

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



FACULTAD DE INGENIERIA

Maestría en Logística

TESIS

PROPUESTA PARA OPTIMIZAR LA CADENA DE SUMINISTRO DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE JUJUY

Lic. Griotti, Claudio Fabián

MAYO 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN LOGÍSTICA



**PROPUESTA PARA OPTIMIZAR LA CADENA DE
SUMINISTRO DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE JUJUY**

Autor: Lic. Griotti, Claudio Fabián

Director: Dr. Ing. Julio Rodríguez Rey

MAYO 2025



MAESTRÍA EN LOGÍSTICA

ACTA DE DEFENSA PÚBLICA DE TESIS

En la Ciudad de Mendoza siendo las 17.00 horas del día 27 de junio de 2025 se reúne en Acto Público el Jurado encargado de evaluar la Defensa del Trabajo de Tesis de la Carrera de Posgrado Maestría en Logística titulado "PROPUESTA PARA OPTIMIZAR LA CADENA DE SUMINISTRO DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE JUJUY", desarrollado por el alumno **Lic. Claudio Fabián GRIOTTI** bajo la dirección del Dr. Ing. Julio RODRIGUEZ REY.

El Jurado fue designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería según Resolución N° 081/2025 CD, y está integrado por:

Titulares:

- Dr. Ricardo Raúl PALMA
- Dr. Leopoldo LOPEZ LASTRA (Externo)
- Mgt. Martín SILVEIRA (Externo)

Suplentes:

- Mgt. Guillermo GRUMELLI (Externo)
- Dr. Raymundo Quilez FORRADELLAS

El alumno **Lic. Claudio Fabián GRIOTTI** efectúa la defensa de su Tesis.

A continuación, los miembros del Jurado efectúan preguntas, consultas y comentarios que estimaron convenientes para ser contestadas por el alumno **Lic. Claudio Fabián GRIOTTI**.

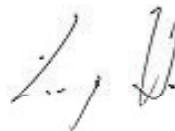
Seguidamente el Jurado se reúne en Sesión Privada para calificar la Tesis defendida, la que obtiene la calificación de: "*Sobresaliente con Mención de Honor*" por unanimidad.

Se comunica al alumno **Lic. Claudio Fabián GRIOTTI** la calificación obtenida.

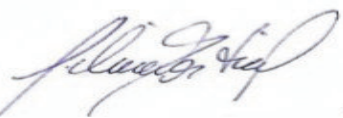
Se cierra este Acto siendo las 17.56 horas del día 27 de junio de 2025.



Dr. Ricardo Raúl
PALMA



Dr. Leopoldo
LOPEZ LASTRA



Mgt. Martín
SILVEIRA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi esposa Jimena Agostini por el acompañamiento en el cursado de la carrera y en mi vida, a mi hijo Thiago que nació el mismo año que comencé el posgrado, vino con un pan bajo el brazo. A mi querida hija Sofía que junto con Jimena y Thiago me acompañan en mi día a día para que todos los proyectos se puedan realizar, aun en los momentos más difíciles, verlos a ellos es la energía que supera toda dificultad.

Un agradecimiento especial al tutor de la Carrera Raymundo Forradellas por la pasión en su enseñanza y lucha para que la Maestría continúe en pie, a mi director de Tesis Julio Rodríguez Rey por el empeño dedicado en ayudarme, acompañarme y aconsejarme en todo el desarrollo de esta tesis.

Todas estas personas son artífices de que en este momento me encuentre redactando los últimos detalles del trabajo final.

RESUMEN

La tesis presenta una propuesta integral para optimizar la cadena de suministro del Hospital Provincial de Jujuy, identificando y abordando los principales problemas logísticos que afectan su eficiencia operativa.

El objetivo principal es mejorar la gestión de stock y el uso de almacenes, reducir sobrestock, minimizar quiebres de inventario y aprovechar los recursos disponibles de forma más eficiente. Para ello, se propone un enfoque basado en la sistematización de procesos, la aplicación de metodologías logísticas avanzadas (como la clasificación ABC y puntos de pedido) y la centralización estratégica de las operaciones.

Podemos enumerar varios problemas principales que se evidencian en el presente análisis como lo son el sobrestock (acumulación de más del 85% de inventarios innecesarios), los espacios inadecuados (uso de áreas no diseñadas para almacenamiento, generando caos logístico) y la duplicidad de cadenas (falta de integración entre las compras directas del hospital y los suministros centralizados del Ministerio de Salud).

Con respecto a la metodología se aplicaron herramientas logísticas, como diagramas de causa-efecto y análisis ABC, para diagnosticar los problemas actuales y proponer soluciones basadas en datos cuantitativos. Además, se evaluaron los niveles de inventario, días de cobertura y las mejores prácticas para optimizar el flujo de insumos.

Como meta se espera un sistema de cadena de suministro optimizado, que asegure un abastecimiento eficiente, reduzca costos operativos y garantice la disponibilidad de insumos críticos, fortaleciendo la capacidad del hospital para brindar atención oportuna y de calidad a los pacientes.

ABSTRACT

The thesis presents a comprehensive proposal to optimize the supply chain of the Jujuy Provincial Hospital, identifying and addressing the main logistical problems that affect its operational efficiency.

The main objective is to improve stock management and the warehouse utilization, reduce overstock, minimize stockout and take advantage of available resources more efficiently. To achieve this, an approach is proposed based on the systematization of processes, the application of advanced logistics methodologies (such as ABC classification and reorder points) and the strategic centralization of operations.

Our analysis reveals several main problems, including overstock (an accumulation of over 85% of unnecessary inventory), inadequate spaces (use of areas not designed for storage, generating logistical chaos) and chain duplication (lack of integration between direct hospital purchases and centralized supplies from the Ministry of Health).

Regarding the methodology, logistical tools, such as cause-effect diagrams and ABC analysis, were applied to diagnose current problems and propose solutions based on quantitative data. In addition, inventory levels, days of coverage and best practices to optimize the flow of supplies were evaluated.

The goal is an optimized supply chain system that ensures efficient supply, reduces operating costs and guarantees the availability of critical supplies, strengthening the hospital's ability to provide timely and quality care to patients.

GLOSARIO

Almacén: infraestructura física donde se almacenan materias primas, productos semielaborados o terminados de manera temporal, para su posterior distribución o uso, bajo condiciones controladas.

Almacenamiento Capilar: estrategia de distribución de inventarios en múltiples ubicaciones cercanas a los puntos de consumo final, para mejorar los tiempos de entrega y el servicio.

Cadena de Suministro (Supply Chain): conjunto de procesos, recursos y actores que intervienen en la planificación, aprovisionamiento, almacenamiento, transporte y distribución de bienes o servicios desde los proveedores hasta el cliente final, asegurando el flujo eficiente de materiales e información.

Centralización: modelo de gestión logística que concentra decisiones y operaciones en un único punto, optimizando costos y facilitando el control.

Clasificación ABC: técnica de categorización de inventarios basada en su valor económico y volumen de consumo, identificando:

- A: artículos de mayor impacto en valor (80% del costo total, 20% de los ítems).
- B: artículos de impacto moderado (15% del costo, 30% de los ítems).
- C: artículos de bajo impacto (5% del costo, 50% de los ítems).

Consumo Promedio Mensual: indicador del volumen promedio de uso o demanda de un artículo en un mes, utilizado para planificar inventarios y reposiciones.

Costos Logísticos: conjunto de costos asociados al almacenamiento, transporte, manejo de inventarios y administración de la cadena de suministro, considerados críticos para la eficiencia operativa.

Descentralización: modelo que distribuye operaciones y decisiones a múltiples puntos, favoreciendo la agilidad y flexibilidad en contextos dinámicos.

Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa): herramienta analítica que estructura y visualiza las causas potenciales de un problema, agrupándolas en categorías clave como personas, métodos, materiales, máquinas y entorno.

Flujograma: representación gráfica de las etapas y flujos en un proceso logístico, útil para identificar cuellos de botella y oportunidades de mejora.

Gestión de Almacenes: conjunto de actividades que aseguran la disposición ordenada y eficiente de los bienes almacenados, optimizando el espacio, tiempo y recursos.

Gestión de Stock: disciplina dentro de la logística que regula el nivel óptimo de inventarios, minimizando costos asociados (almacenamiento, obsolescencia, faltantes) y garantizando disponibilidad según la demanda.

Índice de Rotación: métrica que indica cuántas veces el inventario total se renueva en un período específico. Fórmula: Salidas totales / Inventario promedio.

Just In Time (JIT): estrategia de gestión de inventarios que busca sincronizar la producción y el abastecimiento con la demanda real, eliminando excedentes y optimizando recursos.

Lead Time: período comprendido desde la emisión de una orden de compra o reposición hasta la recepción efectiva del producto en el almacén.

Métodos de Reposición: estrategias para reabastecer inventarios, que pueden ser programadas (fechas fijas) o no programadas (activadas por el punto de pedido).

Niveles de Inventario:

- Mínimo: cantidad mínima necesaria para evitar quiebres de stock.
- Máximo: límite superior que previene el sobrestock.
- De Seguridad: inventario adicional para cubrir incertidumbres en la demanda o tiempos de reposición.

Pareto (80/20): principio que indica que el 20% de las causas genera el 80% de los efectos. En logística, se utiliza para priorizar esfuerzos en los ítems de mayor impacto.

Pickeo: pickeo o picking en logística, refiere al proceso de seleccionar y recolectar productos individuales de un almacén para formar un pedido de un cliente.

Punto de Pedido (PP): nivel de inventario que activa automáticamente el proceso de reposición, considerando la demanda promedio y el tiempo de reabastecimiento para evitar quiebres de stock.

Quiebre de Stock: fenómeno crítico en el que no se dispone de inventario suficiente para satisfacer la demanda, afectando la continuidad de las operaciones y la satisfacción del cliente.

Sistemas Logísticos de Información: tecnologías que recopilan, procesan y distribuyen datos en tiempo real sobre el flujo de materiales e información dentro de la cadena de suministro, apoyando la toma de decisiones estratégicas y operativas.

Sobrestock: acumulación de inventarios por encima de los niveles requeridos para operar eficientemente, generando sobrecostos en almacenamiento, capital inmovilizado y riesgos de obsolescencia.

TABLA I

Siglas y Acrónimos

Sigla/Acrónimo	Significado completo
CD	Centro de Distribución
DP	Demanda Promedio
Dpi	Demanda promedio de consume diario
IR	Índice de Rotación
JIT	Just In Time
Pd	Promedio demandado
PP	Punto de Pedido
PPC	Punto de Pedido de Compras
PPI	Punto de Pedido Interno
ti	Tiempo de abastecimiento interno
TR	Tiempo de Reposición
SCM	Supply Chain Management

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
GLOSARIO.....	6
ÍNDICE GENERAL	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
ÍNDICE DE TABLAS.....	14
ÍNDICE DE FÓRMULAS.....	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	15
1.1 Descripción del Capítulo.....	15
1.2 Introducción	15
1.2.1 Relevancia del estudio y justificación de la tesis.....	16
1.3 Objetivos y Metodología Para Implementar	17
1.3.1 Objetivo General	17
1.3.2 Objetivo Específico.....	18
1.4 Metodología	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1 Introducción del capítulo	19
2.2 Metodología de Análisis del Problema	19
2.3 Diagrama de causa y efecto (Ishikawa)	19
2.4 Árbol de Problemas.....	20
2.5 Categorización de Inventarios: Clasificación ABC	21
2.5.1 Reglas generales para el manejo de los inventarios según el criterio ABC:	22
2.6 Definición de cadena de suministro.....	23
2.7 Descripción del Gráfico.....	24
2.8 Gestión de Inventarios	24
2.8.1 Justificación para Mantener Inventarios	24

2.8.2 Ubicación del Inventario	25
2.9 Gestión de Almacenes	26
2.9.1 Razones para el Almacenamiento	26
2.9.2 Funciones del sistema de almacenamiento.....	26
2.9.3 Funciones de Almacenamiento.....	26
2.10 Funciones del manejo de Materiales.....	27
2.10.1 Servicio de Farmacia del Hospital Provincial de Jujuy.....	28
2.11 Índice de Rotación	29
2.12 Niveles de Inventario.....	29
2.13 Descripción del Gráfico.....	30
2.14 Metodologías de Reposición.....	34
2.15 Costo de Almacenamiento	34
2.16 Días de Inventario	35
2.17 Sobre stock y quiebres de stock	35
2.17.1 Algunas de las causas más comunes del quiebre de stock son las siguientes:	36
2.18 Acciones para prevenir el quiebre de stock	36
2.19 Sistemas logísticos de información	37
2.19.1 Función.....	37
2.19.2 Operación Interna.....	37
2.20 Resumen del capítulo	38
 CAPÍTULO III: CONTEXTO Y SITUACIÓN PROBLEMA	 39
3.1 Descripción del Capítulo.....	39
3.2 Organismos Públicos Provinciales y Nacionales	39
3.3 Burocracia en los Organismos Públicos.....	41
3.4 Supply Chain en Organismos Públicos.....	42
3.4.1 Cadena de suministro del Ministerio de Salud	43
3.4.2 Diagrama de Flujo de la cadena de suministro del Ministerio de Salud	44
3.4.3 Descripción de los eslabones dentro de la cadena de Suministro del Ministerio de Salud	45
3.5 Contrataciones Públicas.....	47
3.6 Flujograma de procesos centralizados	48
3.7 Hospital de la Provincia de Jujuy	49

3.8	Tabla de crecimiento poblacional Proyectada.....	51
3.9	Dificultades Percibidas por el Hospital	51
3.9.1	Descripción de las dificultades	52
3.10	Diagrama de Flujo de las Operaciones en el Hospital Provincial de Jujuy	53
3.11	Descripción del Flujograma.....	53
3.12	Evolución de la Independencia de Compras.....	54
3.13	Análisis del Problema.....	55
3.14	Planteamiento del Problema	55
3.15	Resumen del Capítulo.....	57
CAPÍTULO IV: DESARROLLO		58
4.1	Descripción del Capítulo.....	58
4.2	Implementación del Diagrama de Causa y efecto	58
4.3	Resultado Obtenido de la Implementación	59
4.3.1	Análisis detallado de las causas – Diagrama de Ishikawa.....	59
4.4	Implementación del Árbol de decisión	61
4.5	Análisis de la gestión de stock del Hospital Provincial de Jujuy (Eslabones de la Cadena del Hospital)	61
4.5.1	Compras	62
4.5.2	Consideración de mecanismos complementarios de compra.....	63
4.6	Gráficos de Ambas cadenas de Suministro	64
4.7	Descripción del Gráfico.....	64
4.8	Almacenamiento	65
4.8.1	Gestión de subalmacenes por Servicio Médico.....	65
4.9	Control de stock	66
4.10	Ocupación en m2 del stock en el Hospital Provincial de Jujuy	67
4.11	ABC de los m2 de ocupación del stock en el Hospital Provincial de Jujuy	69
4.12	Análisis de tabla y Gráfico	69
4.13	Gestión de información logística	69
4.13.1	Análisis del sistema de información logístico del Hospital Provincial de Jujuy.....	70
4.14	Generación de la Propuesta	71
4.15	Gestión de Stock en el Hospital Provincial Provincial de Jujuy.....	71

