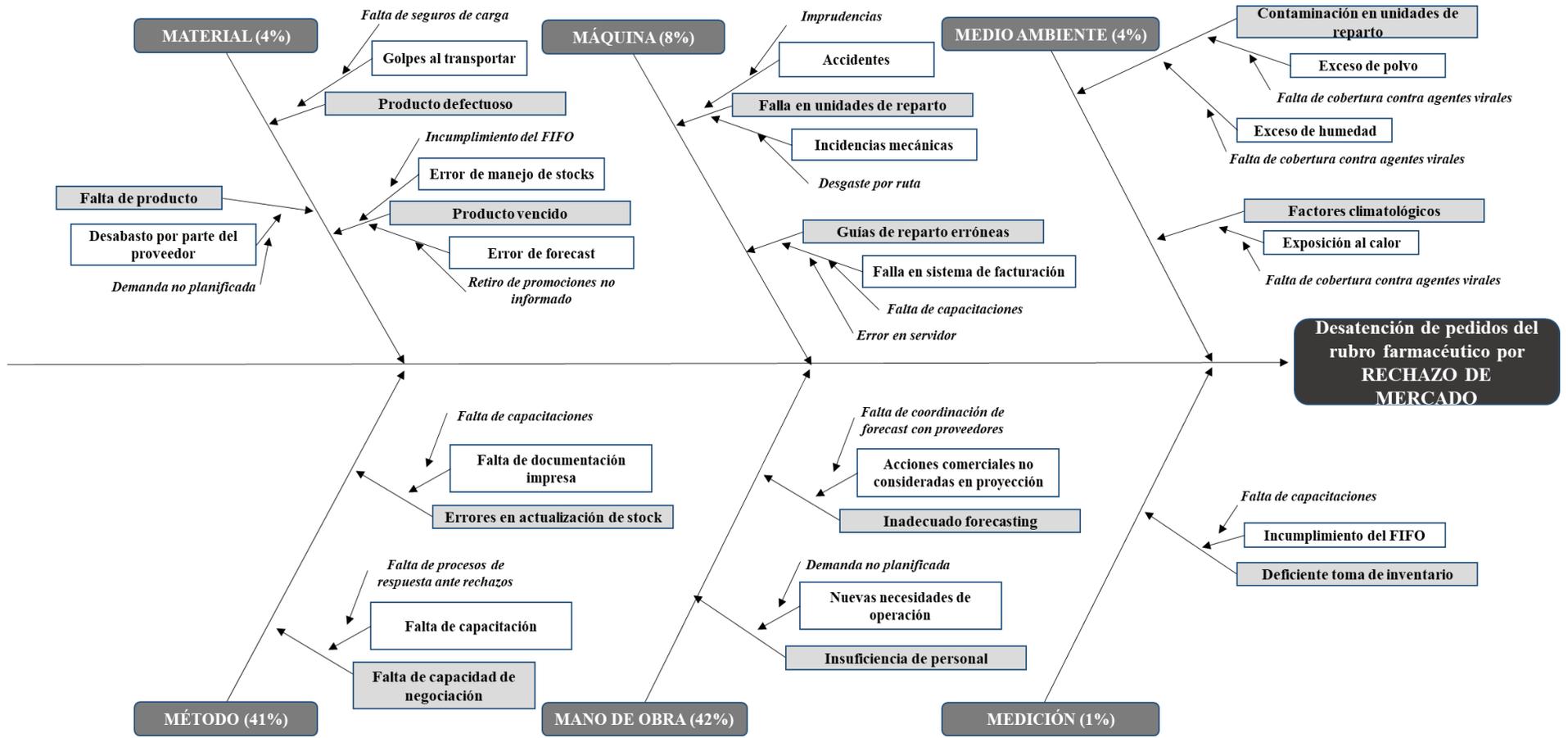
Material:

DIMEXA S.A. no produce bienes, sin embargo, comercializa almacena y distribuye el inventario de distintas empresas del sector farmacéutico y masivo. Esto no evita que tenga problemas en relación al material. En algunos casos, la desatención de los pedidos se debe a la falta de producto por no contar con inventario en el proveedor. Por otro lado, el producto puede encontrarse defectuoso para la comercialización y no haberse realizado adecuados controles de calidad. Otro caso con el material se registra cuando el stock se encuentra fuera de edad para su comercialización, esto puede deberse a error en el forecast o baja rotación.

Método:

La última rama del diagrama es el método y para el caso del problema de desatención de pedidos enfocado en el quiebre de stock, las causas son errores en actividades clave como el pronóstico de demanda y la falta de documentación al momento de ingresar inventario disponible al sistema. La falta de procesos identificados y mapeados desencadena que no sean repetibles y se comentan error al realizar las funciones dependiendo de la persona y no del cargo.

Figura 22 Diagrama de Ishikawa del problema de estudio en DIMEXA S.A. – Proceso Rechazo de Mercado



Fuente: DIMEXA S.A. – Elaboración propia

Medio Ambiente:

Las causas encontradas en relación a este aspecto se refieren a la exposición de los productos a agentes físicos, climatológicos y virales. El stock destinado al cliente debe permanecer dentro de los parámetros de salubridad, calidad y libre de contaminantes, es por ello que cualquier incidencia de polvo o humedad en las unidades de despacho afecta directamente las características del producto y en algunos casos puede llevar a que deje de estar en condiciones óptimas para su comercialización.

Por otro lado, la temperatura también puede afectar el producto y volverlo inutilizable, la exposición al calor sobretodo en meses de verano genera impacto en el producto y desencadena desatención de pedidos como consecuencia final de igual manera que en el proceso de quiebre de stock.

Máquina:

En este aspecto, se presenta 2 problemas importantes. Por un lado, las guías de reparto, con las que los transportistas realizan las entregas, se generan incorrectamente. Esto se detectó debido a encontrar fallas en el proceso de facturación, canal por el cual se termina generando las guías. Cuando se revisó más a fondo el problema, evidenciamos una falta de capacitación en el personal que maneja el sistema de facturación, además de contar con errores en los servidores donde se almacena las rutas. Cuando llegan al lugar de envío, el recepto no acepta el pedido puesto que es distinto al solicitado.

Por otro lado, el tiempo ajustado que tienen los operarios para llegar a sus destinos dificulta que puedan llegar a tiempo a sus destinos. Esto genera acciones imprudentes al volante de los conductores para cumplir con sus horarios de entrega, lo cual, en algunos casos, termina en accidentes de tránsito. Además, el mismo desgaste por el recorrido de las rutas y la ausencia constante de mantenimiento, genera incidencias mecánicas que escapan del alcance de los conductores, terminan llegando tarde a sus envíos y estos son rechazados.

Medición:

El 1% de los casos que evidenciamos en el rechazo de los pedidos es la deficiencia en la toma de inventarios. No se respeta las normas FIFO y termina enviando a los centros de entrega mercadería vencida, la cual no es aceptada por el centro farmacéutico.

Cuando se realizó la causa de este inconveniente, la evidencia fue notoria en la falta de capacitación al personal al no contar con herramientas estandarizadas y un manejo manual del inventario.

Mano de Obra:

En la revisión para entender la causa raíz de rechazo de los productos, encontramos como principal causa la mano de obra encargada del proceso de planificación al momento de realizar las entregas. Por un lado, evidenciamos una insuficiencia de personal de despacho, aunque había alta demanda de entrega durante diversos días. Además, DIMEXA S.A. atendía solicitudes con poca antelación en fechas constantes; sin embargo, ante la ausencia de personal para atender toda la demanda, las entregas que realizaban con demora y generaba que estas sean rechazadas.

Por otro lado, encontramos una diferencia en el equipo comercial y planificación. El equipo comercial cuenta con un cronograma de campañas con diversos clientes, aunque el área encargada en la planificación no cuenta con este cronograma generando así la ausencia de mercadería necesaria para la entrega. Los pedidos llegan tarde a DIMEXA S.A. y ya no son aceptados por los clientes.

Material:

Como se indicó en la sección de medición, al no respetar la herramienta FIFO, algunos productos terminan vencidos y no son aceptados por el cliente.

Además, la celeridad excesiva que evidenciamos en los trabajadores de reparto, la mercadería llega al punto de entrega de manera defectuosa por los golpes del producto. Estos productos no cumplen con las medidas correctas para que el cliente pueda aceptarlos.

Método:

Si bien es cierto que hay diversos factores que generan el rechazo de los pedidos, en nuestra revisión de la empresa encontramos la ausencia de un proceso de renegociación para poder entregar los productos de manera correcta y a tiempo. Esto termina generando una pérdida total del pedido. El personal encargado de generar la venta no cuenta con capacitación necesaria para renegociar, bajo nuevos términos, una segunda oportunidad de entrega.

Al contar con servidores, anteriormente mencionados, erróneos, se trabaja estos procesos de manera manual. Sin embargo, ante esta problemática, no encontramos un correcto proceso manual de actualización de inventario, un incumplimiento en el FIFO, con lo cual no se termina concretando ventas, ya que se asume contar con un stock el cual ya fue entregado mas no actualizado en los reportes de la empresa.

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE):

Para evaluar los procesos relacionados con el problema identificado en DIMEXA S.A., se realizó los cuadros de Análisis Modal de Fallos y Efectos, con el fin de establecer aquellas causas que prioritarias de resolver, así como planear una acción para su solución.