4.15.1 Gestión de Stock	71
4.15.2 Análisis de Inventarios en el Hospital Provincial de Jujuy	72
4.16 Análisis ABC de los productos de mayor consumo	72
4.17 Graficamos los productos de acuerdo con su consumo en A B Y C (80%, 15% y 5%)	74
4.17.1 Análisis ABC por criticidad clínica.....	74
4.18 Niveles de Inventario.....	75
4.19 Sobre stock y Días de Inventario	76
4.20 Análisis de tabla.....	77
4.21 Gestión de espacio en los almacenes.....	78
4.22 Análisis de unificar eslabones en la cadena de suministro.....	78
4.23 Ventajas comparativas.....	79
4.24 Gestión de Stock.....	79
4.25 Cadenas optimizadas	79
4.26 Diagrama de Suministro	80
4.27 Punto de Pedido para optimizar el abastecimiento en el Hospital Provincial de Jujuy.....	81
4.28 Diagrama de Flujo de PPc.....	82
4.29 Punto de pedido de Compra	83
4.30 Análisis de la tabla	84
4.31 Diagrama de flujo PPi	85
4.32 Punto de Pedido de Abastecimiento	86
4.33 Análisis de la tabla	87
4.34 Diagrama de Flujo Almacenamiento	88
4.35 Uso del sistema de Gestión de stock	88
4.36 Resumen del capítulo	89
 CAPÍTULO V	 90
5.1 Conclusiones	90
 CAPITULO VI	 92
Referencias y Bibliografía.....	92
ANEXO	95
Anexo 1	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Causa-Efecto	20
Figura 2: Árbol de Problemas	21
Figura 3: Diagrama de Pareto	22
Figura 4: Cadena de Suministro	23
Figura 5: Niveles de Inventario	30
Figura 6: Burocracia en Organismos Públicos	41
Figura 7: Diagrama de flujo Min. De Salud	44
Figura 8: Diagrama de flujo Gestión de Compras	49
Figura 9: Diagrama de flujo Gestión de Stock	53
Figura 10: Implementación Diagrama Causa-Efecto	58
Figura 11: Implementación Árbol de decisión	61
Figura 12: Cadenas de Suministro Dependiente e Independiente	64
Figura 13: ABC de la ocupación de insumos en m2	69
Figura 14: ABC consumo por Productos	74
Figura 15: Unificación en las cadenas de Suministro	80
Figura 16: Diagrama de Flujo PPc	82
Figura 17: Diagrama de Flujo PPI	85
Figura 18: Diagrama de Flujo de Almacenamiento	88

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: Siglas y Acrónimos	8
TABLA II: Crecimiento Poblacional Jujuy	51
TABLA III: Subproblemas Planteados	56
TABLA IV: Stock en Hospital Provincial	66
TABLA V: M2 ocupados con insumos en Hospital Provincial de Jujuy	67
TABLA VI: Detalle de consumo promedio mensual del Hospital Provincial de Jujuy	72
TABLA VII: Detalle del sobre stock y días de inventario	76
TABLA VIII: Punto de Pedido de Compras	83
TABLA IX: Productos con su cantidad de reabastecimiento	86
TABLA X: Detalle del cálculo "cantidad promedio mensual"	95

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1: Índice de Rotación	29
Fórmula 2: Inventario Mínimo	31
Fórmula 3: Inventario de Seguridad	32
Fórmula 4: Punto de Pedido	32
Fórmula 5: Punto de Pedido Interno	32
Fórmula 6: Inventario Máximo	33
Fórmula 7: Días de Inventario	35

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del Capítulo

En este capítulo explicaremos el funcionamiento de la logística en los organismos públicos de salud y en especial en el Hospital Provincial en el cual se realizará este trabajo. Luego presentaremos la introducción de la propuesta de trabajo y para culminar esta unidad detallaremos los objetivos generales y específicos propuestos.

1.2 Introducción

En la mayoría de los organismos públicos de salud a nivel nacional, los Ministerios de Salud Provinciales e incluso dependencias sanitarias en las ciudades más pequeñas comparten una dificultad común: la definición y gestión eficiente de su cadena de suministro. Esta problemática ha sido evidenciada en diversas evaluaciones y estudios realizados en el país [1]. Cuando hablamos de eslabones en las cadenas de suministro, hacemos referencias al canal que comienza con las compras, luego la recepción y almacenamiento para terminar en el consumo de la dependencia que lo necesite.

Esta información condujo a un estudio detallado del abastecimiento en el Hospital Provincial de San Salvador de Jujuy, el cual es la dependencia de mayor consumo de medicamentos y productos médicos de la provincia.

Al analizar la cadena de suministros de insumos médicos, se halló el primer cuello de botella visible que es la recepción de todos los insumos con su respectivo almacén, donde se guarda todo lo que los proveedores envían a diario. Se puede observar que la principal dificultad es el exceso de mercadería y la falta de un espacio de almacenamiento definido para tal fin.

Como en toda empresa u organismo que deseamos detectar la profundidad de algún inconveniente que se haya presentado, o de mejoras sobre rendimientos de personas o áreas de

trabajo, implementamos la metodología de los “5 porqué de Toyota” con el objetivo de llegar a la base del inconveniente. Los beneficios de implementar esta herramienta son:

- Permite la rápida identificación de la raíz del problema.
- Una vez que solucionamos el problema principal se pueden resolver otros problemas que derivan de él.
- Logra que se gane tiempo y se ahorre energía mal administrada y no necesaria.

Esta técnica nos ayudó a detectar que los problemas del exceso de Mercadería ocupando espacios no preparados para almacén, se originaban por dos situaciones preestablecidas:

1. Compras realizadas sin un correcto análisis de demanda (sobrestock y quiebres de stock).
2. Decisión de utilizar los espacios del mismo hospital para la recepción de grandes volúmenes de mercadería.

Estos problemas nos llevaron a realizar un estudio interno de las funciones que se llevan a cabo en la cadena de suministro del Hospital Provincial de Jujuy y sobre los canales de suministro que están relacionados con el Ministerio de Salud de la Provincia, para poder presentar una propuesta acorde a las necesidades de mejora.

1.2.1 Relevancia del estudio y justificación de la tesis

La presente tesis se desarrolla en un contexto donde los sistemas logísticos de salud pública en Argentina enfrentan serias limitaciones en cuanto a integración, trazabilidad, control de stock y planificación de compras. Estas deficiencias han sido señaladas por diversos estudios e informes oficiales. Según un diagnóstico realizado por el Ministerio de Salud de la Nación (2020), muchas instituciones hospitalarias presentan dificultades estructurales para gestionar adecuadamente sus inventarios, lo que genera sobrestock, vencimientos y quiebres de insumos esenciales [2].

En particular, los hospitales públicos provinciales, al estar sujetos a sistemas de aprovisionamiento centralizados, licitaciones complejas y escasa articulación entre áreas internas, suelen experimentar demoras significativas en la recepción de materiales, falta de información actualizada sobre consumos y uso inadecuado del espacio físico destinado a almacenamiento.

Este trabajo cobra relevancia al enfocar su objeto de estudio en el Hospital Provincial de Jujuy, una institución de referencia para toda la provincia, donde se ha identificado una cadena de suministro fragmentada, con múltiples canales de abastecimiento y sin integración digital entre compras, farmacia y almacenes.

Desde el punto de vista académico, la tesis contribuye al estado del arte al aplicar herramientas clásicas de la logística empresarial (como el análisis ABC, los puntos de pedido, y los sistemas logísticos de información) al contexto hospitalario público, adaptándolas a las particularidades del entorno sanitario. Este enfoque permite generar un modelo replicable en otras instituciones, aportando valor tanto en términos operativos como de políticas públicas.

Además, la sistematización de procesos logísticos en hospitales no solo optimiza recursos y reduce costos, sino que también impacta directamente en la calidad de atención que reciben los pacientes, al asegurar la disponibilidad de insumos críticos en tiempo y forma [3].

1.3 Objetivos y Metodología Para Implementar

1.3.1 Objetivo General

Presentar una propuesta para optimizar la cadena de suministro del Hospital Provincial, para lograr que todas las áreas y funciones que la integran trabajen de manera eficiente y en forma conjunta con el Ministerio de Salud.

1.3.2 Objetivo Específico

Presentar un plan de mejora para la Gestión de stocks, apoyándonos en la detección de Puntos de Pedidos para la optimización en las compras y para el abastecimiento del Hospital desde el centro de distribución, según consumo y capacidad de almacén interno.

Presentar un plan de mejora para la Gestión de Almacenes, proyectando una centralización en la recepción de insumos para descongestionar el establecimiento de asistencia (Hospital Principal).

1.4 Metodología

La metodología que utilizaremos para buscar la solución a problemas dentro de la cadena de suministro en este trabajo es la de Gestión de stock basada en los Puntos de Pedido (de abastecimiento interno y de compras) y la administración de Almacenes, contemplando la optimización de los espacios físicos usados para la guarda de mercadería.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción del capítulo

El objetivo de este capítulo es poder establecer un orden de los conceptos y herramientas a utilizar en esta tesis, comenzando por conceptos macro como Cadena de Suministro, para luego entrar en conceptos puntuales como la Gestión de Stock y Almacenes, que permitirán realizar un análisis profundo de los inconvenientes actuales y poder proponer posibles soluciones al tema planteado.

2.2 Metodología de Análisis del Problema

Para lograr detectar el problema principal en el Organismo Público en el cual se focaliza el presente trabajo, se llevará a cabo un análisis de las causas o situaciones que llevan a que los procesos internos no se desarrollen de forma correcta y requieran modificaciones y/o implementaciones.

2.3 Diagrama de causa y efecto (Ishikawa)

Es una herramienta gráfica utilizada para identificar y visualizar las posibles causas que pueden estar contribuyendo a un problema particular. Toma la forma de un esqueleto de pescado, donde el problema se coloca en la cabeza del pez y las causas potenciales se ramifican en espinas conectadas al esqueleto. Las causas se agrupan generalmente en categorías, como operador, material, máquina, método, medición y entorno, lo que facilita la identificación sistemática de las posibles fuentes del problema.

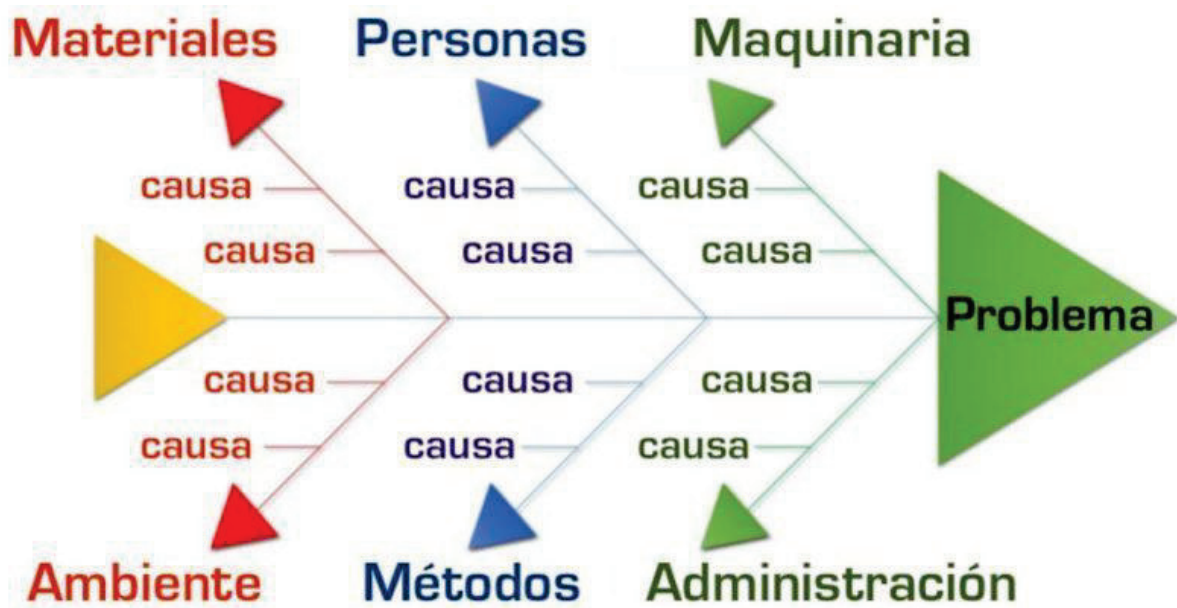


Fig.1. Diagrama Causa-Efecto. [4]

2.4 Árbol de problemas

El Árbol de problemas se utiliza para identificar la naturaleza y contexto de la problemática que se pretende resolver mediante una estrategia, programa, proyecto, etcétera. En su desarrollo se identifican tanto las causas que originan el problema como los efectos directos e indirectos que ocasiona en el mediano y el largo plazo.

Gráficamente el Árbol de problemas se representa en un diagrama en el cual el problema central identificado se ubica en el tronco del árbol; las causas del problema se establecen del tronco hacia las raíces; y los efectos se establecen del tronco hacia las ramas o la copa del árbol; a continuación, se presenta su forma característica:

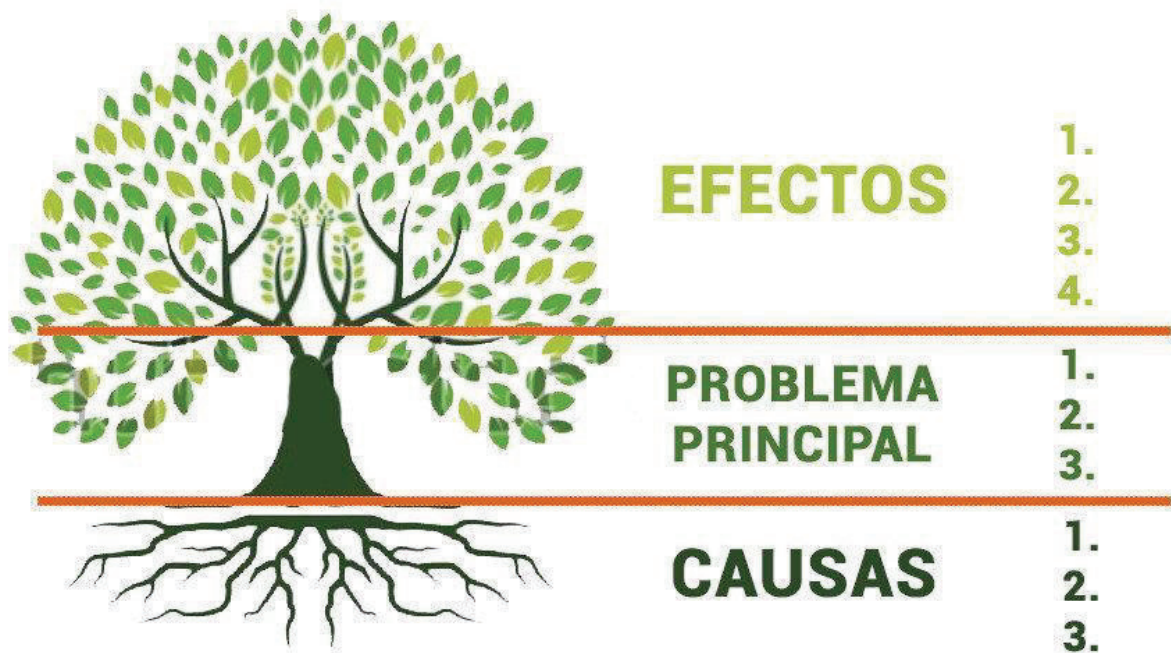


Fig. 2. Árbol de Problemas. [5]

2.5 Categorización de Inventarios: Clasificación ABC

Vilfredo Pareto estudió la inequidad económica de su país, demostrando la existencia de dos grandes grupos sociales: el primero conformado por el 80% de la población, quienes tenían tan solo el 20% del dinero, y el segundo constituido por el 20% de la población, quienes tenían el 80% del dinero. Dicho análisis ha trascendido en el tiempo y en la actualidad.

En el ámbito logístico, en la gestión de inventarios utilizamos esta herramienta reemplazando la variable de personas por en la toma de decisiones y para el aprovechamiento de los recursos y artículos para generar la información necesaria (en función de la inversión y la utilidad) que

sirva de referencia disponibles, con el fin de administrar los materiales, orientándose a aquellos de mayor importancia.



Fig. 3. Diagrama de Pareto. [6]

2.5.1 Reglas generales para el manejo de los inventarios según el criterio ABC

- Use controles precisos y frecuentes para los ítems A
- Use métodos normales para manejar los ítems B
- Use métodos económicos, simples, y grandes inventarios de seguridad para los ítems C

Por supuesto, estas reglas son genéricas y cada caso en particular será digno de un análisis preciso. Sin embargo, la utilidad del enfoque es importantísima, ya que en las organizaciones se suele realizar grandes esfuerzos en controlar los ítems C y quizás se soslayan algunos aspectos importantes con relación a los ítems A. También permite quitar subjetividad a la administración y llevar un control enfocado en los aspectos importantes.

2.6 Definición de cadena de suministro

Como lo explican Chopran y Meindl (2022) [7], la cadena de suministro es un Área de la Administración que se ha observado que absorbe entre un 60% y un 80% de cada peso que vende una empresa y que puede ser esencial para su estrategia competitiva y la generación de ingresos. En relación con el negocio de las empresas puede contener todas o alguna de las siguientes actividades: transportación, mantenimiento de inventarios, procesamiento de pedidos, compras, almacenaje, manejo de materiales, embalaje, estándares de servicio a clientes y producción.

La administración de la cadena de suministro, “SCM” (Supply Chain Management, ver Tabla I), es la integración de estas actividades mediante el mejoramiento de las relaciones de la cadena de suministros para alcanzar una ventaja competitiva sustentable. Otra definición es: red de instalaciones y de procesos que intervienen en todo el ciclo de vida de un producto hasta que llega al cliente final.

Por lo tanto, el valor agregado que se le va dando entre cada una de las funciones dentro de una empresa para que los productos lleguen en tiempo y forma a los clientes, consumidores de estos bienes, es el objetivo de una buena administración de la cadena de suministro.



Fig.4 Cadena de Suministro. [8]

2.7 Descripción del Gráfico

En el gráfico anterior, podemos ver los dos flujos que se presentan en la cadena de suministro, por un lado el canal por donde transita el producto desde la fábrica al cliente final, y en forma inversa, el canal de información que vuelve desde el cliente a la fábrica o distribuidores. Ambos sistemas de flujo son claves para lograr la satisfacción de nuestros clientes con información precisa.

2.8 Gestión de Inventarios

El inventario es el elemento más visible y anhelado en cada una de las etapas de la cadena de suministro. Pese a que es de carácter circulante, está presente en la toma de decisiones estructuradas por parte de las áreas principales y de apoyo de la operación, siendo de gran necesidad definir herramientas de planificación que permitan anticipar y simplificar los efectos colaterales producidos por los quiebres y excedentes de inventarios.

2.8.1 Justificación para Mantener Inventarios

- **Protección:** las decisiones en la administración de inventario están supeditadas a factores inciertos en la oferta, demanda y en los tiempos de reposición. Mientras estos factores sean predecibles, no se necesitará agregar niveles adicionales, ya que dejaría de ser redituable económicamente para la operación
- **Economía de escala:** resulta de provecho económico producir inventario en lotes, distribuyendo los costos fijos en la producción y en el uso eficiente de los recursos. Un beneficio similar se obtiene en el abastecimiento, siempre que no incremente

desmesuradamente la cobertura del inventario por perseguir descuentos. Para minimizar los efectos, podríamos establecer acuerdos comerciales mediante órdenes de compra abiertas, con entrega parciales, trasladando el inventario al proveedor.

2.8.2 Ubicación del Inventario

La ubicación del producto terminado podría tener implicancia estratégica. Algunas empresas optan por establecer centros de distribución estratégicos en distintas provincias para acortar los tiempos de reposición y mejorar su presencia en el mercado. La decisión podría ser distinta al tomar una ubicación centralizada y despachar pequeñas cantidades desde este punto a cada uno de los clientes, más aún si ellos se encuentran bastante distantes.

Esto podría encarecer los costos de despacho, pero significa un beneficio en la agrupación del inventario que evita la descompensación de los inventarios entre los diferentes puntos de almacenamiento como consecuencia de la confluencia de demandas variables e inciertas. La demanda imprevista de un cliente puede compensarse con la baja demanda de otro cliente que no se esperaba.

Como segundo método, se podría considerar la ubicación hacia adelante, que consiste en situar el inventario lo más cerca posible de los clientes, utilizando subalmacenes o integrando en la cadena eslabones mayoristas o detallistas. Este método tiene entregas más rápidas y con menores costos de transporte al aprovechar despachos más grandes desde el proveedor a estos subalmacenes. Ocurre un efecto inverso con la agrupación de inventario porque los niveles de seguridad (stock) deben incrementarse para responder a las variaciones de la demanda en cada punto de almacenamiento.

2.9 Gestión de Almacenes

Si la demanda por los productos de una empresa se conociera con seguridad, y los productos pudieran suministrarse instantáneamente para satisfacer la demanda, teóricamente el almacenamiento no sería necesario, ya que no se mantendría ningún inventario. Sin embargo, ni es práctico ni económico que una empresa opere de esta manera ya que, en general, la demanda no puede pronosticarse con exactitud.

2.9.1 Razones para el Almacenamiento

Hay 4 razones básicas para usar un espacio de almacenamiento:

- Reducción de costos de producción-transportación
- Coordinar la oferta y la demanda
- Ayudar en el proceso de Producción
- Ayuda en el Proceso de Marketing

2.9.2 Funciones del sistema de almacenamiento

El sistema de almacenamiento puede separarse en dos funciones importantes: la posesión (almacenamiento) y el manejo (o manipulación) de materiales.

2.9.3 Funciones de Almacenamiento

Las instalaciones de almacenamiento se diseñan alrededor de cuatro funciones principales:

1. Mantenimiento o Pertenencia: El uso más común de las instalaciones de almacenamiento es suministrar protección y dar cabida ordenada a los inventarios. La duración del tiempo para depositar los bienes y los requerimientos del almacenamiento dictan la configuración de la instalación y su distribución planimétrica.
2. Consolidación: almacén de distribución utilizado para consolidar envíos pequeños de entrada en envíos más grandes de salida.
3. Carga fraccionada (Break-bulk): Ingresa Mercadería de una fábrica/proveedor y se realiza un fraccionamiento en el almacén para realizar la última milla.
4. Mezcla: Ingresa mercadería de varias fábricas/proveedores y salen camiones con un mix de productos (mezcla) para realizar la última milla.

2.10 Funciones del manejo de Materiales

El manejo de materiales dentro de un sistema de almacenamiento se representa por tres actividades principales:

1. Carga y descarga
2. Traslado hacia y desde el almacenamiento
3. Surtido de pedidos

Caracterización institucional del Hospital Provincial de Jujuy:

El Hospital Pablo Soria, oficialmente denominado Hospital Interzonal de Agudos “Dr. Pablo Soria”, es el principal establecimiento sanitario público de alta complejidad en la provincia de Jujuy. Está ubicado en la ciudad de San Salvador de Jujuy, capital provincial, y depende del Ministerio de Salud de Jujuy.

Se trata de una institución de nivel III de complejidad, con más de 250 camas operativas, y cuenta con servicios médicos especializados en cirugía general, clínica médica, traumatología,

medicina intensiva, neonatología, maternidad, laboratorio, diagnóstico por imágenes, farmacia hospitalaria, entre otros. Atiende pacientes derivados de toda la provincia y en algunos casos también de provincias vecinas, lo que lo convierte en un nodo central de la red sanitaria jujeña.

Su estructura organizativa se compone de direcciones médicas, administrativas, de enfermería, y divisiones funcionales por área de atención. Está habilitado como hospital escuela para prácticas profesionales en conjunto con la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu).

2.10.1 Servicio de Farmacia del Hospital Provincial de Jujuy

El Servicio de Farmacia del Hospital Pablo Soria cumple un rol esencial en la gestión del suministro de medicamentos y productos médicos. Su estructura cuenta con un equipo profesional compuesto por farmacéuticos hospitalarios, técnicos y personal administrativo, organizados en sectores de recepción, almacenamiento, control de calidad, dispensación y seguimiento. Entre sus funciones principales, se destacan:

- Recepción y control de los insumos provenientes del Ministerio de Salud o de compras directas del hospital.
- Almacenamiento en condiciones óptimas de seguridad, temperatura y trazabilidad.
- Dispensación de medicamentos e insumos a los distintos servicios médicos internos.
- Mantenimiento de registros de stock y vencimientos.
- Colaboración en la planificación de pedidos según consumos históricos y requerimientos especiales.
- Participación en auditorías y procesos de rendición ante el Ministerio.

En el actual esquema operativo, el Servicio de Farmacia también participa activamente en la gestión logística interna, actuando como nexo entre el área de compras, los almacenes del hospital y los subalmacenes ubicados en los distintos servicios médicos.

2.11 Índice de Rotación

La importancia de los artículos puede ser entendida a partir del movimiento que tienen en la empresa. Existen los de alta rotación, que pueden entenderse como los de mayor importancia y riesgo para la operación, en los cuales se debe enfatizar los esfuerzos en la reposición y en el control.

La rotación como medida de seguimiento del coeficiente de variación de la demanda tiene sus raíces en el área contable, siendo modificada en la esencia y estructura para adaptarse al control y planificación del abastecimiento. En sus inicios, su objetivo era medir la liquidez a partir del tiempo de permanencia y la frecuencia de reposición, premisas que se mantienen arraigadas en diversos textos de artículos de perfil académico.

Conocer la rotación nos permite definir políticas de abastecimiento. Para los de alta rotación, estas deberán enfocarse en asegurar la disponibilidad del inventario, mientras que, en los artículos de baja rotación, las reposiciones deben evitar la inmovilización de artículos. Además, conocer la rotación permite definir la ubicación de los artículos en el almacén: Los de alta rotación deben estar lo más cerca posible de la zona de despacho, aligerando las etapas de planificación y control.

Fórmula IR: $\text{SUM salidas} / \text{Inventario final Promedio}$

Formula 1 Índice de Rotación

2.12 Niveles de Inventario

Generalmente las anomalías en los inventarios se reducen al intercambiar información (inventario y demanda) entre los participantes de la cadena; pero, en la práctica, esto se logra estableciendo herramientas de medición de cobertura (mínima y máxima) que sirven de alerta en la gestión de reposición para evitar las probabilidades de excedente y quiebres.

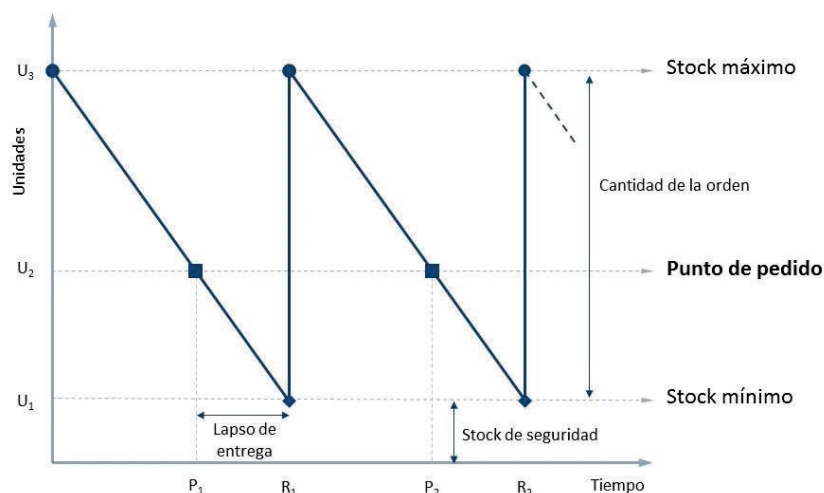


Fig. 5. Niveles de Inventario [9]

2.13 Descripción del Gráfico

Esta imagen es a modo de ilustración, para mostrar los elementos del reabastecimiento. Vale aclarar que no siempre se cumple que los tiempos de abastecernos se respeten adecuadamente, con consumos lineales y cantidades constantes.

a) Stock Mínimo

Este nivel de inventario puede entenderse como el límite inferior de cobertura permitida, ideal para reducir las probabilidades de desabastecimiento, que se compone del tiempo de reposición del proveedor (T_r) y de la demanda promedio (D_p) para el periodo de evaluación. Para determinar la primera variable se debe alinear el concepto al tiempo real que se emplea para atender. Inicialmente se hace referencia al tiempo que toma el proveedor desde la emisión de la orden de compra; aunque, en la práctica, algunas empresas añaden el tiempo que transcurre desde el requerimiento hasta la emisión de la orden de compra. Este puede ser breve o extenso, dependiendo de cuán burocráticas sean las etapas de aprobación. Finalmente, el tiempo real puede prolongarse a razón de la disponibilidad del artículo. Es necesario registrar en el sistema

el momento en que el artículo ingresa al almacén, sin ignorar su estatus. Por lo tanto, el nivel mínimo de inventario está dado por la demanda del artículo que permita cubrir el periodo (t) de abastecimiento.

$$\text{InvMin} = \text{Tr} * \text{Dp}$$

Formula 2 Inventario Mínimo

Para establecer la demanda del periodo podemos tomar como punto de referencia el dato histórico con mayor dispersión, aunque al considerarlo podríamos sobrestimar el pronóstico. En cambio, al tomar la media aritmética de los datos, asumimos que no están expuestos a comportamientos atípicos, lo cual nos aproxima a una demanda con menor sesgo.

b) Inventario de Seguridad

Este nivel adicional de inventario se establece en base a la desviación estándar y a un factor de correlación, los cuales responden a la demanda que excede sobre la cantidad proyectada para un periodo de tiempo, así como a las variaciones que se presentan en el abastecimiento. Mientras el riesgo y la rotación del artículo se incrementan, nos veremos forzados (como medida preventiva) a aumentar el nivel requerido de seguridad para mitigar las fluctuaciones del mercado, descartando aquellos métodos sobrios que sólo tomaban en consideración un porcentaje subjetivo de cada administrador de inventario, el mismo que debiera estar alineado a las capacidades financieras y operativas de la empresa.