A) Proceso de Gestión de Quiebre de Stock

Figura 23 Análisis Modal de Fallas y Efectos (AMFE) del problema de estudio en DIMEXA S.A. – Proceso Quiebre de Stock

DIMEXA		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (AMFE)										
PROCESO	FUNCIÓN	MODO POTENCIALES DE FALLO	EFECTOS	GRAVEDAD	CAUSAS POTENCIALES DEL FALLO	OCURRENCIA	CONTROLES ACTUALES	DETECCIÓN	NPR	%	ACCIONES RECOMENDADAS	
QUIEBRE DE STOCK	Almacenes	Errores en actualización de stock	No considerar la totalidad de inventario para la atención de los pedidos	8	Falta de documentación	6	Manual de operaciones	5	240	21%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI	
					Falta de capacitaciones		Capacitaciones correctivas					
		Insuficiencia del personal	Baja eficiencia en cumplimiento de actividades de almacenamiento	5	Inadecuado dimensionamiento de recursos	3	Contratación de palancas terceros	1	15	1%		
		Deficiente toma de inventarios	Falta de visibilidad de necesidad de abastecimiento	8	Incumplimiento del FIFO	6	Capacitaciones correctivas	5	240	21%		Aplicación de la metodología LEAN SCM
					Falta de capacitaciones		Capacitaciones a nuevos ingresos					
		Factores climatológicos	Corrosión y humedad en el producto almacenado	6	Exposición al calor	2	Limpieza y salubridad del almacén	2	24	2%		
					Falta de cobertura contra agentes virales		Limpieza y salubridad del almacén					
		Contaminación en almacenes	Exposición del producto a agentes virales	4	Exceso de polvo	3	Limpieza y salubridad del almacén	2	24	2%		
					Falta de cobertura contra agentes virales		Limpieza y salubridad del almacén					
					Humedad en almacenes		Limpieza y salubridad del almacén					
	Falta de cobertura contra agentes virales				Limpieza y salubridad del almacén							
	Operaciones	Producto vencido	Productos no aptos para comercialización	5	Baja rotación	2	Alerta a proveedor	3	30	3%		
		Producto defectuoso	Productos no aptos para comercialización	5	Error en el forecast		Alerta a proveedor					
		Falta de producto	Ventas no concretadas	8	Desabastecimiento de parte del proveedor	4	Alerta a proveedor	1	32	3%		
	Planeamiento Comercial	Inadecuado forecasting	Falta de visibilidad de acciones comerciales vigentes	8	Falta de coordinación de forecast con proveedores	7	Alerta a proveedor	8	448	39%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI-PDCA	
Sistemas	Falla en sistema de inventarios	Registros de inventarios no confiables	7	Error en configuración	3	Reinicio del sistema	2	42	4%			
				Error en servidor		Reinicio del sistema						
	Falla en sistema de facturación	Imposibilidad de facturar pedidos para despacho	7	Error en configuración	3	Reinicio del sistema	2	42	4%			
Falta de capacitaciones	Capacitaciones correctivas											

Fuente: DIMEXA S.A. – Elaboración propia

B) Proceso de Gestión de Rechazo de Mercado

Figura 24 Análisis Modal de Fallas y Efectos (AMFE) del problema de estudio en DIMEXA S.A. – Proceso Rechazo de Mercado

DIMEXA		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (AMFE)									
PROCESO	FUNCIÓN	MODO POTENCIALES DE FALLO	EFECTOS	GRAVEDAD	CAUSAS POTENCIALES DEL FALLO	OCURRENCIA	CONTROLES ACTUALES	DETECCIÓN	NPR	%	ACCIONES RECOMENDADAS
RECHAZO DE MERCADO	Distribución	Errores en actualización de stock	No considerar la totalidad de inventario para la atención de los pedidos	8	Falta de documentación Falta de capacitaciones	6	Manual de operaciones Capacitaciones correctivas	5	240	18%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI
		Insuficiencia del personal	Baja eficiencia en cumplimiento de actividades de reparto	5	Inadecuado dimensionamiento de recursos	3	Contratación de palancas terceros	1	15	1%	
		Deficiente toma de inventarios	Falta de visibilidad de necesidad de abastecimiento	8	Incumplimiento del FIFO Falta de capacitaciones	6	Capacitaciones correctivas Capacitaciones a nuevos ingresos	5	240	18%	Aplicación de la metodología LEAN SCM
		Factores climatológicos	Corrosión y humedad en el producto trasnoitado	6	Exposición al calor Falta de cobertura contra agentes virales	2	Limpieza y salubridad de camiones Limpieza y salubridad de camiones	2	24	2%	
		Contaminación en unidades de reparto	Exposición del producto a agentes virales	4	Exceso de polvo Falta de cobertura contra agentes virales Humedad en almacenes Falta de cobertura contra agentes virales	3	Limpieza y salubridad de camiones Limpieza y salubridad de camiones Limpieza y salubridad de camiones Limpieza y salubridad de camiones	2	24	2%	
		Falla en unidades de reparto	Retraso en reparto de productos	7	Incidencias mecánicas Accidentes	2	Mantenimiento correctivas Mantenimiento y capacitaciones correctivas	1	14	1%	
		Falta de capacidad de negociación	Incomodidad del cliente y negativa a recibir el pedido	8	Falta de capacitaciones	8	No cuenta	3	192	15%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI-PDCA
	Operaciones	Producto vencido	Productos no aptos para comercialización	5	Baja rotación Error en el forecast	2	Alerta a proveedor Alerta a proveedor	3	30	2%	
		Producto defectuoso	Productos no aptos para comercialización	5	Inadecuado control de calidad	2	Alerta a proveedor	2	20	2%	
		Falta de producto	Ventas no concretadas	8	Desabastecimiento de parte del proveedor	4	Alerta a proveedor	1	32	2%	
	Planeamiento Comercial	Inadecuado forecasting	Falta de visibilidad de acciones comerciales vigentes	8	Falta de coordinación de forecast con proveedores	7	Alerta a proveedor	8	448	34%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI-PDCA
	Sistemas	Guías de reparto erróneas	Imposibilidad de despacho	7	Error en servidor	3	Reinicio del sistema	2	42	3%	
					Falta de capacitaciones		Capacitaciones correctivas				

Fuente: DIMEXA S.A. – Elaboración propia

vez encontradas las prioridades de solución de las causas del problema enfocado en los dos procesos de estudio, se obtuvieron los resultados agrupados en el siguiente Diagrama de Árbol:

Figura 25: Diagrama de Árbol del problema de estudio en DIMEXA S.A. – Propuesta consolidada

PROBLEMA	PROCESOS	MODO POTENCIALES DE FALLO	CAUSA 1	CAUSA 2	CAUSA 3	CAUSAS POTENCIALES DEL FALLO	%	ACCIONES RECOMENDADAS	
Desatención de pedidos del rubro farmacéutico por parte de DIMEXA S.A.	Quiebre de Stock	Errores en actualización de stock	No considerar la totalidad de inventario	Retraso en el ingreso de mercadería para la atención de pedidos		Falta de documentación	21%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI	
			Falta de inventario físico para programar despacho	Stock del sistema es mayor al disponible físicamente	No se actualizó salida de inventario en el sistema.	Falta de capacitaciones			
		Deficiente toma de inventarios	Salida de stock se da por proximidad al área de picking	Falta de procedimientos estándares para gestión de inventario		Incumplimiento del FIFO	21%	Aplicación de la metodología LEAN SCM	
	No se separan los inventarios por fecha en almacén		Falta de procedimientos estándares para gestión de inventario		Falta de capacitaciones				
	Inadecuado forecasting	Sobredemanda de mercado en algunos artículos	Acciones comerciales no informadas		Falta de coordinación de forecast con proveedores	39%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI+PDCA		
	Rechazo de Mercado	Errores en actualización de stock	El cliente no acepta atención parcial del pedido.	Falta de inventario físico para programar despacho	No se actualizó salida de inventario en el sistema.	Falta de documentación	Falta de capacitaciones	18%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI
		No se separan los inventarios por fecha en almacén	Falta de procedimientos estándares para gestión de inventario		Falta de capacitaciones				
Falta de capacidad de negociación		El cliente no acepta atención parcial del pedido.	No se negocia la atención del pedido ni solución al rechazo		Falta de capacitaciones	15%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI+PDCA		
Inadecuado forecasting		Sobredemanda de mercado en algunos artículos	Acciones comerciales no informadas		Falta de coordinación de forecast con proveedores	34%	Estandarización de procesos mediante metodología CMMI+PDCA		

80% DE LAS CAUSAS POTENCIALES EN EL PROCESO DE QUIEBRE DE STOCK

85% DE LAS CAUSAS POTENCIALES EN EL PROCESO DE RECHAZO DE MERCADO

Fuente: DIMEXA S.A. – Elaboración propia

3. CAPÍTULO III

En el presente capítulo, se muestra la propuesta de solución de los problemas analizados en el anterior apartado, la cual es un modelo logístico centrado en la metodología CMMI, apoyado en teorías como Lean SCM, Kaizen y PDCA.

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MODELO

3.1.1. Capability Maturity Model Integration (CMMI)

Según los autores (Córdova et al, 2021), la aplicación del CMMI en modelos o procesos de mejora continua es muy útil por que brinda un marco de trabajo sistemático capaz de lograr altos niveles de maduración de procesos y alta calidad.

Para el modelo propuesto, tomamos el CMMI como estructura principal, sobre las que se acoplan las demás herramientas y metodologías, por lo que mantenemos un modelo trifásico como referencia principal.