Todo artículo sin problemas de pronóstico y abastecimiento, no requerirá que se añada un nivel de seguridad, pero si este no es tan relevante, podría tomarse medidas de manejo de inventarios con el proveedor.

Inventario de seguridad:

Podemos considerar otro método mucho más sencillo tomando la variación simple de la peor incidencia de atención del proveedor.

(Plazo máximo de entrega – Plazo de entrega habitual) * Demanda media del producto

Formula 3 Inventario de Seguridad

Los críticos de esta metodología podrían afirmar que este segundo análisis es empírico y con una alta exposición al margen de error, mientras que quienes están en el día a día lo entienden como una medida significativa y útil respecto al comportamiento de los artículos.

c) Punto de Pedido

En algunas oportunidades, el nivel mínimo de inventario no garantiza su disponibilidad porque está expuesto a retrasos en las entregas por parte del proveedor o a incrementos inesperados en la demanda. Cuando esto ocurre con el artículo, es necesario anticipar el momento de pedido y establecer el punto de pedido, aquel que cubre al inventario con esa cantidad adicional que hemos asignado a manera de protección.

PP: Inventario Mínimo + Inventario de Seguridad

Formula 4 Punto de Pedido

c) 1 Punto de Pedido de abastecimiento Interno

Cuando la empresa cuenta con almacenes propios de recepción, que no son los lugares finales en los que se consume la mercadería, estos son llamados centros de distribución, de los cuales, una vez recibida la carga, controlada y dándole una correcta ubicación, se deben enviar a los centros de consumo cuando ellos los necesiten.

Esta necesidad de abastecimiento interno también se puede gestionar con la elaboración de puntos de pedidos internos (PPI).

$PPI = D_{pi} * t_i$

Formula 5 Punto de Pedido Interno

Dpi= Demanda promedio de consumo diario

ti = Tiempo de abastecimiento interno

Este sistema de abastecimiento interno está exento de las demoras de los proveedores, ya que se considera a partir de que las compras ya llegan a su centro de recepción. Coordinando sin demoras con los encargados de despachos, podríamos aplicar un abastecimiento JIT (Just In Time) el cual nos permite no tener inventarios excedentes en los centros de consumo, gracias a la velocidad de abastecimiento desde nuestros centros de distribución cercanos.

Muchas empresas que cuentan con centros de distribuciones propios, coordinan un abastecimiento semanal con camiones propios, con el mix de productos de góndola que la demanda semanal así le indica, por lo tanto, la cantidad equivalente al PPI es la demanda diaria de consumo de nuestros clientes multiplicada por el plazo acordado con nuestro centro de abastecimiento. Este sistema es de suma importancia cuando los centros de venta no realizan compras directas a proveedores o fábricas, sino que se abastecen de forma directa con stock de los almacenes propios (compras internas) para controlar los niveles de inventario y demanda de los clientes.

d) Inventario Máximo

Los recursos financieros y los de almacenamiento determinan los límites superiores de volumen a almacenar para un periodo de tiempo. Este nivel de inventario es una alerta que nos sugiere no mantener una mayor cantidad a lo que hemos estimado vender (Pd) o consumir. Toda cantidad que supere este nivel máximo no será de mayor utilidad y podrá considerarse como excedente para el periodo.

Inventario Máximo: Pd + Inventario de seguridad

Formula 6 Inventario Máximo

2.14 Metodologías de Reposición

Las reposiciones deben mantener una lógica de programación, y no tan solo responder a problemas de desabastecimiento y comunicación, administrando los recursos que intervienen en la planificación del abastecimiento. En ellas se acoplan conceptos referidos al aprovechamiento de los tiempos y cantidades, fijando herramientas que permitan satisfacer los niveles de cobertura y servicio.

Reposiciones Programadas: Cuando los artículos son de poca importancia para la operación, lo más recomendable es asignar una fecha fija para la reposición.

Reposiciones No Programadas: La posición del inventario se controla después de cada ingreso y salida de mercadería en forma continua. Cuando el inventario desciende hasta el punto de pedido, se coordina con el proveedor un nuevo abastecimiento de una cantidad fija o variable, que dependerá del tiempo y la variación en la reposición. El tiempo entre las órdenes no es constante de acuerdo con la naturaleza aleatoria de la demanda.

La decisión no es genérica para todas las empresas. Ésta depende de las condiciones de mercado y de la importancia que pueda tener el artículo en cada operación. En la mayoría de las compañías establecemos una reposición programada a los útiles de limpieza, pero este criterio podría cambiar en un hospital, donde dichos elementos juegan un rol importante en la ejecución del servicio.

2.15 Costo de Almacenamiento

La rentabilización del inventario define como eje principal la estimación del costo de almacenamiento de los materiales, aquel que permite identificar si aportan o no en los márgenes de la compañía, evitando que se conviertan en un instrumento financiero. Diversos autores

incluyen variables asimétricas para obtener el costo de almacenamiento, descomponiendo la esencia que este debe preservar en la elección de los elementos que influyen en forma directa en el resultado. Podemos considerar ciertas variables tales como el costo de artículos, stock promedio, m2, pallets, amortización, financiación, impuestos, seguros, entre otros.

Es de suma importancia considerar la incidencia de este costo de almacenamiento en el valor de cada artículo que compramos, ya que no tenerlo en cuenta puede llevarnos a tomar decisiones alejadas de la realidad, pudiendo superar los costos totales a los valores de venta a los clientes.

2.16 Días de Inventario

La cobertura de inventario nos brinda la posibilidad de anticipar los quiebres y excedentes por cada artículo, sirviendo de complemento de los niveles de inventario.

DI= Inventario a la fecha/Demanda Promedio

Formula 7 Días de Inventario

El resultado se interpreta como el tiempo para el cual el inventario nos permitirá atender la demanda.

2.17 Sobre stock y quiebres de stock

Contar con tenencias por encima de la demanda de nuestros clientes, nos lleva a incurrir en aumentos de costos de almacenamiento, al necesitar cada vez más espacio para guardar stock que se nos acumula: también tenemos costos financieros al no poder contar con liquidez rápida; y, a su vez, podríamos sufrir vencimientos y pérdidas económicas cuando los productos tienen caducidad.

El quiebre o rotura de stock es una situación que ocurre cuando una empresa no puede cumplir con la demanda de sus clientes, producto de que no cuenta con el stock suficiente para cumplir

con los pedidos, es decir, es el proceso de demanda del cliente que no es satisfecha, provocada por la falta de stock. Fundamentalmente, una rotura de stock puede generar un problema mayúsculo en los intereses propios y de los clientes.

2.17.1 Algunas de las causas más comunes del quiebre de stock son las siguientes:

Errores en la planificación: subestimación o no utilización de la información, lo que termina llevando a niveles de stock demasiado bajos. La ausencia de software y herramientas de predicción de la demanda es una de las principales causas de rotura de stock.

Inconvenientes con los proveedores: Recordemos que, para tener una cadena de suministro eficiente, los proveedores deben funcionar como socios estratégicos dentro de las organizaciones, por lo que tener una relación no confiable con estos o contar con proveedores no eficientes puede llevar a inconvenientes en el abastecimiento.

Efecto silo en la organización: El efecto silo es un fenómeno que se produce en las empresas cuando los distintos departamentos y sectores funcionan de forma aislada, sin la existencia de feedback ni intercambio de información. Esto genera un cúmulo de problemas en la toma de decisiones, y en la fluidez de los conocimientos y datos necesarios para lograr la eficiencia.

Crecimiento de la demanda por hechos ajenos: Es el punto más difícil de prevenir, ya que se da por variaciones irregulares y fenómenos impredecible, como pueden ser sequías, catástrofes naturales o sanitarias.

2.18 Acciones para prevenir el quiebre de stock

Para que este fenómeno no ocurra, debemos tener una cadena de suministro eficiente, por lo que es muy importante lograr un manejo óptimo del inventario. Es decir que la comunicación es fundamental para que todos los sectores tengan claros los objetivos que las empresas persiguen, por lo que el intercambio de información entre los distintos sectores es un punto clave a

desarrollar. También, mejorar la relación con los proveedores, fidelizarlos y convertirlos en socios estratégicos es otra acción a la que es necesario prestar principal atención. Conocer el lead time (plazo de entrega) propio y de los proveedores es excluyente para lograr una buena administración del stock.

2.19 Sistemas logísticos de información

Un sistema logístico de información puede describirse en términos de su funcionalidad y de su operación interna.

2.19.1 Función

El propósito principal de reunir, retener y manipular datos dentro de una empresa es la toma de decisiones, desde las estrategias hasta las operativas, y facilitar las transacciones del negocio. Gracias al beneficio de suministrar información a tiempo y de manera comprensible dentro de la empresa, así como a los beneficios de compartir información adecuada entre otros miembros del canal, ahora son posibles operaciones logísticas más eficientes.

2.19.2 Operación Interna

Desde el punto de vista de la operación interna, un sistema logístico puede presentarse a través de un flujo de entrada, base de datos y salida. Es importante en cualquier empresa poder alimentar nuestro sistema de información con entrada de datos limpios para luego poder procesar todos los datos y convertirlos en información para la toma de decisiones en cada eslabón de la cadena de suministro.

2.20 Resumen del capítulo

El objetivo de este capítulo fue presentar y desarrollar de la forma más breve posible, la explicación teórica de todas las herramientas de la gestión de stock y almacenes necesarias para poder encontrar soluciones ante situaciones de dificultad que se presenten en los movimientos de inventarios y su abastecimiento.

Comenzando siempre por un análisis general de la cadena de suministro de las empresas, para luego estudiar cómo funcionan sus eslabones y de qué manera están interconectados, nos permitirá encontrar mecanismos para optimizar cualquier sistema logístico actual y aplicar herramientas de procesos e información con el fin de obtener una organización de mejora continua. Este será el objetivo de los capítulos siguientes, cuando abordemos el contexto y el análisis correspondiente de las operaciones que se llevan a cabo dentro del Ministerio de Salud.

CAPÍTULO III: CONTEXTO Y SITUACIÓN PROBLEMA

3.1 Descripción del Capítulo

En el presente capítulo se tratará sobre la situación logística que se presenta actualmente en los organismos públicos y en especial sobre el Hospital Provincial de Jujuy en el cual basaremos el estudio.

3.2 Organismos Públicos Provinciales y Nacionales

A partir de la crisis mundial de 1930 se produce un profundo reordenamiento en la organización social y económica del país. Como respuesta a la crisis se estructura un nuevo patrón económico social que, entre otros elementos, implica un incremento sustancial de la actividad del sector público, medido este tanto en función de regulación de los procesos económicos como en términos de la participación en el producto y en el empleo. Esta expansión de la actividad estatal tuvo como principal actor al ámbito nacional, que se hizo cargo de la casi totalidad de las nuevas tareas de salud, seguridad, acción social y desarrollo económico. En este punto cabe remarcar que las principales empresas estatales fueron nacionales, tanto en el área de los servicios (ferrocarriles, electricidad, gas, agua potable, teléfonos, etc.) como la de producción de bienes (YPF, SOMISA, IAME, etc.). Como consecuencia de los procesos descritos, los cambios no hicieron más que consolidar el proceso de concentración de funciones en el gobierno central en detrimento de provincias y municipios.

Hacia mediados de los '70, y nuevamente en consonancia con procesos que se estaban dando en todo el mundo, se abre una nueva etapa de transformación del sector público. En el caso argentino, el elemento central de esta transformación tuvo que ver con superar agudos desequilibrios fiscales. En el marco de políticas con este objetivo –a las que se denominaron “ajuste estructural” – se acentuaron políticas descentralizadoras que habían comenzado a

desplegarse hacia principios de los '60. Las dos oleadas más importantes de ajuste y descentralización fueron llevadas adelante por la dictadura del "Proceso de Reorganización Nacional" (años 1976 – 1983) y el gobierno de Carlos Menem (años 1989 – 1999). Como consecuencia de los efectos combinados de la descentralización y el ajuste, se generó una nueva división del trabajo en el sector público, caracterizada por mantener en el ámbito nacional la gestión de fondos y el manejo financiero, situación que en la etapa estuvo representada emblemáticamente por el gasto provisional y de la deuda pública. Paralelamente, y como parte de la creciente forma "cooperativa" de la organización de la administración pública, la Nación se especializó en el diseño, dirección estratégica, financiamiento y control de programas, desentendiéndose de su gestión directa. En las provincias, los principales cambios se centran en asumir la responsabilidad primaria de los grandes sistemas de gestión: salud, educación y seguridad. Adicionalmente, también los procesos descentralizadores le asignaron nuevas potestades de regulación económica y social, creciente autonomía para operar sobre la esfera política provincial e influencia en la coyuntura nacional. Un proceso paralelo se fue dando en el nivel municipal, que fue acentuando su carácter de primer anillo en la relación con la ciudadanía, sobre todo en lo que refiere a la acción social.

3.3 Burocracia en los Organismos Públicos

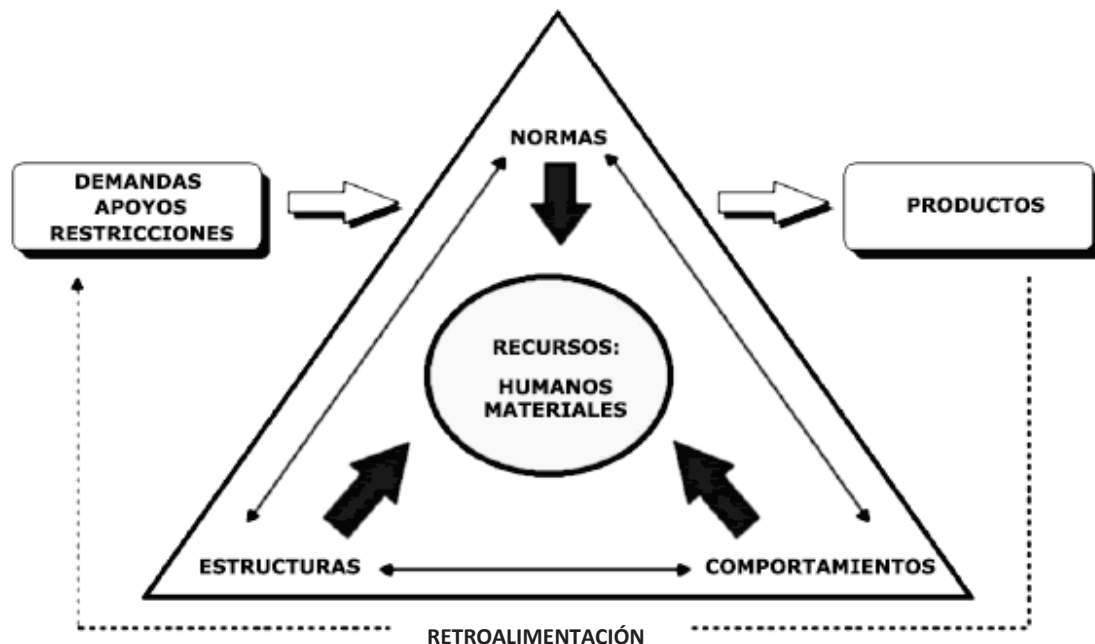


Fig. 6. Burocracia en Organismos Públicos [10]

Los recursos se ubican en el centro de la figura triangular. Las combinaciones de los mismos determinan la función de producción, pero una función de producción sólo puede existir en la medida que su contraparte, la función de objetivos, se establezca. La dimensión normativa, sobre el triángulo, es aquella que da sentido y orientación a la actividad de la burocracia, incluyendo decisiones sobre cómo deben ser utilizados los recursos para crear valor público. Las normas (incluyendo la legislación, cultura, políticas y reglas organizacionales) también determinan cómo se estructura la burocracia para desempeñar su rol institucional. Las variables estructurales (diferenciación, especialización, integración) a su vez influyen en cómo se organizan y asignan recursos a las diversas unidades burocráticas, dando lugar a ciertos patrones de división del trabajo. Tanto las variables estructurales como las normativas afectan el comportamiento burocrático, mientras que las tres dimensiones (y su interacción) acaban impactando en la productividad.

Sin embargo, también puede observarse que, en contraposición a creencias y expectativas de carácter normativo que suponen que las normas determinan las estructuras y que las normas y estructuras determinan los comportamientos, encontramos que, en algunos casos, normas ↔ estructuras ↔ comportamientos ↔ normas pueden funcionar como variables mutuamente dependientes e independientes. Por ejemplo, la estructura organizacional de una agencia gubernamental dependerá, en primer lugar, de la misión y los objetivos (normas) que guían su actividad. Y el comportamiento de su personal dependerá de aquello que se supone que cada empleado debe hacer y de la posición que se supone que ocupan en la estructura organizacional. Las "flechas invertidas" normalmente pueden identificarse como signos de buropatología. El desplazamiento o cambio de objetivos puede entenderse como una situación en la que el comportamiento modifica normas, mientras que la redundancia innecesaria puede interpretarse como una modificación de las estructuras por el comportamiento. El alcance de estos fenómenos varía ampliamente, dependiendo del contexto específico considerado.

3.4 Supply Chain en Organismos Públicos

Supply Chain (cadena de suministro) es un término relativamente nuevo, que es crítico en cualquier empresa pública o privada, ya que viene a ofrecernos la posibilidad de lograr que todos los procesos internos y externos trabajen en forma conjunta, relacionando cada una de las áreas de la empresa.

3.4.1 Cadena de suministro del Ministerio de Salud

En los organismos públicos, podemos observar que el principal foco es lograr cumplir con los objetivos y procesos internos para el que fueron creados, en el caso de este Ministerio, su objetivo es que no les falten medicamentos ni atención a los habitantes de la provincia de Jujuy. A diferencia de las empresas privadas no sólo deben ser eficientes en los procesos, sino que aún más importante es que el resultado económico de sus operaciones sea redituable y al menor costo posible, este es un dato no menor, teniendo en cuenta que las principales funciones de la administración de la cadena de suministro, es lograr que ambas situaciones se cumplan (optimización de procesos y costos).

Dicho lo anterior, podemos visualizar dentro de la estructura de operaciones que posee el Ministerio, cada uno de sus eslabones logísticos:

- Compras
- Almacenamiento
- Transporte de insumos
- Gestión de información logística

3.4.2 Diagrama de Flujo de la cadena de suministro del Ministerio de Salud

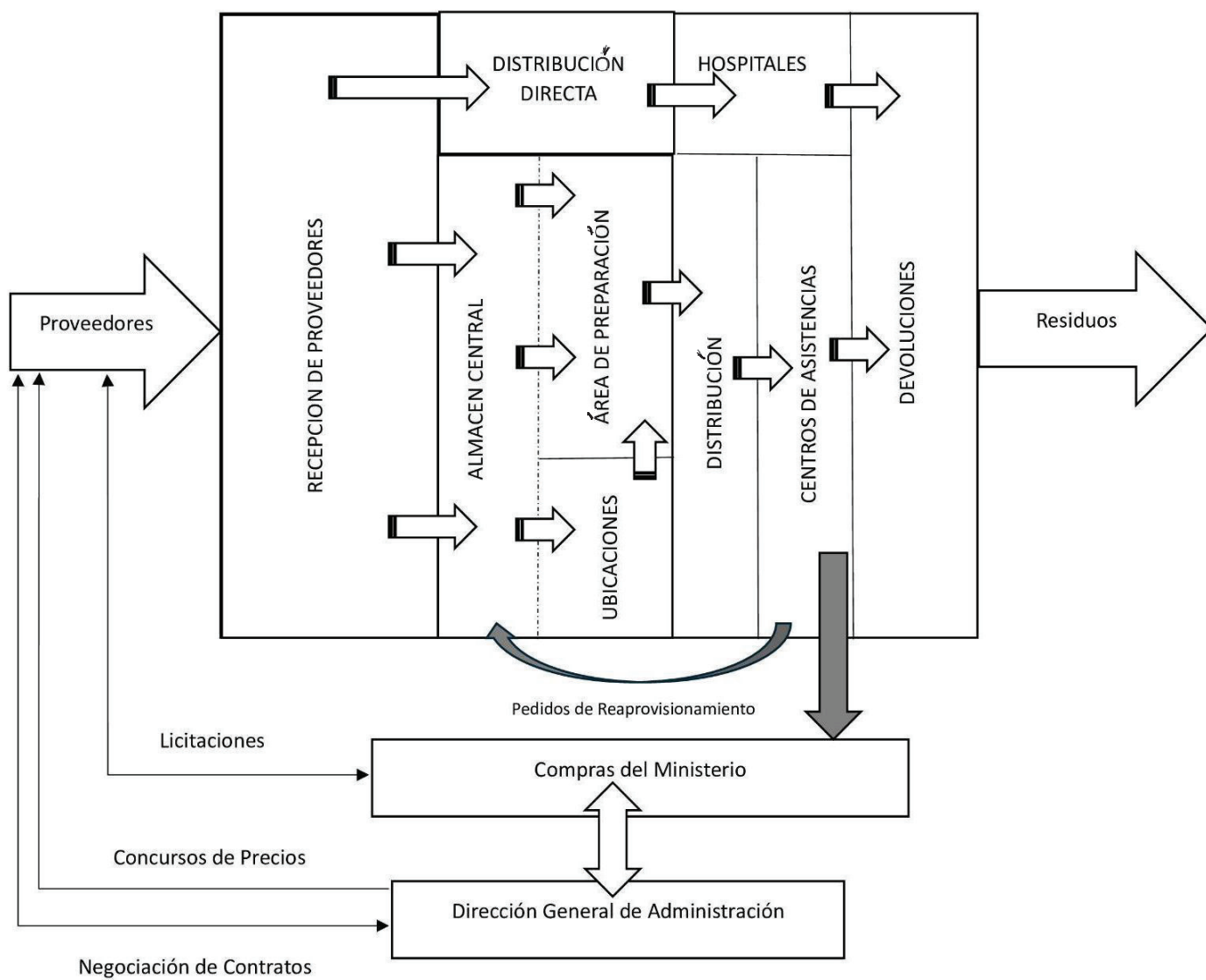


Fig. 7. Diagrama de Flujo Min. De Salud.

3.4.3 Descripción de los eslabones dentro de la cadena de Suministro del Ministerio de Salud

Compras

El Ministerio como ente provincial, es el responsable de abastecer a todas las dependencias de insumos para que cada centro pueda atender a los ciudadanos que necesiten asistencia médica. Las compras de grandes volúmenes se realizan mediante Licitaciones Públicas. Las de menor volumen se manejan en forma privada con proveedores zonales o interprovinciales.

En forma paralela, los grandes centros de atención como son los Hospitales también realizan compras independientes, mediante la misma metodología, solo que limitados a ciertos productos. Por lo tanto, el Área Compras es la encargada de abastecer a la provincia de insumos médicos, mediante pedidos especiales de cada dependencia, proyecciones de demanda e información histórica.

Almacenamiento

Una vez que se realizaron las licitaciones correspondientes, se adjudicaron los fondos a los proveedores competentes y se emitieron los pedidos conforme a las necesidades de la provincia, la mercadería llega al centro de distribución que se encuentra en la capital jujeña (San Salvador de Jujuy), en este lugar, se reciben cargas de múltiples proveedores y se le da ingreso al sistema de stock para luego ubicarlo en el lugar que le corresponde dentro del almacén. Este espacio físico cuenta con capacidad ociosa de acopio, ya que siempre está preparado para situaciones extraordinarias de movimientos atípicos como sucedió en la época de la pandemia, en la cual productos específicos llegaban en volúmenes grandes y se recibía todo en este centro de distribución.

Transporte de Insumos

Cada centro vecinal de atención médica, salitas de urgencia y hospitales, cuentan con vehículos asignados para el abastecimiento de insumos a diario o semanal dependiendo las distancias que se encuentren del centro de distribución. Para poder realizar el abastecimiento, estas dependencias emiten una orden de pedido interno a los encargados de farmacia e insumos hospitalarios, para que ellos las aprueben y luego el encargado de transportar los insumos vaya al Almacén a retirar los pedidos y comenzar con la hoja de ruta zonal de reparto en los centros asignados.

Vale aclarar que el pedido de abastecimiento se realiza vía e-mail mediante una hoja de necesidad, en la cual se detallan las cantidades requeridas, la descripción del producto, el número de dependencia a abastecer y el remitente del pedido. Esta hoja firmada y autorizada por el ente indicado, es la que se toma como orden de retiro para que, desde el centro de distribución la imprimen, realicen el pickeo (el proceso de picking implica la extracción de productos de diferentes ubicaciones dentro del almacén, luego la preparación y empaquetado para su envío) y su posterior despacho.

Gestión de información logística

Dentro de las operaciones que se van llevando a cabo en el movimiento de inventarios, los distintos involucrados utilizan un sistema de información para poder observar las cantidades disponibles y poder tomar partido de esa disponibilidad, solamente el centro de distribución es el habilitado en poder modificar las unidades, dándole ingreso y egreso a las cantidades que reciben y despachan. Actualmente la utilización del sistema es básica, y está directamente enfocada en el flujo de movimientos cuantitativos.

3.5 Contrataciones Públicas

Las contrataciones públicas parten de un gran conflicto de confianza: existe mucha desconfianza en todos los actores que forman parte del círculo de contratación del Estado. El comprador, que es el Estado, desconfía de los proveedores; los proveedores desconfían del Estado, y la sociedad en general, es decir, el cliente final (quienes van a recibir el bien o el servicio), desconfía de ambos.

Ante grandes problemas, debemos pensar en grandes soluciones:

- La definición correcta del bien o servicio a contratar, vinculada a una planificación seria y con apoyo tecnológico que incorpore información real, evitará compras superfluas e innecesarias.
- El proceso de adquisición con el soporte de información transparente y de fácil acceso, sumado al procedimiento adecuado en función a las características del producto o servicio, permitirá generar valor agregado al mejor precio de mercado, tanto al comprador como al proveedor.
- Una administración de contrato que considere condiciones reales, pactadas con compromisos que impliquen costos de reputación más que sanciones económicas judicializables y que busquen anticipar aquellas circunstancias que podrían afectar su cumplimiento, logrará que los plazos se cumplan y las entregas sean oportunas. Es necesario dejar atrás una política de sanción para pasar a una política de estímulo.
- La distribución organizada que enfrente las características geográficas de nuestro país permitirá que las capacidades y condiciones de almacenamiento y perecibilidad sean maximizadas, centralizando y descentralizando en función al objetivo particular sin pretender incluir todo en un mismo procedimiento.
- La disposición del producto una vez haya cumplido su rol, evitará los depósitos de chatarra y desperdicios que representan daños al ambiente y, además, generan costos de seguridad y espacio a escala nacional.

3.6 Flujograma de procesos centralizados

El Ministerio de Salud, a través de su área fiscalizadora y contable D.G.A. (Dirección General Administrativa), realiza las licitaciones de compras masivas para abastecer a todas las dependencias de la provincia. La DGA se alimenta de pedidos mensuales de cada jurisdicción y centraliza la gestión de abastecimiento en forma capilar a cada organismo.

Como se explica en el siguiente flujograma, el canal de pedidos comienza desde los establecimientos de cada localidad, y termina en la recepción de insumos en el almacén central.