Por otro lado, seguimos las recomendaciones del equipo de la Espacios en cuanto a las principales actividades a realizar para la implementación del CMMI, que destaca la creación de grupos de trabajo multinivel y las etapas de preparación para garantizar resultados óptimos (Urresti, Ronald y Rodríguez, 2019).

El modelo propuesto para la gestión del abastecimiento se fundamenta en los conceptos de CMMI, por lo tanto, toma como precepto la idea de un control cualitativo de los procesos, de tal manera que se establezcan medidas para lograr identificar procesos predecibles y no predecibles, procesos que requieren control estadístico o que se encuentran desarrollándose de manera óptima.

3.1.2. Lean Supply Chain Management

Según lo mencionado por (Tăucean et al., 2019), la aplicación de un modelo con fundamentos en Lean SCM permite reducir la incertidumbre y variabilidad de los procesos, aumentar la eficiencia en asignación de recursos y mayor transparencia lo cual es clave para mejoras en resultados de cualquier área operativa, que normalmente presenta errores que saturan de desperdicios y actividades sin valor.

Nuestro modelo recoge las buenas prácticas para identificar el flujo del valor en los procesos, además del enfoque en reducir mermas, sobre utilización de recursos, sobre tiempos, reprocesos y demás desperdicios.

(Lobo & Pinho, 2019), mencionan por su parte que es importante tener en cuenta a las personas que mantienen el proceso en acción porque son la clave para el proceso de cambio y todas las acciones de mejora, su implicación personal conducirá a mejores y más rápidos resultados, por lo que la comunicación, difusión y sensibilización forma parte del modelo para garantizar el compromiso de las personas que componen la organización.

3.1.3. Kaizen / PDCA / 5S

(Satolo et al., 2020), mencionan que existe un gran porcentaje de empresas que aplican modelos de mejora continua con éxito gracias al uso de algunas herramientas y tópicos en su estructura: Integración de la Cadena de Suministro (75%) y Gestión de la Calidad Total, Kaizen, Poka Yoke y Trabajo Estandarizado (62,5%). Por ello, nuestro modelo planea usar estas herramientas al ser fundamentales para cualquier ciclo de mejora continua y propuesta de mejora para una organización.

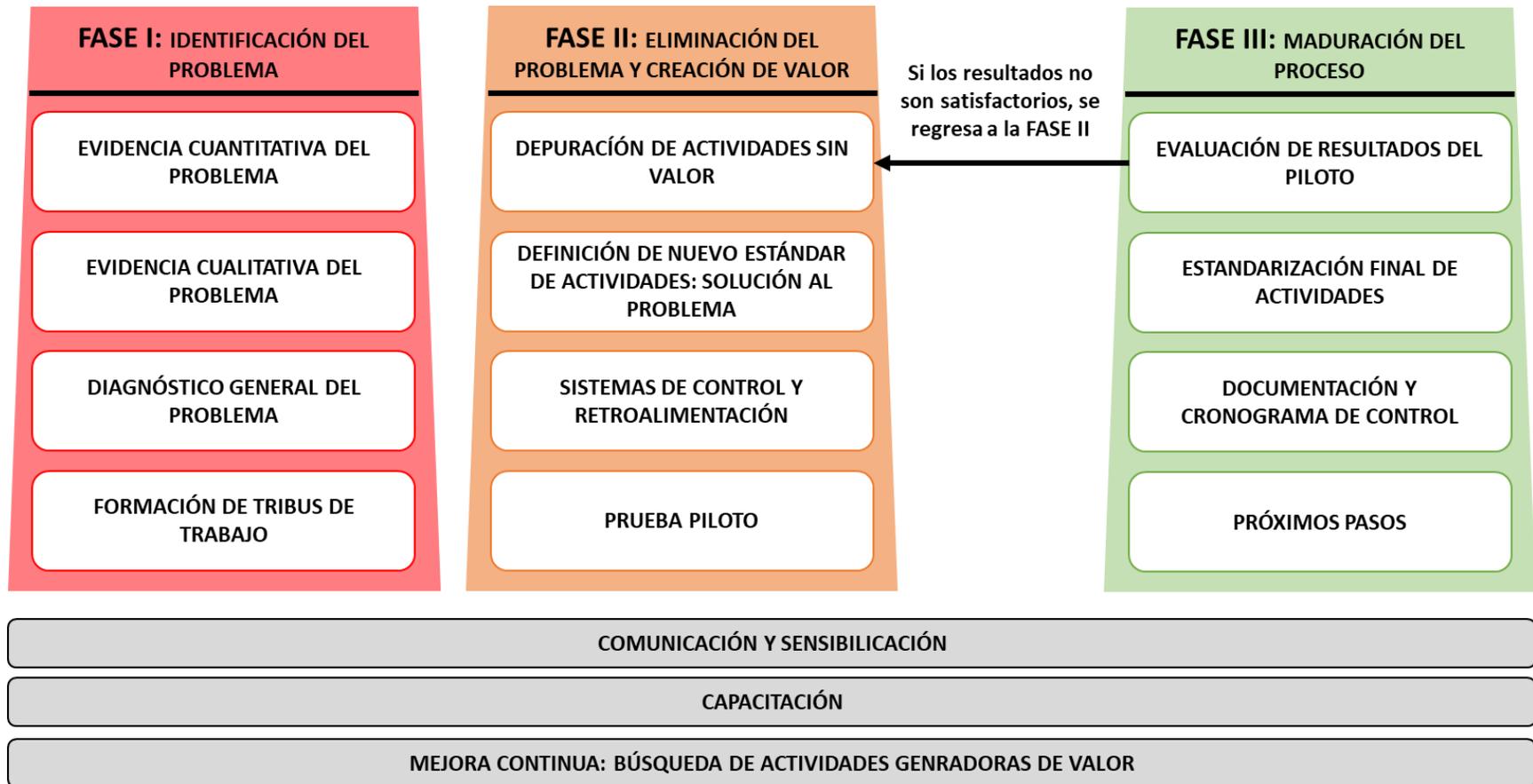
3.2. MODELO PROPUESTO

3.2.1. Diseño del Modelo

En el presente apartado detallamos el modelo propuesto, sus etapas y detalle para su aplicación en cualquier empresa que presente problemas en sus procesos operativos logísticos. Este modelo consolida las mejores prácticas, recomendaciones y herramientas de todo el marco teórico recabado en la investigación.

A continuación, presentamos la figura que muestra el modelo y sus componentes:

Figura 23 Modelo de mejora de procesos logísticos.



Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Descripción del Modelo

FASE I: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Evidencia cuantitativa del problema:

Como punto de partida para la aplicación del modelo, es importante la detección de un problema en los procesos operativos de la organización, esto sustentado por una desviación en indicadores, aumento en costos, tiempos muertos, retrasos o cualquier desperdicio identificado. Sin un sustento cuantitativo que demuestre un rendimiento menor al aceptable o que difiere del objetivo de la empresa o bench de la industria, no se considera un problema ni inicial el proceso de mejora propuesto en el modelo.

Este informe de desvío debe ser revisado con los líderes de área o proceso para poder solicitar a la gerencia general el inicio del proyecto. Se deberá programar una reunión en que se muestre datos históricos y sustentos numéricos de la existencia de un problema.

El inicio del proyecto puede ser solicitado por el jefe de algún área involucrada en el proceso o gerencias, la premisa es el que quién presenta el primer punto, el quien se convierte en líder del proyecto hasta su finalización.

De ser aprobado el caso para iniciar el proyecto, esta etapa debe tomar entre la identificación del problema y la presentación, un máximo de 2 semanas.

Evidencia cualitativa del problema:

Una vez informado el hallazgo se deberá realizar un levantamiento de información cualitativa, es decir entrevistas, conclusiones de focus group o reuniones, actas de reuniones, documentación y todo material que evidencie el actual proceder de la gente que participa en las actividades operativas.

No solo es relevante la opinión de los trabajadores del proceso observado sino también de los clientes internos y externos al proceso, pues pueden dar una óptica distinta y retroalimentación al actual rendimiento de los procesos.

Por otro lado, es importante determinar si se cuentan con documentos, procedimientos, manuales o algún estándar de cada actividad para comprobar si existe algún incumplimiento a las políticas o si en su defecto ni siquiera existen.

Esta etapa debe tomar entre aprobación del proyecto hasta la presentación del informe, un máximo de 1 semana.

Diagnóstico general del problema:

Con la consolidación de la información cuantitativa y cualitativa del caso, se presenta un diagnóstico general que muestra todos los indicadores desviados, documentos del proceso, informe de hallazgos identificando el flujo de actividades, los principales cuellos de botella, errores, falta de procedimientos, retrasos, incidencias.

Para resumir los datos más relevantes sugerimos el uso del siguiente formato:

Figura 24 Formato de Diagnóstico General – Modelo Propuesto

ACTIVIDADES	ACTIVIDAD 1	ACTIVIDAD 2	ACTIVIDAD 3	ACTIVIDAD 4	ACTIVIDAD 5	ACTIVIDAD 6
Actividades						
Antecesoras						
Actividades						
Predecesoras						

Responsables						
Documentos Asociados						

EVIDENCIA CUANTITATIVA	Indicadores Desviados	% de desvío										

EVIDENCIA CUALITATIVA	Errores Encontrados	Frecuencia del Error										

Fuente: Elaboración propia

Esta etapa debe tomar máximo 1 semana, entre la presentación final del informe y la aprobación de la puesta en marcha del proyecto.