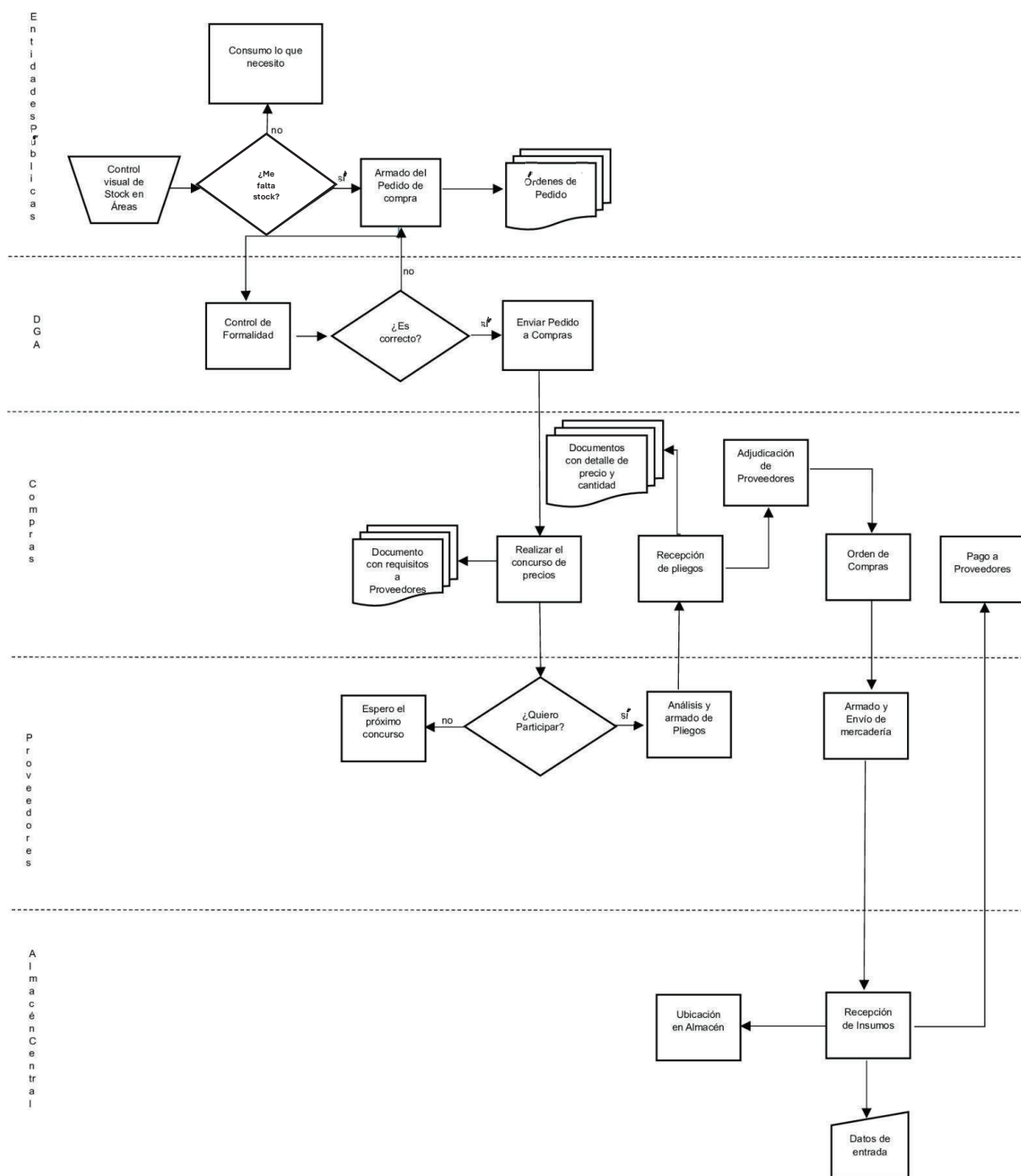


Fig. 8. Diagrama de flujo Gestión de compras.

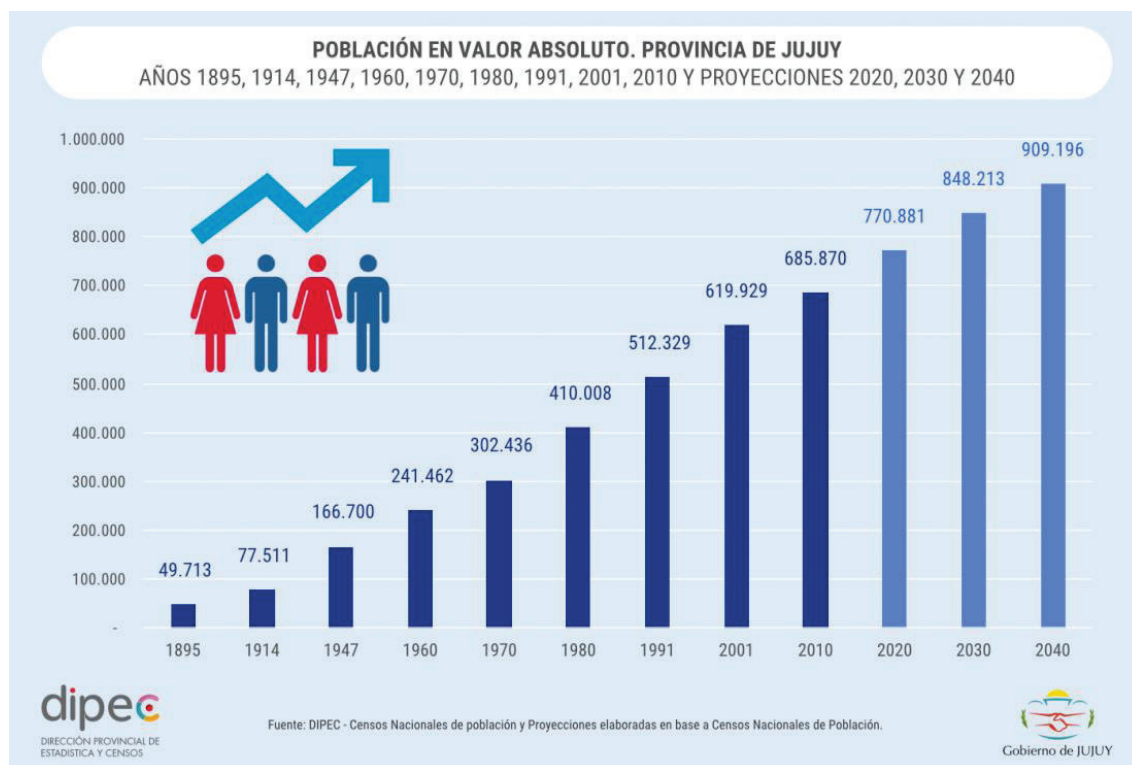
3.7 Hospital de la Provincia de Jujuy

En la provincia de Jujuy, el Ministerio de Salud es el encargado de controlar y auditar todos los procesos que se realizan en los Hospitales y centros de atención a los ciudadanos de Jujuy. Como expresan en su Institución, su misión es garantizar la atención integral de la salud de todas las personas que habitan o transitan el territorio de la Provincia de Jujuy bajo condiciones controladas y validadas de calidad y seguridad, con el menor impacto ambiental posible y un adecuado y eficiente uso de los recursos disponibles.

Su Visión es lograr una gestión eficaz, eficiente y efectiva de la red de servicios de salud de la Provincia de Jujuy mediante políticas públicas participativas e integradoras de todas las partes interesadas. Con el crecimiento de la población, los centros de asistencia vieron incrementar el flujo de operaciones día tras día, y los grandes establecimientos (Hospital central) se vieron perjudicados por el sistema centralizado que tenía el ministerio.

3.8 Tabla de crecimiento poblacional proyectada

TABLA II
Crecimiento Poblacional Jujuy. [11]



3.9 Dificultades Percibidas por el Hospital

1. Las demoras en los procesos de compras.
2. Quiebres de stock en insumos críticos.
3. Envío de Mercadería del Hospital a otro establecimiento.

3.9.1 Descripción de las dificultades

1. Como se desarrolló en la fig. 7, el canal de compras a través del Ministerio de Salud es un proceso complejo y largo. Presenta una complejidad debido a que para realizar las compras intervienen decenas de dependencias que vuelcan sus necesidades en el mismo ente, provocando una demora en la recepción de órdenes de pedido por las formalidades que no se respetan en algunos casos, y largo, ya que el Ministerio al representar a todos los establecimientos, las negociaciones con los múltiples proveedores convergen en una sola área encargada de analizar los productos y precios.
2. Al centralizar las compras en el Ministerio de Salud, la trazabilidad de los insumos pedidos por cada centro de atención médica resulta difícil, provocando que en determinadas ocasiones los proveedores no envíen o no se haya pedido algún insumo que se necesitaba con urgencia, y se quiebre stock de esos insumos faltantes.
3. En determinadas ocasiones sucede que el almacén central envía insumos cruzados entre dependencias, por errores de papelería, al no contar con un proceso sistematizado al cual recurrir para un control de cantidad, tipo y destino.

A raíz de todo lo expresado en los puntos anteriores, el Ministerio de Salud a partir de constantes quejas del Hospital Provincial de Jujuy sobre faltantes y demoras de procesos en la cadena de suministro, y siendo el establecimiento de mayor consumo de las dependencias en Jujuy, decidió darle independencia en las compras de productos de mayor consumo y que su sistema de abastecimiento en esos productos no forme parte de las compras Provinciales.

3.10 Diagrama de Flujo de las Operaciones en el Hospital Provincial de Jujuy

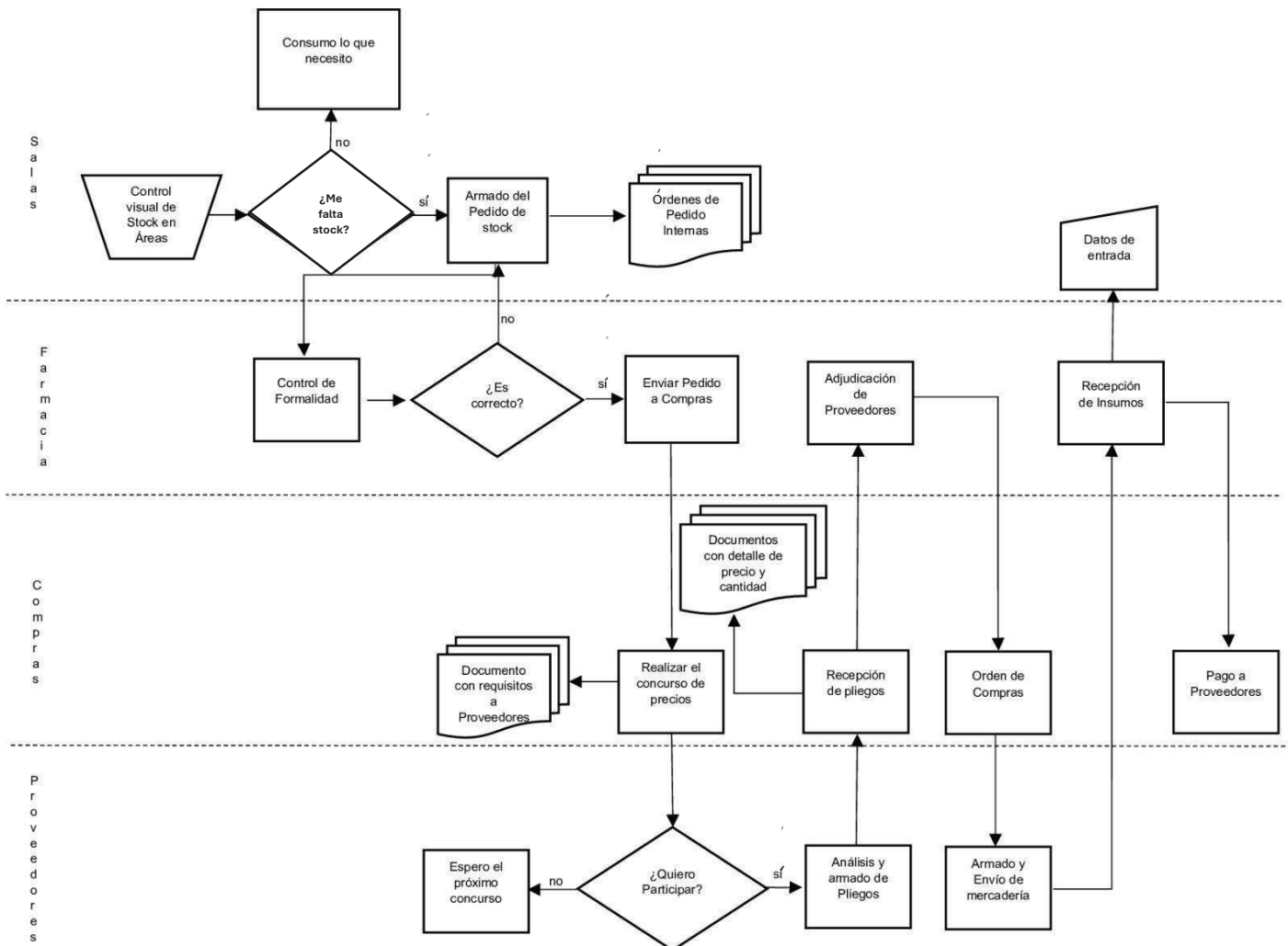


Fig. 9. Diagrama de Flujo Gestión de Stock.

3.11 Descripción del Flujograma

A través del flujograma realizado, podemos observar cómo es el canal de información que va de área en área hasta poder materializarse en la recepción de insumos por parte de Farmacia

dentro del Hospital Provincial de Jujuy. Farmacia es el área de mayor relevancia dentro del proceso de abastecimiento, ya que decide qué productos se necesita pedir, las cantidades y luego la selección de los proveedores de acuerdo a las marcas y cantidades ofertadas en los pliegos.

3.12 Evolución de la Independencia de Compras

A partir de que el Ministerio le diera la Independencia en la gestión de compras de los productos de mayor consumo, el Hospital Provincial de Jujuy empezó a desarrollar el proceso de compras. En primera instancia creó un área de compras, la misma realiza todas las tareas administrativas con dos personas abocadas a la recepción de pedidos de cada área del hospital que son canalizadas por farmacia como se expone en la Fig. 7. El sector de compras también tiene la responsabilidad de llevar todo el archivero de remitos y facturas en forma ordenada, porque una de sus funciones en relación a entidades externas es brindar cuentas de las operaciones realizadas en forma mensual, el ministerio de salud realiza auditorías mensuales de los movimientos realizados por el Hospital Provincial de Jujuy.

El establecimiento del Área de compras dentro del Hospital Provincial de Jujuy, dio origen a una cadena de suministro en paralelo con la preestablecida por el Ministerio, dándose origen internamente con las compras y terminando con la recepción de los insumos comprados por parte del mismo personal del Hospital Provincial de Jujuy, y el guardado en los almacenes internos. A su vez también permanece la cadena de suministro de abastecimiento de productos de menor consumo, que se origina con las compras provinciales del Ministerio de Salud, luego el hospital realiza el pedido de productos al almacén central del Ministerio y termina con la recepción a cargo del personal hospitalario.