Formación de tribus de trabajo:

En esta etapa se distribuyen las actividades a realizarse y se establecen los niveles de aprobación para cada decisión del proyecto.

El modelo propone 3 grupos de trabajo:

- Tribus Técnicas:

Son equipos compuestos por personal operativo (practicantes, asistentes, auxiliares, analistas, operarios, etc) y su función es la ejecución de los cambios o mejoras en el proceso. Por otro lado, son los equipos responsables de la constante retroalimentación a las actividades del proyecto de mejora.

Ellos tienen reuniones semanales para compartir comentarios sobre los cambios, hacer recomendaciones, informar pequeños resultados y documentar los nuevos pasos que se determinen como estándar.

Es importante que cada tribu esté compuesta por trabajadores de distintas áreas para evitar sesgo al momento de opinar sobre los cambios en el proyecto.

Cada tribu es liderada por un Jefe de Tribu que es un jefe de área dentro del proceso de mejora. Este es el representante de cada tribu con el siguiente grupo de trabajo.

- Tribus Estratégicas:

Este grupo se compone por los Jefes de Tribu, normalmente son jefes, coordinadores, supervisores o gerentes de área por lo que tienen poder de decisión para establecer cambios en las actividades. Los cambios realizados se deberán informar a todas las Tribus Estratégicas para facilitar el aprendizaje en conjunto de todos en el proyecto, imitar buenas prácticas y también objetar o dar recomendaciones para no afectar el curso de las demás Tribus Técnicas.

Su objetivo principal es definir las actividades esenciales y de mayor valor para el proceso, aprobar los nuevos procedimientos, documentación, aprobar compra de materiales, inversiones pequeñas, cambios en la estructura y asignación de recursos, siempre y cuando estos cambios solo supongan redireccionar un presupuesto ya existente en el proceso de estudio. Sus reuniones se realizan cada 15 días para monitorear avances y cambios en los indicadores de control. Además, son las personas determinadas para absolver las dudas de cualquier miembro del equipo.

Finalmente, cada Tribu Estratégica tiene un líder que representa sus opiniones y necesidades ante la Alta Tribu.

- Alta Tribu:

Es el tercer grupo de trabajo y está compuesto por representantes de las Tribus Estratégicas, los gerentes o directores del proceso de estudio y el líder del proyecto.

La Alta Tribu tiene como objetivo la aprobación de presupuesto adicional requerido para el establecimiento de los nuevos estándares en el proceso, también son los encargados de aprobar o rechazar los cambios estructurales en las áreas.

En las reuniones de la Alta Tribu, los representantes de las Tribus Estratégicas deberán presentar los indicadores de control que demuestren que los cambios establecidos estén generando mejoras y eficiencias. Estas reuniones se realizan una vez cada 2 meses.

Este grupo tiene también dentro de sus responsabilidades determinar los puntos de control, prioridades y direcciones del proyecto, establecer planes de capacitación al equipo y difusión de resultados.

FASE II: ELIMINACIÓN DEL PROBLEMA Y CREACIÓN DE VALOR

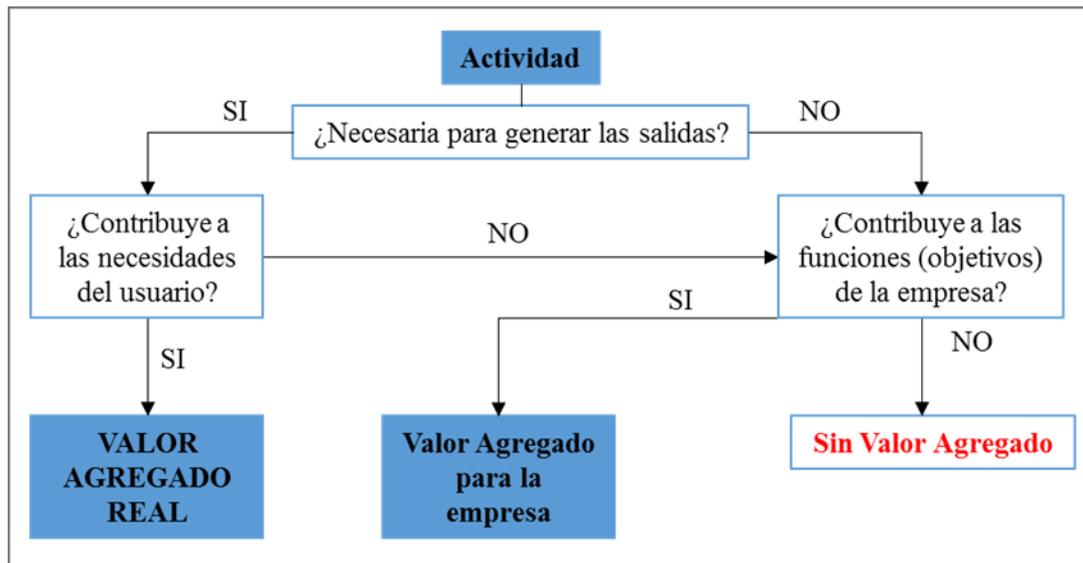
Depuración de actividades sin valor:

Después del diagnóstico realizado y la formación de las tribus de trabajo, empieza la segunda fase que se encarga propiamente de la mejora en el proceso de estudio. En la primera reunión semanal de las Tribus Técnicas se expone a detalle el diagnóstico general levantado en la primera fase del proyecto. Sobre este formato, se elaboran documentos del paso a paso realizado en cada actividad, esto con el fin de que en aquellas actividades ya resaltadas como cuello de botella o incidente de problemas se pueda determinar las pequeñas decisiones que desencadenan errores, retrasos o “desperdicios”.

A partir de esta reunión se tiene un plazo de 4 semanas para elaborar los documentos de paso a paso que complementan al diagnóstico. Cada semana se monitorean los avances y se triangulan ideas para transformar cada actividad en nuevos pasos más eficientes bajo el concepto de eliminar actividades que no generan valor.

Para definir valor, el modelo propuesto usa el siguiente esquema:

Figura 26 Modelo conceptual para definir las actividades que generan valor agregado



Fuente: Elaboración Propia

A partir de la quinta reunión semanal, se presentan los procedimientos actuales versus los propuestos a fin de revisarlo y con el acuerdo de la mayoría en la Tribu se procede a elevar la recomendación a las Tribus Estratégicas.

Definición de nuevo estándar de actividades:

Cuando se elevan los nuevos procedimientos a las Tribus Estratégicas, se evalúa la factibilidad de las ideas y la necesidad de recursos para poder aprobarse, ajustar o rechazarlas en este foro.

El enfoque del segundo grupo de trabajo es cruzar información con otras tribus y encontrar la idea o fusión de ellas que más se acomode a las necesidades y voluntades de todas las áreas del proceso. Una vez se tenga la versión final y aprobada por todos, se establece la

documentación oficial para presentarse a la Alta Tribu en búsqueda de formalizar el nuevo estándar.

Esta etapa debe tomar máximo 2 semanas pues ya se tienen bocetos por cada Tribu Técnica y es cuestión de consolidar y adaptar en un solo documento final.

Sistemas de control y retroalimentación:

Una vez definido el nuevo estándar de actividades, este se presenta en la reunión con la Alta Tribu. Es en este foro que se revisa el documento en su totalidad y se determinan los sistemas de control, indicadores, plazos, responsables y se establece donde se realizará la prueba piloto (en cuál de las sedes, en cuál de las oficinas, en cuál de los almacenes, etc.)

Recomendamos el uso del siguiente formato de indicadores para controlar los resultados obtenidos con la ejecución del nuevo estándar de actividades:

Figura 27 Ficha de indicadores para el modelo propuesto

1. Nombre del Indicador:	
2. Objetivo numérico: Puede ser un bench del mercado, industria, data histórica, etc.	
3. Fórmula de Cálculo:	
4. Nivel de Referencia:	
	Rango 1
	Rango 2
	Rango 3

Determinar su al subir o bajar el valor del indicador señala una mejora en el resultado.
5. Responsable de Gestión:
6. Fuente de Información: Sistema, documento, correo, base de datos, etc.
7. Frecuencia de Medición:
8. Frecuencia del Reporte:
9. Responsable del Reporte:
10. Usuarios:
11. Observaciones:

Fuente: Elaboración Propia

Esta etapa debe tomar máximo 1 semana para empezar la prueba piloto de la solución documentada.

Prueba piloto:

Después de la selección del área, almacén, departamento o locación donde se realizará el plan piloto, se iniciará con el despliegue de la solución para medición de indicadores por al menos 4 meses, para garantizar tener un plazo de control.

Además, en esta etapa se pueden realizar ajustes sobre la marcha bajo autorización de la Alta Tribu para formalizar cualquier cambio en los documentos del proyecto.

FASE III: MADURACIÓN DEL PROCESO

Evaluación de resultados del piloto:

En esta etapa la Alta Tribu se reúne para revisar los indicadores finales del proyecto y poder ver el antes y después de los indicadores.

Se compara el resultado inicial que se revisó en el diagnóstico general, versus el último resultado evaluado. Dependerá del consenso de este equipo de trabajo, el aceptar los resultados como válidos, dependiendo del objetivo (bench, industria, objetivo interno, etc.)

Si los resultados en esta etapa no son satisfactorios para la Alta Tribu, el proyecto regresa a la Fase II para iniciar nuevamente depuración de actividades sin valor hasta alcanzar la valla definida por este grupo.

Esta etapa toma máximo 1 semana en caso el piloto diera resultados positivos.

Estandarización final de actividades:

Una vez aprobado los resultados del piloto, las nuevas actividades estándar se ejecutan en el 100% de las operaciones. Esto debe empezar con una reunión de capacitación, comunicación y sensibilización a todos los trabajadores para absolver dudas, escuchar un último feedback y formalizar el cambio. Consideramos dentro del modelo importante el que cada persona parte del proceso explique las actividades que realiza para poder entender la importancia de todos los agentes del proceso y saber a quién acudir en caso de alguna incidencia futura.

Documentación y cronograma de control:

Después del despliegue de las mejoras, se documenta todo el proyecto y los nuevos estándares, procedimientos y flujo de trabajo para garantizar que el proceso sea repetible y alcance un alto nivel de maduración.

La Alta Tribu define un cronograma final de control para evaluar el evolutivo de indicadores independientemente que el proyecto de mejora finalizó, sino como un sistema de control cíclico y constante para lograr siempre mejores resultados y eficiencias. Además de las revisiones, también se programa capacitaciones y reuniones de retroalimentación para hacer seguimiento a los nuevos estándares.

Próximos pasos:

Finalmente, este modelo plantea un ciclo de mejora continua que nunca acaba y busca constantemente generar valor y reducir desperdicios en las actividades, por lo que es importante cerrar el proyecto con recomendaciones, conclusiones e ideas que puedan servir a futuro o a otros procesos dentro de la organización.

El fin no solo es la mejora del proceso de estudio, sino también crear un repositorio de hallazgos, proyectos, buenas prácticas y lecciones para todas las siguientes iniciativas, completando así un ciclo colaborativo de mejora.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 28 Cronograma de actividades para la implementación del modelo propuesto

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8	
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
FASE I: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA																														
Evidencia cuantitativa del problema	■	■																												
Evidencia cualitativa del problema			■																											
Diagnóstico general del problema				■																										
Formación de tribus de trabajo				■																										
FASE II: ELIMINACIÓN DEL PROBLEMA Y CREACIÓN DE VALOR																														
Depuración de actividades sin valor					■	■	■	■																						
Definición de nuevo estándar de actividades									■	■																				
Sistemas de control y retroalimentación										■																				
Prueba piloto											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
FASE III: MADURACIÓN DEL PROCESO																														
Evaluación de resultados del piloto																													■	
Estandarización final de actividades																														■
Documentación y cronograma de control																														■
Próximos pasos																														■

Fuente: Elaboración Propia

4. CAPÍTULO IV

En el presente capítulo, se presentará las validaciones realizadas al modelo para sustentar que su aplicación genera resultados positivos en organizaciones.

4.1. IMPACTOS ESPERADOS

4.1.1. Stakeholders

EMPRESA

A nivel de DIMEXA, la propuesta de mejora generaría una mayor eficiencia en sus procesos operativos, además de mejora en rentabilidad por disminuir la venta perdida en sus operaciones.

La mejora logra sacarle mayor provecho a la inversión realizada en inventarios, menor incidencia de vencimientos y sobrecostos en almacenamiento.

TRABAJADORES

Por otro lado, este cambio genera orden en los procesos y mayor madurez al ser repetibles y predecibles, con lo cual se establece mayor productividad y mejora en clima laboral por reducirse la incertidumbre en sus acciones y menor incidencia de problemas.

También mejora la capacidad de los trabajadores para producir valor al quedarse sólo con actividades relevantes. Un hito importante es que el modelo hace a distintos trabajadores y de distinto nivel partícipes de las mejoras por lo que hay un desarrollo de habilidades no solo técnicas sino blandas y de comunicación.

PROVEEDORES

A nivel de los proveedores hay una mejora con el modelo puesto que se generan eficiencias en inventarios, mejor nivel de servicio de su portafolio y mayor predictibilidad de las acciones comerciales, dejando un precedente que permita a los proveedores dimensionar sus lanzamientos, promociones y anticipar el abastecimiento y el flujo constante hacia el mercado.

CLIENTES

El proyecto de mejora establece una mejora forma de atender al mercado, basado en coordinación, mejor dimensionamiento y reducción de reprocesos para no interrumpir el abastecimiento. Esto crea una mejor relación entre empresa y cliente, además de una mayor disponibilidad en cantidad y de manera oportuna para a su vez mantener abastecido al consumidor final que visita las bodegas o establecimiento farmacéuticos.

SOCIEDAD

La mejora en el abastecimiento contribuye no solo a la atención de la necesidad de compra del consumidor, sino que garantiza la disponibilidad para una necesidad mayor que es la salud y el cuidado personal puesto que permite que los productos farmacéuticos que comercializa DIMEXA, lleguen a sus clientes que muchas veces se encargan de suplir a comunidades aledañas o barrios alejados de grandes cadenas de farmacias o supermercados.

4.2. VALIDACIÓN DE RESULTADOS

4.2.1. Prueba piloto

Se coordinó autorización con la empresa DIMEXA S.A. para la aplicación del modelo propuesto en sus operaciones. Por los plazos del proyecto de investigación, se realizó una

prueba piloto en uno de sus almacenes ubicado en Lima y se tomó en cuenta únicamente la planificación de productos farmacéuticos producidos por la empresa MEDIFARMA S.A. por ser uno de sus principales proveedores que refleja el comportamiento negativo de sus indicadores como fue presentado en apartados anteriores.

Las etapas: Evidencia cuantitativa del problema, evidencia cualitativa del problema y diagnóstico general del problema se resumen en los resultados mostrados en los apartados anteriores que demuestran un problema de desabastecimiento (consolidado entre quiebre de stock y rechazo de mercado) y como algunas de las causas raíz están concentrados en falta de estandarización de procesos, capacitación, coordinación para planificación de demanda e incumplimiento de procedimientos por lo que en la prueba piloto se acorta el plazo de las actividades e inicia el proyecto desde la formación de tribus de trabajo.

FASE I: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Formación de tribus de trabajo

Las etapas: Evidencia cuantitativa del problema, evidencia cualitativa del problema y diagnóstico general del problema se resumen en los resultados mostrados en los apartados anteriores que demuestran un problema de desabastecimiento (consolidado entre quiebre de stock y rechazo de mercado) y como algunas de las causas raíz están concentrados en falta de estandarización de procesos, capacitación, coordinación para planificación de demanda e incumplimiento de procedimientos por lo que en la prueba piloto se acorta el plazo de las actividades e inicia el proyecto desde la formación de tribus de trabajo.

Se formaron 6 Tribus Técnicas de 5 personas cada una, representadas por un líder en 2 Tribus Estratégicas y finalmente 2 representantes en la Alta Tribu junto al gerente general de DIMEXA S.A. y los 2 autores de la presente investigación como asesores del proyecto.

Figura 29 Tribus de trabajo para el plan piloto del modelo propuesto en DIMEXA S.A.

TRIBUS TÉCNICAS		TRIBUS ESTRATÉGICAS		ALTA TRIBU			
1	FERNANDEZ CONDORI ESTANISLAO	(LIDER)	1	FERNANDEZ CONDORI ESTANISLAO	(LIDER)	1	FERNANDEZ CONDORI ESTANISLAO
	ARREDONDO HERMOZA JULIO CESAR			ALEX SANDRO GARRIDO LEON			VIDAL BRAVO, GRACIELA
	VASQUEZ ESPINOZA EDWIN EDIN			BRANDY MACAHUACHI GARRIDO			ALBERTO MEDINA CACERES
	HOLGADO APAZA ALFREDO				SEBASTIAN FLORES ESQUIVEL		
	HUAMAN BAQUERO JOEL				CRISTIAN QUIROZ SUCNO		
2	ALEX SANDRO GARRIDO LEON	(LIDER)	2	VIDAL BRAVO, GRACIELA	(LIDER)		
	ANATOLIA HUAMAN CHALLCO			ELIAS ATENCIO AVENDAÑO			
	CARDOZA FRAÑOWSKY LEONCIO ESTEBAN			GUTIERREZ CARLOS EDSON			
	CHRISTOFER MARTIN MARQUEZ ZAPATA						
	HERRERA CAPE LIZ JACKELINE						
3	BRANDY MACAHUACHI GARRIDO	(LIDER)					
	FLAVIO SURCO QUISPE						
	JHON BRAYAN JULI AMPUERO						
	JHONATAN GARCIA YUCA						
	ODILIA MAGALY TAPE ERQUINIGO						
4	VIDAL BRAVO, GRACIELA	(LIDER)					
	RUTTE GUZMAN GIUGLIANA SILVIA						
	MENDOZA BALBIN HECTOR RAUL						
	RUIZ SORIA, JONATHAN						
	VICTOR FLORENCIO CALIXTRO SOTO						
5	ELIAS ATENCIO AVENDAÑO	(LIDER)					

NILTON QUISPE RODRIGUEZ	
ULISES CALCIN HUACANI	
VIDAL ATAYUPANQUI HUAMAN	
ALFREDO MENDOZA PRO	

6	GUTIERREZ CARLOS EDSON	(LIDER)
	JOSE ALEJANDRO AGUILERA LEMOS	
	ANDRADE HUILLCA JUAN EFRAIN	
	JOSEFINA BARRA CORNEJO	
	HUILLCA ANAHUE ALBERTO	

Fuente: Elaboración Propia

FASE II: ELIMINACIÓN DEL PROBLEMA Y CREACIÓN DE VALOR

Depuración de actividades sin valor

Entre las 30 personas que conforman las Tribus Técnicas se levantaron todas las actividades realizadas en los procesos operativos de la empresa DIMEXA S.A. Se identificaron 31 actividades, las cuales se ejecutan siguiendo una cadena de 353 pasos, los cuales siguen políticas, estándares, procedimientos o normas establecidas en 41 documentos. Además, se identificaron pasos que no agregaban valor al proceso, eran repetitivos, innecesarios, generaban retrasos o incluso actividades completas que necesitaban reestructurarse. El resumen de esta etapa se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14 Resumen de actividades identificados en los procesos operativos de DIMEXA S.A.