Esta multiplicación de cadenas de suministros, en principio provoca una pérdida del control de la información en forma centralizada, ya que parte de los productos consumidos se reciben en el almacén central del Ministerio y la otra parte llegan en forma directa al Hospital Provincial de Jujuy. Por otra parte, comenzaron a observar que no sólo el área compras es la clave para independizar sus consumos internos, sino que el eslabón de almacén cumple una función

primordial para la gestión de insumos, ya que requiere de personal de recepción, control, espacio amplio de guarda y sistematización del stock entre otras funciones más.

A raíz de esta situación que se presentó, buscando la eficiencia de operaciones internas, se fueron externalizando los cuellos de botellas en los eslabones de la cadena de suministro. En este caso en la gestión del almacén, ya que ningún organismo de asistencia médica en la provincia de Jujuy se construyó planificando el almacén interno para la proyección del consumo en cada una de sus áreas, generando el primer cuello de botella en la cadena de suministro.

3.13 Análisis del Problema

En las empresas Privadas y organizaciones públicas, el trabajo a diario sin controles de calidad puede llevarnos a realizar nuestras actividades bajo procesos rutinarios y con gran nivel de dispersión en cuanto a la efectividad en el desarrollo de sus actividades, tareas que se realizan sin herramientas adecuadas, obstáculos para lograr los objetivos y crecimiento en situaciones internas inestables. Todo lo dicho, nos lleva a pensar en cómo gestionar las decisiones que vamos tomando sobre estructuras estables, programadas y con objetivos medibles. Para lograr esto, debemos realizar análisis internos para evaluar el resultado de los procesos actuales, buscar sistematizar herramientas para optimizar funciones, resolver problemas presentes y poder proyectar mejoras, cambios y crecimientos con mayor visibilidad.

3.14 Planteamiento del Problema

El Hospital Provincial de Jujuy es el responsable de atender a los ciudadanos de San Salvador de Jujuy y lograr que cada una de sus salas (áreas) funcionen de forma correcta y tenga los insumos necesarios a diario.

Con el paso del tiempo se fueron multiplicando los procesos internos y la independencia en la toma de decisiones del establecimiento, sin tener en cuenta que existe una matriz en común que

comparten operaciones, almacenes y costos con el Ministerio de Salud de la Provincia. El resultado de esta independencia, es el espejo de las múltiples cadenas de suministro entrelazadas que aparecen dentro de las operaciones globales en el Ministerio.

Estos detalles se manifiestan en la falta de sincronización a la hora de realizar las compras de insumos (hospitales, direcciones y el ministerio), en los establecimientos de múltiples recepciones (de donde sale la orden de compra y llega lo comprado) generando saturación de almacenes internos, sobrestock, pérdida de control y de trazabilidad.

El problema entonces puede enunciarse en dos subproblemas como los siguientes:

TABLA III

Subproblemas Planteados

Subproblema 1	Deficiente gestión de stocks en el sistema, manifestándose la misma como sobre stock de inventario en más del 85% de los productos en almacén.
Subproblema 2	Deficiente gestión de almacenes, manifestando que los insumos comprados son recepcionados en áreas del hospital no preparadas como almacén, siendo el 80% excedente de insumos ubicados en espacio de usos comunes.

3.15 Resumen del Capítulo

Como se expresa en este capítulo, dentro de los organismos públicos encontramos con mayor frecuencia que no se sostiene un objetivo a largo plazo, por el cambio de autoridades, proyectos políticos y recambio de empleados. Esta dificultad en la permanencia de funciones conlleva a que aparezcan deficiencias y problemas logísticos en la cadena de suministro que han sido detectados.

En el siguiente capítulo se desarrollará un análisis profundo de las herramientas propicias para utilizar en este trabajo.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO

4.1 Descripción del Capítulo

En este capítulo podremos observar los resultados de implementar en nuestro objeto de estudio, todas las herramientas descritas en el capítulo II. Con esta implementación se buscará generar una propuesta de solución teniendo en cuenta mejoras prácticas desarrolladas en este trabajo.

4.2 Implementación del Diagrama de Causa y efecto

Partiendo de la información bajo análisis sobre las funciones del Hospital Provincial de Jujuy, podemos detectar situaciones no deseadas en la cadena de suministro, causas que llevaron a detectar el problema o los problemas principales.

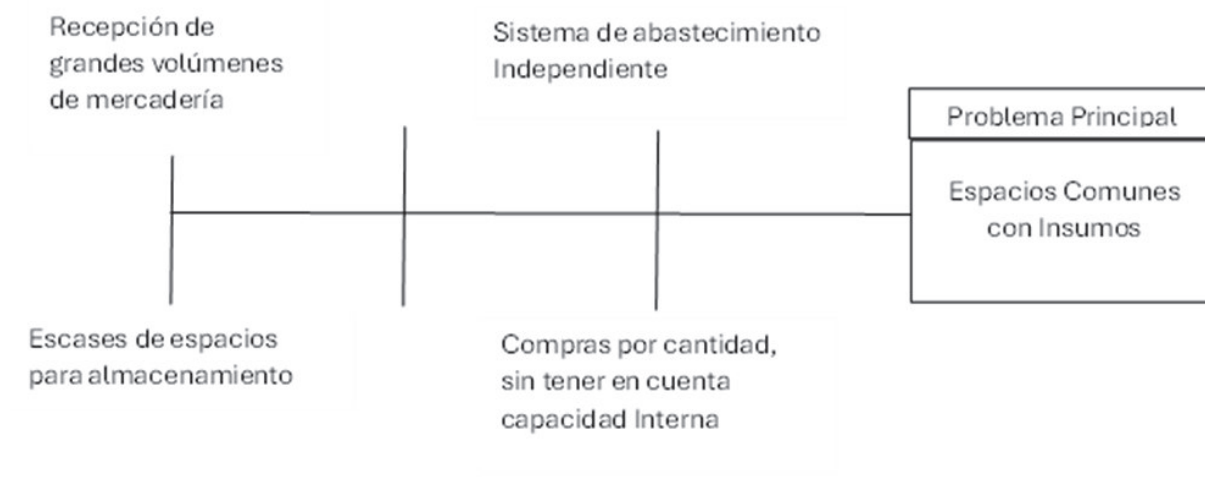


Fig. 1. Implementación Diagrama Causa-Efecto.

4.3 Resultado Obtenido de la Implementación

El problema principal observado al relevar la información es el mal uso de espacio comunes dentro del Hospital Provincial de Jujuy, dicho espacio es usado para almacenar productos médicos y medicamentos. Profundizando este problema encontramos que las causas principales provienen de la recepción de grandes volúmenes de mercaderías a partir de la decisión de independizar las compras y recepción de productos de consumo masivo.

4.3.1 Análisis detallado de las causas – Diagrama de Ishikawa

A continuación, se detallan las principales causas identificadas que contribuyen a los problemas logísticos en la cadena de suministro del Hospital Provincial de Jujuy, estructuradas según el Diagrama de Ishikawa.

1. Métodos:

- Falta de procedimientos normalizados para la recepción, almacenamiento y reposición de insumos.
- Ausencia de criterios técnicos para determinar cantidades óptimas de pedido.
- Duplicidad de procesos administrativos en compras y farmacia.

2. Materiales:

- Existencia de sobrestock de insumos de baja rotación.
- Vencimientos frecuentes por mala planificación.
- Deficiente identificación y trazabilidad de productos dentro del almacén.

3. Mano de obra (personal):

- Escasa formación logística del personal administrativo.

- Tareas operativas realizadas sin supervisión farmacéutica continua.
- Carga operativa excesiva del equipo de farmacia que dificulta el control de stock en tiempo real.

4. Maquinaria y tecnología:

- Uso limitado del sistema informático institucional: no permite registrar movimientos internos ni alertas por vencimientos.
- Carencia de herramientas tecnológicas como lectores de código de barras, sensores de temperatura o gestión por PDA.
- Dependencia de registros manuales en subalmacenes.

5. Medio ambiente (infraestructura y entorno):

- Espacios físicos no diseñados para almacenamiento (consultorios usados como depósitos).
- Distribución física dispersa que dificulta la centralización y control.
- Ambientes sin condiciones óptimas para conservar ciertos insumos (temperatura, humedad).

6. Medición y control:

- Ausencia de indicadores de rotación y consumo por servicio.
- No se utiliza el análisis ABC de manera sistemática.
- Falta de auditorías internas periódicas sobre inventario y vencimientos.
- Este análisis evidencia que el problema principal no responde a una causa única, sino a una interacción de múltiples factores estructurales y operativos, cuya resolución requiere acciones integradas y coordinadas en todos los eslabones de la cadena de suministro.

4.4 Implementación del Árbol de decisión

Realizando un estudio del Organismo bajo análisis (Hospital Provincial de Jujuy), se obtuvieron los datos necesarios para armar un Árbol del Problema, y así hacer foco en el meollo en el cual se logre trabajar con todas las herramientas logísticas posibles.

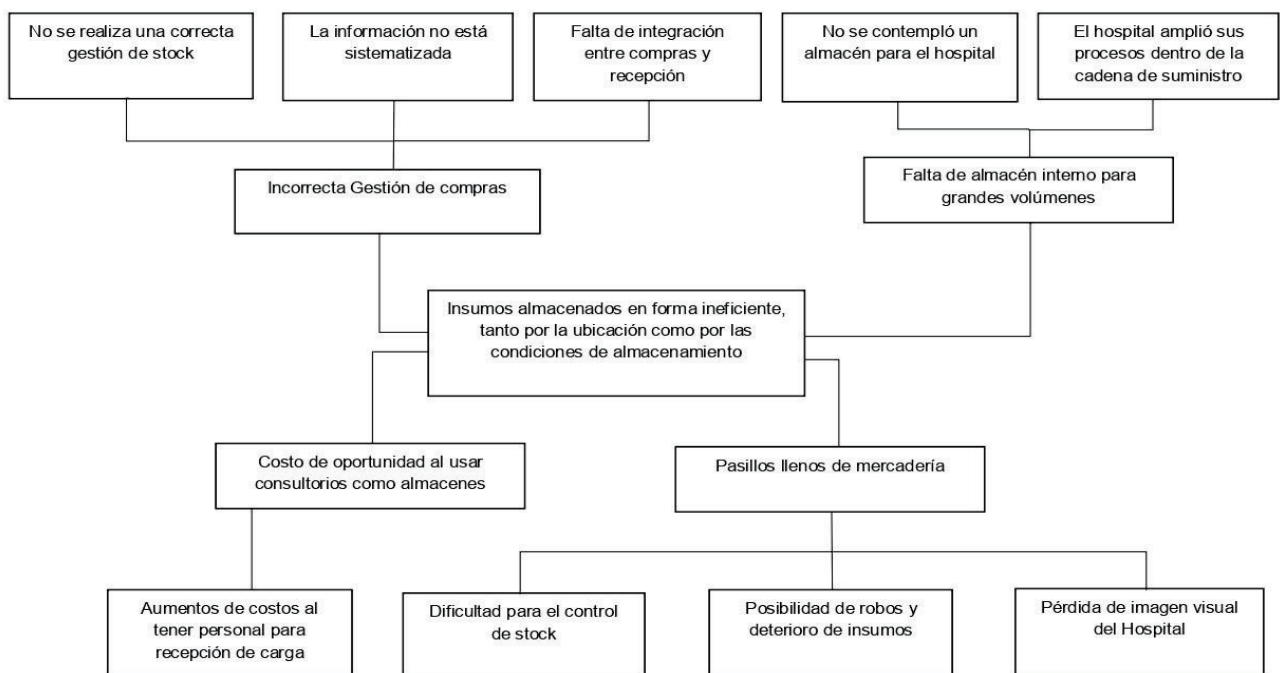


Fig. 2. Implementación Árbol de decisión.

4.5 Análisis de la gestión de stock del Hospital Provincial de Jujuy (Eslabones de la Cadena del Hospital)

Si bien son parecidos los eslabones de la cadena en relación con las del Ministerio Provincial, los procesos internos y la optimización de herramientas logísticas son diferentes.

4.5.1 Compras

El hospital se abastece a través de dos vías bien diferenciadas como lo son las Compras directas a través de Licitaciones Públicas y los Pedidos al centro de distribución Provincial.

Compras Directas

El sistema de compras internas se realiza a través del área administrativa encargada de gestionar los suministros dentro del Hospital, estas personas no solamente realizan el relevamiento de los insumos faltantes para realizar las compras, sino que también son las encargadas de abastecer a cada área dentro del establecimiento a medida que necesiten.

Pedidos al Centro de Distribución

Los pedidos al centro de distribución de productos de menor volumen se realizan de la misma manera que todos los entes dependientes de menor envergadura, a través de órdenes de abastecimiento, de acuerdo con las necesidades de stock que van surgiendo en el consumo diario del hospital. Este canal de pedidos al centro de almacenamiento provincial genera una cadena de abastecimiento que va en paralelo con la explicada anteriormente, ya que el aprovisionamiento no lo realiza un proveedor en forma directa, sino que es el centro de distribución el que envía los insumos necesarios previa orden de pedido.

Otra diferencia que podemos notar es que las compras a proveedores se realizan de volúmenes más grandes, mientras que el aprovisionamiento desde el centro de distribución se realiza semanalmente con las cantidades que se van utilizando.

4.5.2 Consideración de mecanismos complementarios de compra

Si bien en los diagramas de flujo y análisis logístico se ha representado el circuito principal de compras del Hospital Provincial de Jujuy, centrado en las adquisiciones a través del Ministerio de Salud y los procesos internos del hospital, cabe señalar que también se contemplan mecanismos complementarios que forman parte de la normativa vigente.

Entre ellos, se encuentran las licitaciones privadas (o abreviadas) y los fondos rotatorios, herramientas administrativas que permiten ejecutar compras de menor cuantía o en situaciones de urgencia.

Las licitaciones privadas son procedimientos abreviados que permiten convocar a proveedores de manera directa para resolver compras que, por su monto o especificidad, no requieren la formalidad de una licitación pública completa. Se utilizan especialmente para insumos que no forman parte del circuito habitual o ante faltantes no cubiertos por el proveedor adjudicado.

Por otro lado, los fondos rotatorios son asignaciones presupuestarias disponibles en el hospital para efectuar compras urgentes o imprevistas. Estos fondos tienen un tope económico definido, y su uso está regulado y sujeto a rendiciones ante el Ministerio. Permiten sostener la operatividad sin demoras cuando el circuito tradicional no responde con la celeridad requerida.

Estos mecanismos, al no formar parte de la cadena principal analizada en esta tesis, no se incluyen en los diagramas de flujo, pero su existencia es reconocida como parte del entorno operativo real, y deben ser considerados como herramientas complementarias para reforzar el abastecimiento hospitalario.