PROCESO	ACTIVIDADES	PROCESO ACTUAL		PROPUESTA
		#PASOS ACTUALES	DOCUMENTOS ASOCIADOS	#PASOS ELIMINADOS
Recepción	Recepción física de cargas	10	5	1
	Descarga de stock	8	1	2
	Verificación física de contenidos	5	2	1

	Ingreso de guías vía sistema	15	4	2
	Transporte de carga hacia almacenes	10	1	1
Gestión de almacenes e inventarios	Ingreso de stock en los almacenes	10	1	1
	Disposición física de inventarios	8	1	2
	Control documentario y registro de ingresos y salidas	8	3	1
	Mantenimiento de equipos de almacenamiento	15	2	2
Registro de pedidos	Inducción diaria de acciones tácticas	5	0	1
	Programación de ruta diaria	7	1	1
	Salida de la fuerza de ventas	7	1	0
	Registro de pedidos a tiempo real	25	1	1
	Retorno al distribuidor y evaluación de incidencias	9	1	2
Gestión de quiebre de stock	Revisión de demanda en línea	15	1	CAMBIO DE ACTIVIDADES
	Generación de reporte de críticos de abastecimiento	35	1	
	Coordinación de tránsitos al distribuidor	48	1	
	Ingreso vía sistema de stock en tránsito	18	1	
	Reevaluación de inventarios	8	2	
Programación de despachos y facturación	Evaluación financiera de clientes	12	1	2
	Depuración de pedidos	5	1	1
	Asignación de unidades a rutas de clientes	18	1	2
	Consolidar cargar virtuales por camión para despacho	5	1	1
Reparto	Salida de unidades con producto al mercado	10	1	1
	Descarga de stock	5	1	1
	Cobranza a los clientes	3	1	0
	Recepción de producto no conforme	5	1	1
Gestión de rechazo de mercado	Verificación de productos para entrega	5	1	CAMBIO DE ACTIVIDADES
	Coordinación de reprogramación, división o anulación del pedido	2	0	
	Retorno al distribuidor	3	1	
	Carga al sistema comercial de stock rechazado	14	1	

Fuente: Elaboración Propia

Definición del nuevo estándar de actividades

Para el caso de los procesos de Gestión de Quiebre de Stock y Gestión de Rechazo de Mercado que son las que agrupan el problema de estudio de la presente investigación, se sugirió cambiar las actividades para establecer un nuevo estándar y pasos que permitan una mejor gestión u evitar impacto en indicadores de gestión o ratios financieros de la organización.

Se detalla las nuevas actividades propuestas en consenso con las Tribus Técnicas:

Gestión de Quiebre de Stock

- Proyección de demanda colaborativa semanal: Supone reuniones semanales con los proveedores (en el caso del piloto, MEDIFARMA S.A.) para compartir las acciones comerciales, lanzamientos, campañas y promociones a realizarse en el horizonte de las 4 siguientes semanas. Esto con el fin de identificar con anticipación posibles picos de demanda. Esta actividad supone una reunión que permita determinar en conjunto si las acciones pueden ser realizadas considerando el stock actual y los futuros abastecimientos. De no aprobarse las acciones, pueden ser pospuestas, limitar el rango de aplicación de las promociones o aumentar las compras para soportar la nueva demanda, por otro lado, se comparte un archivo con el forecast numérico por cada SKU para tener claro el dimensionamiento de las acciones.
- Alertas de asertividad: DIMEXA S.A. deberá controlar la asertividad del forecast colaborativo a fin de identificar los artículos que no están teniendo la rotación esperada y evitar mermas, así como aquellos que presentan sobredemanda para solicitar reabastecimiento con al menos 3 días antes de un posible quiebre. Esta

actividad no supone una reunión periódica, sino que se realizan cuando se identifican los casos.

Hasta este punto se han incorporado actividades preventivas al quiebre de stock, ya que las actividades iniciales del proyecto solo contemplaban gestiones ante inminentes quiebres durante el día y no una mejor planificación.

- Reportes de demanda en línea: Para monitorear a tiempo real la demanda de mercado y poder reaccionar a un pico atípico de ventas. Los pasos anteriores reducirán la incidencia de este reporte pues no debería presentarse demandas que superen 3 o más días de venta con mucha frecuencia.
- Restricción de venta a tiempo real: Se inhabilita la venta del SKU sobredemandado a tiempo real para evitar que se ingresen más pedidos y se incurra en quiebre de stock. Este cambio viene acompañado con un mensaje para los vendedores de informar al cliente de la disponibilidad del artículo para la próxima visita o hasta nuevo aviso.
- Ingreso virtual de inventarios en tránsito: En caso se tenga inventario en tránsito a los almacenes por parte del proveedor, se puede coordinar el ingreso ficticio de inventario, para poder seguir atendiendo la demanda. Esto se realiza siempre y cuando la unidad de transporte se rastree y llegue antes de la hora de picking del siguiente día (proceso de despacho).
- Reevaluación final de inventarios: Luego de realizarse todas las gestiones de emergencia para garantizar el abastecimiento de mercadería se deberá actualizar todos los reportes de los pasos anteriores para dimensionar cuanto inventario se utilizó y cuál es el nuevo nivel de stocks en almacenes para coordinar de ser necesario reabastecimiento.

Gestión de Rechazo de Mercado

- **Reporte de programa de despacho:** Una vez realizada la programación del equipo de distribución, se deberá compartir los contenidos y listado de clientes que se atenderán por unidad al equipo comercial para poder coordinar con el cliente en caso se tenga algún producto faltante. En caso el cliente no desee recibir, se deberá informar al equipo de despacho para que la mercadería no se carga al transporte y en caso la unidad ya se encuentre en ruta, se coordinará no pasar por el punto de venta para evitar uso de tiempo.
- **Negociación y manejo de objeciones:** El equipo de reparto estará plenamente capacitado para negociar con el cliente en caso se encuentra con algún caso en ruta de rechazo. Tendrán disponible el número de teléfono del cliente, del vendedor de la zona, así como una bitácora de incidencias para identificar los clientes problemáticos y tomar medidas comerciales con ellos. En caso sea necesario (pedidos con un valor muy alto o en periodo de cierre del mes), podrán utilizar material merch para negociar con el cliente la recepción de la mercadería y evitar el retorno a almacenes.
- **Atención de clientes cerrados:** Se coordinará entre el vendedor, el reparto y el cliente la atención al día siguiente de puntos de venta que se encontraron cerrados por alguna urgencia y considerando clientes con buen comportamiento. Ante esta situación, la mercadería queda reservada en la unidad de transporte para el picking del día siguiente y así evitar registrar el rechazo del pedido gracias a la atención diferida.
- **Carga de stock rechazado:** Los casos restantes deberán registrarse en el sistema comercial y reingresar el inventario para atención de los pedidos de la siguiente programación.

Sistemas de control y retroalimentación

Se tomaron en cuenta los indicadores levantados en la definición del problema para poder comparar los resultados tras la nueva estandarización de actividades. A continuación, se presentan las fichas propuestas en el modelo completas por cada KPI:

INDICADOR 1

12. Nombre: Porcentaje de Quiebre de Stock				
13. Objetivo: Lograr un 2.5% de quiebre de stock en la operación.				
14. Fórmula de Cálculo: Índice de Porcentaje de Quiebre de Stock $= \frac{\text{Pedidos sin stock asignado (unidades)}}{\text{Total Pedidos ingresados (unidades)}} \times 100$				
15. Nivel de Referencia: <table border="1"><tr><td style="background-color: red;"></td><td>Mayores a 3.1%</td></tr><tr><td style="background-color: yellow;"></td><td>Entre 2.5% y 3.1%</td></tr></table>		Mayores a 3.1%		Entre 2.5% y 3.1%
	Mayores a 3.1%			
	Entre 2.5% y 3.1%			

Menor o igual a
2.5%

Una disminución en el valor del indicador señala una mejora en el resultado

16. Responsable de Gestión:

Gerencia de Logística

17. Fuente de Información:

Registro del SISTEMA COMERCIAL

18. Frecuencia de Medición:

Diario

19. Frecuencia del Reporte:

Diario

20. Responsable del Reporte:

Analista de Abastecimiento

21. Usuarios:

Jefe de Almacenes

Jefe de Distribución

Jefe de Sistemas

Jefe Comercial
<p>22. Observaciones:</p> <p>Quiebre de Stock: Este ratio se entiende con el porcentaje de la demanda del día que no se atenderá por no contar con inventario suficiente.</p>

INDICADOR 2

<p>1. Nombre:</p> <p>Porcentaje de Rechazo de Mercado</p>
<p>2. Objetivo:</p> <p>Lograr un 3.0% de Rechazo en el Mercado en la operación.</p>
<p>3. Fórmula de Cálculo:</p> <p>Índice de Porcentaje de</p> <p>Rechazo de Mercado = $\frac{\text{Pedidos rechazados de mercado (unidades)}}{\text{Total Pedidos despachados (unidades)}} \times 100$</p>
<p>4. Nivel de Referencia:</p> <p> Mayores a 3.6%</p>

Entre 3.0% y 3.6%
Menor o igual a 3.0%

Una disminución en el valor del indicador señala una mejora en el resultado

5. Responsable de Gestión:

Gerencia de Logística / Comercial

6. Fuente de Información:

Registro del SISTEMA COMERCIAL

7. Frecuencia de Medición:

Diario

8. Frecuencia del Reporte:

Diario

9. Responsable del Reporte:

Analista Comercial

10. Usuarios:

Jefe de Almacenes

Jefe de Distribución

Jefe de Sistemas

Jefe Comercial

11. Observaciones:

Rechazo de Mercado: Este ratio se entiende como el porcentaje de la demanda despachada del día que no se atenderá por haber sido rechazado por el mercado.

Prueba piloto

Considerando los plazos de la investigación, esta etapa se realizó por 3 meses y aplicado específicamente a la cartera de productos de MEDIFARMA S.A. y únicamente en las operaciones en Lima de DIMEXA. Durante este periodo se aplicaron los cambios en las actividades y se monitoreo los resultados de los indicadores para controlar el efecto.

En esta etapa se contó con el compromiso y constante retroalimentación de todas las tribus para garantizar el cumplimiento de los nuevos estándares propuestos.

FASE III: MADURACIÓN DEL PROCESO

Evaluación de resultados del piloto

Se evaluó 3 meses de indicadores para lograr demostrar el efecto de las acciones realizadas en DIMEXA S.A. Las siguientes tablas muestran el evolutivo de los resultados y el resumen versus las mediciones antes del proyecto de mejora:

Tabla 15 Evolutivo de resultados de Rechazo de Mercado en DIMEXA S.A. en el periodo setiembre 2020 – enero 2022

Rechazo de Mercado	MESES																
	Set	Oct	No v	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma y	Jun	Jul	Ag o	Set	Oct	Nov	Dic	Ene
Rechazo/Pedidos	3.50	3.96	7.8	3.9	2.40	1.26	1.50	8.2	3.2	1.32	3.90	3.2	3.5	3.40	3.20	2.50	2.00
Año anterior (Año -1)	3.96	4.68	4.3	3.4	2.10	2.10	2.30	3.4	2.7	1.61	4.20	2.8	3.5	3.96	7.84	3.99	2.40
Diferencia vs Año -1	-	-	3.5	0.5	0.30	-	-	4.8	0.4	-	-	0.4	0.0	-	-	-	-
Benchmark	3.00	3.00	3.0	3.0	3.00	3.00	3.00	3.0	3.0	3.00	3.00	3.0	3.0	3.00	3.00	3.00	3.00
Diferencia vs Bench	0.50	0.96	4.8	0.9	-	-	-	5.2	0.2	-	0.90	0.2	0.5	0.40	0.20	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16 Evolutivo de resultados de Quiebre de Stock en DIMEXA S.A. en el periodo setiembre 2020 – enero 2022

Quiebre de Stock	MESES																
	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene
No atendido/Pedidos	4.06	1.24	2.94	3.40	4.34	5.76	5.22	3.78	2.43	2.50	1.95	3.70	3.50	3.20	3.00	2.00	1.30
Año anterior (Año -1)	1.60	1.02	2.10	5.10	4.48	1.02	4.76	4.59	2.34	6.08	2.17	2.97	4.06	1.24	2.94	3.40	4.34
Diferencia vs Año -1	2.46	0.22	0.84	-	-	4.74	0.46	-	0.09	-	-	0.73	-	1.96	0.06	-	-
Benchmark	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Diferencia vs Bench	1.56	-	0.44	0.90	1.84	3.26	2.72	1.28	0.07	0.00	-	1.20	1.00	0.70	0.50	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Figura 30 Comparativa de resultados de indicadores de gestión tras el piloto del modelo propuesto en DIMEXA S.A.

Rechazo de Mercado		Quiebre de Stock	
Piloto 3 meses	2.6%	Piloto 3 meses	2.1%
Promedio 14 meses antes al piloto	3.7%	Promedio 14 meses antes al piloto	3.4%
<i>Diferencia antes y después</i>	-1.1%	<i>Diferencia antes y después</i>	-1.3%
Mismos meses (año anterior)	4.7%	Mismos meses (año anterior)	3.6%
<i>Diferencia antes y después</i>	-2.2%	<i>Diferencia antes y después</i>	-1.5%

Fuente: Elaboración Propia

La figura anterior muestra resultados positivos en los indicadores, logrando una mejora sustancial versus el año anterior y el periodo de investigación antes a la aplicación del piloto, demostrando que los nuevos estándares general eficiencias y menor incidencia en los problemas identificados en DIMEXA S.A.

Estandarización final de actividades

Con los resultados positivos en la gestión, se establece los nuevos estándares de las actividades según el detalle presentado en apartados anteriores. Al formalizar el nuevo flujo de trabajo, la Alta Tribu comunicó y documentó los resultados obtenidos para iniciar la bitácora de proyectos de mejora en sus operaciones.

Documentación y cronograma de control

Se definió que se realizará monitoreo de los indicadores por al menos 6 meses más para buscar constantemente nuevas oportunidades de mejora o algún cambio de los resultados. Considerando esto un piloto para la validación del presente trabajo de investigación, aún se

tienen pendientes estos resultados para proceder con la definición de los siguientes pasos en el ciclo de mejora aplicado en DIMEXA.

Finalmente se presenta el cronograma de actividades realizado:

Figura 31 Cronograma de actividades para realizadas en el plan piloto del modelo propuesto aplicado en DIMEXA S.A.

ACTIVIDAD	AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO		FEBRERO			
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26
FASE I: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA																										
Evidencia cuantitativa del problema	■	■																								
Evidencia cualitativa del problema			■	■																						
Diagnóstico general del problema					■																					
Formación de tribus de trabajo					■																					
FASE II: ELIMINACIÓN DEL PROBLEMA Y CREACIÓN DE VALOR																										
Depuración de actividades sin valor						■	■	■	■																	
Definición de nuevo estándar de actividades										■	■															
Sistemas de control y retroalimentación											■															
Prueba piloto												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FASE III: MADURACIÓN DEL PROCESO																										
Evaluación de resultados del piloto																									■	
Estandarización final de actividades																									■	
Documentación y cronograma de control																										■
Próximos pasos																										■

Fuente: Elaboración Propia

4.3. VALIDACIÓN ECONÓMICA

En sí mismo el modelo no supone una mayor inversión sino redireccionar los recursos de la empresa para ser más eficientes. Además, la nueva normalidad y virtualidad permite realizar reuniones, sin utilizar recursos de escritorio como pizarra, plumones, papelotes sino con una presentación vía conferencia y aplicativos de trabajo en grupo como MIRO se logró realizar las reuniones de las tribus y coordinaciones.

Se plantea un escenario financiero que muestra el flujo incremental en los siguientes 5 años más el año inicial del proyecto donde se muestra resultados positivos desde el inicio. Es por ello por lo que los indicadores como VAN o TIR no son relevantes para la validación del modelo.

El cuadro toma las siguientes consideraciones:

- Aumento de ventas: capitalización de la venta perdida por la mejora en los indicadores de Quiebre de stock y Rechazo de mercado.
- Ahorros esperados: Supone los conceptos dejados de incurrir por la mejora de indicadores, llámese vencimientos y destrucciones, almacenamiento, reprocesos de carga y descarga o transporte.
- Capacitación: Como se especificó al inicio del presente apartado, no se requiere de materiales de escritorio para la realización de las reuniones y capacitaciones. En este concepto se incluye el cálculo de utilización de las personas para capacitación (costo de la hora promedio S/ 29.5). Para los primeros cuatro meses se considera capacitación de 3 horas semanales, para luego solo tener 3 horas al mes desde el mes 5 en adelante.

- Asesoría del proyecto: Para los primeros 4 meses del proyecto se cobraría S/4,000 por cada uno de los autores del presente trabajo de investigación, luego las asesorías tendrán un costo de S/1,500 mensual por cada uno, dado que las reuniones son sólo de refuerzo.

La siguiente figura muestra el escenario económico del proyecto de mejora:

Figura 32 Escenario económico del proyecto de mejora aplicado en DIMEXA S.A

	0	1	2	3	4	5	6
INGRESOS							
Aumento en Ventas	457,600	686,400	755,040	830,544	913,598	1,004,958	1,105,454
Ahorros esperados	129,067	193,600	212,960	234,256	257,682	283,450	311,795
TOTAL INGRESOS	586,667	880,000	968,000	1,064,800	1,171,280	1,288,408	1,417,249
GASTOS							
Capacitación	- 318,185	- 159,092	- 159,092	- 159,092	- 159,092	- 159,092	- 159,092
Asesoría del proyecto	- 56,000	- 36,000	- 36,000	- 36,000	- 36,000	- 36,000	- 36,000
TOTAL GASTOS	- 374,185	- 195,092					
GANANCIA INCREMENTAL	212,482	684,908	772,908	869,708	976,188	1,093,316	1,222,156

Fuente: Elaboración Propia

5. CAPÍTULO V

En el presente capítulo, se presentará las validaciones realizadas al modelo para sustentar que su aplicación genera resultados positivos en organizaciones.

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo con la hipótesis planteada, en el presente proyecto de investigación “Diseño de un modelo de mejora de procesos basado en la metodología CMMI, para mitigar el desabastecimiento de mercado en una distribuidora del rubro farmacéutico”, se pudo validar la viabilidad de la propuesta, ya que se logró reducir en -1.1% los rechazos de mercado y en -1.3% el quiebre de stock de la empresa DIMEXA S.A. sin generar un gasto excesivo en la implementación del piloto, puesto que contamos con un flujo de efectivo positivo desde el mes de las pruebas.

Para lograr ambos indicadores, se utilizaron un conjunto de herramientas Lean y la aplicación de la metodología CMMI como solución a las causas más significativas dentro de la operatividad de la empresa.

- Se formaron 6 Tribus Técnicas de 5 personas cada uno, representadas por un líder en 2 Tribus Estratégicas y finalmente 2 representantes en la Alta Tribu junto al gerente general de DIMEXA S.A. y los 2 autores de la presente investigación como asesores del proyecto.
- Se identificaron 31 actividades, las cuales se ejecutan siguiendo una cadena de 353 pasos y normas establecidas en 41 documentos. Además, se identificaron 35 pasos que no agregaban valor al proceso, eran repetitivos, innecesarios, generaban retrasos o incluso actividades completas que necesitaban reestructurarse.

- En la implementación de nuevas actividades en el quiebre de stock, se consideraron nuevos reportes:
 - Reportes de demanda en línea: Para monitorear a tiempo real la demanda de mercado y poder reaccionar a un pico atípico de ventas.
 - Restricción de venta a tiempo real: Para inhabilitar la venta del SKU sobredemandado a tiempo real para evitar que se ingresen más pedidos y se no incurra en quiebre de stock.
 - Ingreso virtual de inventarios en tránsito: En caso se tenga inventario en tránsito a los almacenes por parte del proveedor, se puede coordinar el ingreso ficticio de inventario, para poder seguir atendiendo la demanda.
 - Reevaluación final de inventarios: Actualizar todos los reportes de los pasos anteriores para dimensionar cuanto inventario se utilizó y cuál es el nuevo nivel de stocks en almacenes para coordinar de ser necesario reabastecimiento.
- En el caso del rechazo del mercado, se implementaron las siguientes actividades:
 - Reporte de programa de despacho: Compartir los contenidos y listado de clientes que se atenderán por unidad al equipo comercial para poder coordinar con el cliente en caso se tenga algún producto faltante.
 - Negociación y manejo de objeciones: Capacitar a personal para negociar con el cliente en caso se encuentra con algún caso en ruta de rechazo.
 - Atención de clientes cerrados: Coordinar entre el vendedor, el reparto y el cliente la atención al día siguiente de puntos de venta que se encontraron

cerrados por alguna urgencia y considerando clientes con buen comportamiento.

- Carga de stock rechazado: Los casos restantes deberán registrarse en el sistema comercial y reingresar el inventario para atención de los pedidos de la siguiente programación.
- Se implementaron nuevas fichas propuestas en el modelo completas por cada KPI para medir el éxito de los cambios que se van a realizar.

Para la validación de la propuesta se realizó una prueba piloto, la cual permitió obtener los siguientes resultados:

- Para el primer problema presentado, rechazo de mercado, logró disminuir a un 2.6%. Esto significa un -1.1% con respecto al promedio de los últimos 14 meses previos al piloto y un -2.2% respecto a los mismos meses realizados el piloto, un año anterior.
- En el caso del segundo problema presentado, quiebre de stock, logró disminuir a un 2.1%. Esto significa un -1.3% con respecto al promedio de los últimos 14 meses previos al piloto y un -1.5% respecto a los mismos meses realizados el piloto, un año anterior.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los directivos de la organización seguir con la mejora continua bajo las metodologías propuestas, puesto que hay disminución de desperdicios -1.1% en rechazos del mercado y -1.3% por quiebre de stock. Además, que son problemas recurrentes en este rubro logístico.

- La organización debe realizar una mejora continua periódicamente, en la cual pueda revisar el rendimiento de los indicadores propuestos y detectar nuevas oportunidades de mejora.
- A los directivos de la organización; que lo lleven a diversas áreas de la empresa puesto que dicho proyecto, desde el punto de vista económico y financiero es viable obteniendo resultados favorables para la compañía desde el primer mes de la posible implementación. En los apartados correspondientes, se encuentran debidamente sustentados y analizados las razones que auguran el éxito del proyecto y la sostenibilidad a través del tiempo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Collaborative logistics pickup and delivery problem with eco-packages based on time–space network—ScienceDirect.* (s. f.). Recuperado 11 de noviembre de 2021, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417421000026>
- Córdova-Albán, D., Albán-Bautista, M., & Cárdenas-Cárdenas, M. (2021). Evaluación de la madurez del servicio empresarial: Un acercamiento al sistema CMMi - Service. 593 Digital Publisher CEIT, 6(3), 576-584. Recuperado a partir de https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/600
- C. Brum, T. Saurin (2018) The joint use of resilience engineering and lean production for work system design: A study in healthcare. *Applied Ergonomics* 71 (45-56), 2018 <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.04.004>
- Edirisuriya, A., Weerabahu, S., & Wickramarachchi, R. (2018). Applicability of Lean and Green Concepts in Logistics 4.0: A Systematic Review of Literature. 2018 *International Conference on Production and Operations Management Society (POMS)*, 1-8. <https://doi.org/10.1109/POMS.2018.8629443>
- Enhancement of in- and outbound logistics flows: A case study at Dagab Inköp & Logistik AB.* (s. f.). OpenAIRE - Explore. Recuperado 11 de noviembre de 2021, de https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____681::848e77211789f620f9604fa50d8410b3
- I. Keshta, (2019) A model for defining project lifecycle phases: Implementation of CMMI level 2 specific practice. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences* (5)

- S. Urresti, D Ronald y L. Rodríguez. (2019) Las PyME de desarrollo de software. Modelos de mejora de sus procesos en Latinoamérica. *Revista Espacios* 40 (28) ISSN 0798 1015
- Lobo, M., & Pinho, T. (2019). LEAN TOOLS APPLIED IN TRANSPORT AND LOGISTICS SERVICES. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 5(1), 411.
- M. Bellgran, M. Kurdve, R. Hanna (2019) Cost driven Green Kaizen in pharmaceutical production – Creating positive engagement for environmental improvements. *Procedia CIRP*, 81 (1219-1224) <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.297>
- Mesa, J., & Carreño, D. A. (2020). Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro. *30/04/2020*.
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n15/a20v41n15p30.pdf>
- Paul-Eric, D., Rafael, P., Cristiane, S., & Joao, C. J. (2020). How to use lean manufacturing for improving a Healthcare logistics performance. *Procedia Manufacturing*, 51, 1657-1664. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.231>
- PRODUCE, 2021(2021) Reporte de producción manufacturera. Perú
- Satolo, E. G., Hiraga, L. E. de M., Zocal, L. F., Goes, G. A., Lourenzani, W. L., & Perozini, P. H. (2020). Techniques and tools of lean production: Multiple case studies in brazilian agribusiness units. *Gestão & Produção*, 27.
<https://doi.org/10.1590/0104-530X3252-20>
- Son, J., Kang, J. H., & Jang, S. (2019). The effects of out-of-stock, return, and cancellation amounts on the order amounts of an online retailer. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 51, 421-427. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.02.008>

Revenue of the worldwide pharmaceutical market from 2001 to 2020. (2022). Recuperado 8 de febrero de 2022, de Statista website:

<https://www.statista.com/statistics/263102/pharmaceutical-market-worldwide-revenue-since-2001/>

Ranking de los países de América Latina y el Caribe con mayor gasto público en salud como porcentaje del PIB en 2020. (2022). Recuperado 8 de febrero de 2022, de Statista website: <https://es.statista.com/estadisticas/1270377/paises-con-mayor-gasto-sanitario-como-porcentaje-del-pib-en-latinoamerica/>

Stock issues and the structure of argumentative discussions: An integrative analysis— ScienceDirect. (s. f.). Recuperado 11 de noviembre de 2021, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378216621003404>

Tăucean, I. M., Tămășilă, M., Ivascu, L., Miclea, Șerban, & Negruț, M. (2019). Integrating Sustainability and Lean: SLIM Method and Enterprise Game Proposed. *Sustainability*, 11(7), 2103. <https://doi.org/10.3390/su11072103>

Thomas, T., P.G., S. and M., S. (2021), "Assessment of CMMI level of manufacturing industry using fuzzy logic approach: a case study", *Journal of Modelling in Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JM2-09-2020-0229>

Werner-Lewandowska, K., & Kosacka-Olejnik, M. (2019). Logistics Maturity Model for Engineering Management – Method Proposal. *Management Systems in Production Engineering*, 27(1), 33-39. <https://doi.org/10.1515/mspe-2019-0006>

Woschank, Dallasega (2021). The Impact of Logistics 4.0 on Performance in Manufacturing Companies: A Pilot Study. *Procedia Manufacturing* 55, (487-491), 2021 <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2021.10.066>

W. Wang, S. Wu, S. Wang, L. Zhen, X. Qu (2021) Emergency facility location problems in logistics: Status and perspectives. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 154, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102465>

Singh, A., M. Wiktorsson, J. Baalsrud Hauge (2021) Trends In Machine Learning To Solve Problems In Logistics. *Procedia CIRP* 103 (67-72), 2021 <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.10.010>