4.6 Gráficos de Ambas cadenas de Suministro

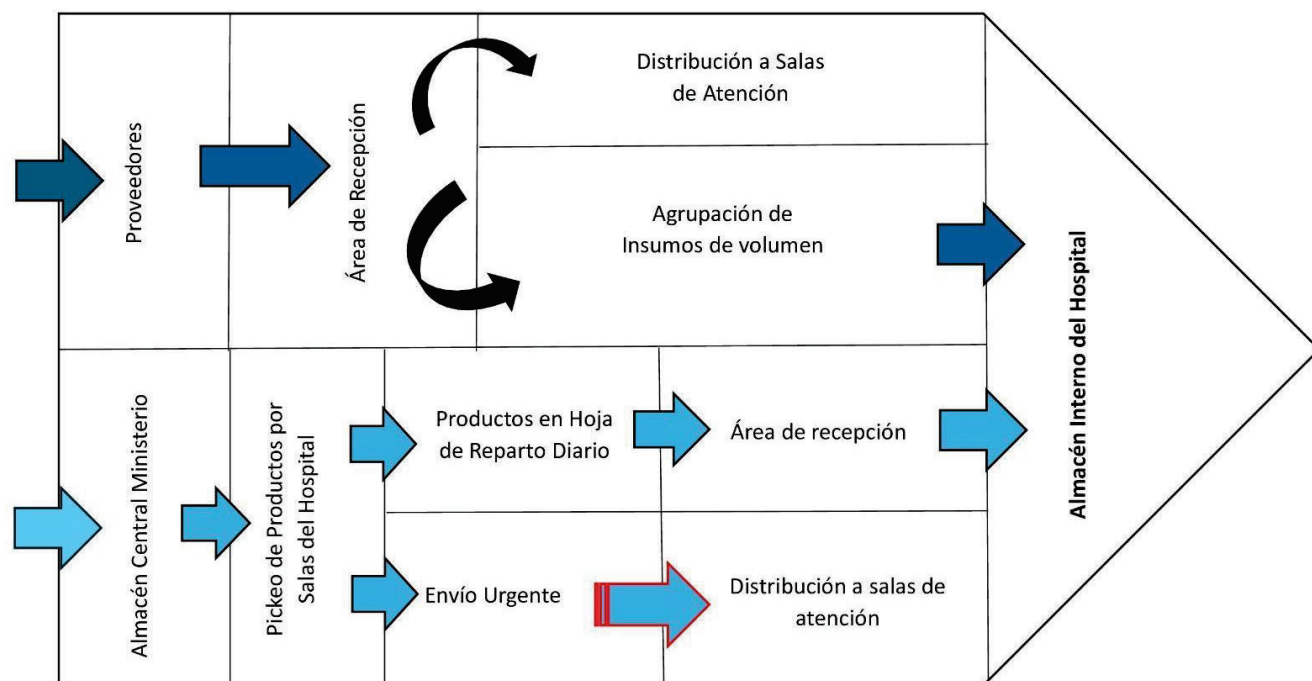


Fig. 3. Cadenas de suministro Dependiente e independiente.

4.7 Descripción del Gráfico

En el gráfico podemos observar las dos cadenas de suministro trabajando en paralelo en el Hospital Provincial de Jujuy. Una de ellas con un abastecimiento directo del proveedor y la otra, el abastecimiento desde el centro de distribución. Al existir varios canales de procesamiento de insumos, nos podemos encontrar con la pérdida en la trazabilidad de los productos, ya que el abastecimiento proviene de diversos orígenes y no se cuenta con una sistematización completa del movimiento.

4.8 Almacenamiento

Dentro del Hospital Provincial de Jujuy, se observa que existen dos sistemas explícitos de almacenamiento de los insumos, por un lado, están los pequeños espacios que cada área o piso médico utiliza como centro de farmacia, los cuales están a cargo de enfermeras o médicos de piso, estas personas son las encargadas de ir reponiendo el stock a medida que se va consumiendo, a diario o semanalmente, en los pedidos que se realizan al centro de distribución. Por otro lado, se puede visualizar los almacenes de toda la mercadería que llega en forma directa a través de los proveedores, estos almacenes/depósitos se fueron armando con espacios de usos comunes, pasillos y Box de atención (consultorios). Provocando pérdida en el control de inventario y mala utilización de espacios físicos por falta de un Almacén específico.

Podemos observar visualmente que los productos ubicados en dichas zonas, ocupan dos consultorios cerrados, y un pasillo de uso común. Para poder tomar dimensión de las cantidades de mercadería en stock, se realizó un inventario a la fecha con las unidades disponibles que estaban en los espacios de usos comunes.

4.8.1 Gestión de subalmacenes por Servicio Médico

Dentro del Hospital Provincial de Jujuy, cada Servicio Médico cuenta con un espacio propio donde almacena los insumos que requiere para su operación diaria. Estos espacios, denominados subalmacenes, son gestionados de forma autónoma por el personal del área (enfermeros/as, jefes de servicio), quienes se encargan de controlar el consumo, realizar los pedidos al almacén central y reponer el stock.

Esta dinámica genera una red de microalmacenes distribuidos por todo el hospital, cuya gestión debe integrarse al sistema logístico general para garantizar la trazabilidad de los insumos, evitar quiebres de stock en servicios críticos y mejorar la eficiencia en la reposición. La ausencia

de sistematización o monitoreo de estos subalmacenes puede derivar en sobrestock innecesario, vencimientos, o falta de productos esenciales en momentos críticos.

Por esta razón, se propone que cada subalmacén sea gestionado mediante herramientas de control básicas (como planillas de registro o lectores de stock), que se reporten periódicamente al Servicio de Farmacia o al área central de logística. Esta integración permitiría consolidar datos de consumo reales por área, planificar mejor las compras y ajustar los puntos de pedido según criticidad del servicio.

4.9 Control de stock

*TABLA IV
Stock en Hospital Provincial*

PRODUCTOS DE MAYOR CONSUMO	STOCK ACTUAL
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 500ml	25430
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 100ml	14474
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5% 100ml - Sachet x x100ml -	24593
GUANTES EXAMEN LATEX MEDIANO	3166
GUANTES ESTÉRILES PARA CIRUGÍA Nº 7 ½	13670
CIPROFLOXACINA 200mg - Sachet x 100ml	5190
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA ECOFLAC 100ml	5620
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 250ml	1444
GUANTES EXAMEN LATEX GRANDE	904
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 25% - Sachet x 500ml -	900
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 1000ML -	2560
SOLUCIÓN RINGER CON LACTATO 500ml -	1870

SOLUCIÓN AGUA DESTILADA ESTERIL 500ml -	1188
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 10% Sachet x 500ml	950
GUANTES EXAMEN LATEX CHICO -	579
METRONIDAZOL 500mg - Sachet x 100ml	1200
SOLUCIÓN MANITOL 15% - Sachet x 500ml -	1069
SOLUCIÓN ELECTROLÍTICA BALANCEADA 500ML -	475
SOLUCIÓN BICARBONATO DE SODIO MOLAR 100ml	360
FLUCONAZOL 200mg -Sachet x 100ml	444

Para poder dimensionar la ocupación del stock en las áreas del Hospital Provincial de Jujuy se definieron las cantidades estandarizadas que viene por pallets (como unidad de medida) y se tomó como referencia los m2 que ocupa cada pallet a piso (pallets normalizados 1m x 1,2m).

4.10 Ocupación en m2 del stock en el Hospital Provincial de Jujuy

TABLA V
M2 ocupados con insumos en Hospital Provincial de Jujuy

PRODUCTOS	STOCK	Unidades por pallets	Total pallets	M2 Utilizados
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 500ml	25430	1370	19	22
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 100ml	14474	2300	6	8
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5% 100ml - Sachet x x100ml	24593	2400	10	12
GUANTES EXAMEN LATEX MEDIANO	3166	5000	1	1
GUANTES ESTERILES PARA CIRUGIA Nº 7 ½	13670	10000	1	2

CIPROFLOXACINA 200mg - Sachet x 100ml	5190	2300	2	3
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA ECOFLAC 100ml	5620	2300	2	3
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 250ml	1444	760	2	2
GUANTES EXAMEN LATEX GRANDE	904	10000	0	0
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 25% - Sachet x 500ml -	900	1370	1	1
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 1000ML -	2560	640	4	5
SOLUCIÓN RINGER CON LACTATO 500ml -	1870	1370	1	2
SOLUCIÓN AGUA DESTILADA ESTÉRIL 500ml -	1188	1370	1	1
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 10% Sachet x 500ml	950	1370	1	1
GUANTES EXAMEN LATEX CHICO -	579	10000	0	0
METRONIDAZOL 500mg - Sachet x 100ml	1200	2300	1	1
SOLUCIÓN MANITOL 15% - Sachet x 500ml -	1069	1370	1	1
SOLUCIÓN ELECTROLÍTICA BALANCEADA 500ML	475	1370	0	0
SOLUCIÓN BICARBONATO DE SODIO MOLAR 100ml	360	2300	0	0
FLUCONAZOL 200mg -Sachet x 100ml	444	2300	0	0
				64

4.11 ABC de los m2 de ocupación del stock en el Hospital Provincial de Jujuy

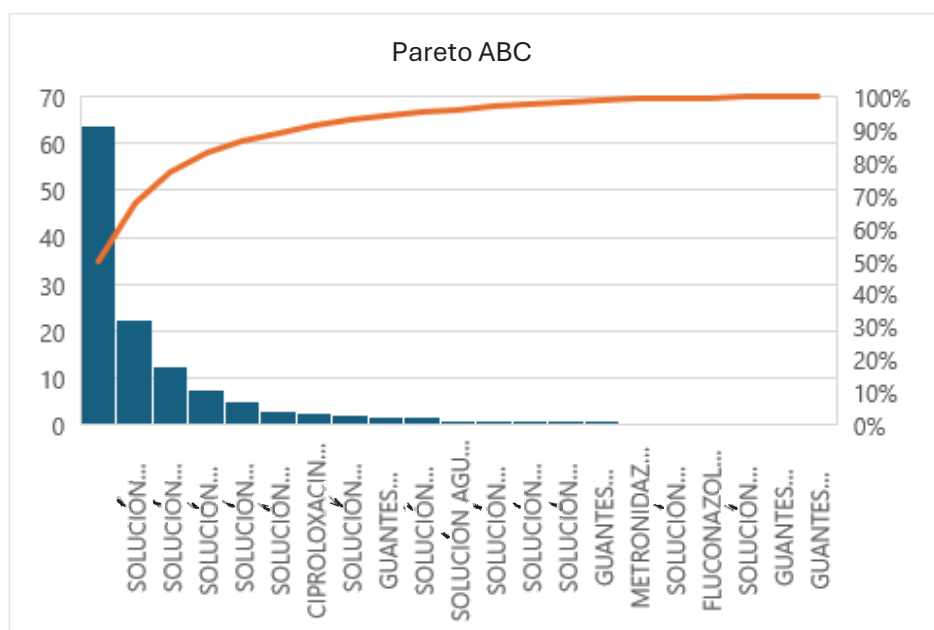


Fig. 4. ABC de la ocupación de insumos en m2.

4.12 Análisis de tabla y Gráfico

Podemos observar que la ocupación métrica en los espacios del Hospital en relación con el stock existente es de 64 m2 lineales. La mayoría de la carga que se recibe en forma directa de proveedores viene paletizada para luego darle una ubicación en estas zonas designadas.

4.13 Gestión de información logística

Podemos observar que, en el Hospital Provincial de Jujuy, se utiliza el mismo sistema que en el centro de distribución, pero sólo para visualizar las cantidades disponibles en el Almacén Provincial. En forma paralela al sistema del Ministerio, se utilizan planillas de Excel para dar ingreso a la mercadería que se compra en forma directa y que se almacena en dicha instalación.

Los remitos y órdenes de pedido de cada sector para el consumo de materiales internos se utilizan como soportes de control en formato papel. Por otro lado, las cantidades compradas se estiman mediante el consumo del mes, o en ocasiones de exceso de demanda de cierto insumo, salen licitaciones a destiempo para cubrir esas cantidades que quiebran stock.

4.13.1 Análisis del sistema de información logístico del Hospital Provincial de Jujuy

El sistema de información actualmente utilizado en el Hospital Provincial de Jujuy es compartido con el Centro de Distribución provincial. Este sistema permite visualizar en tiempo real las cantidades disponibles de insumos, pero solo puede ser modificado por personal del almacén central. En el caso del Hospital Provincial de Jujuy, su uso se limita a la consulta de stock y no contempla funcionalidades como trazabilidad por lote, alertas por vencimientos ni control de puntos de pedido.

Además, muchas áreas internas utilizan planillas de cálculo o registros en papel para gestionar los movimientos de sus subalmacenes, lo que genera desactualización, errores y falta de visibilidad del inventario real.

Esta fragmentación de la información limita la eficiencia de la cadena de suministro hospitalaria, ya que impide una planificación precisa de compras y reposiciones. La ausencia de integración entre los servicios médicos, farmacia, compras y almacén genera duplicidad de datos, pérdida de trazabilidad y mayores riesgos de quiebres de stock.

Se recomienda evolucionar hacia un sistema logístico de información unificado que permita:

- Registrar ingresos y egresos desde cada subalmacén
- Gestionar alertas por vencimiento
- Automatizar puntos de pedido
- Permitir consultas y registros desde todos los eslabones

Este tipo de herramienta permitiría transformar el flujo de datos logísticos en información estratégica para tomar decisiones operativas con mayor precisión, optimizando los recursos disponibles y mejorando la calidad de atención

4.14 Generación de la Propuesta

Con el objetivo de detectar el espacio mínimo necesario en el hospital para el funcionamiento correcto de atención a los pacientes, se demuestra con datos numéricos la cantidad de excedente de stock que tiene dicho establecimiento para luego poder proponer la mejor alternativa de solución.

4.15 Gestión de Stock en el Hospital Provincial de Jujuy

Luego de profundizar el funcionamiento y el aporte que nos pueden brindar las herramientas estudiadas en los distintos eslabones de la cadena de suministro, explicadas en el capítulo II y de interiorizarnos en cada proceso dentro del organismo público, con datos numéricos y situaciones reales que fueron expuestas en los puntos anteriores, ahora se detallará en forma de análisis si los recursos que se utilizan a diario permiten una correcta fluidez en su cadena de suministro.

4.15.1 Gestión de Stock

Existen dos situaciones que se van presentando a la hora de analizar las cadenas de suministros de empresas u organismos, una es el efecto cualitativo, en el cual podemos ver rápidamente los procesos que se llevan a cabo en el movimiento de los materiales de un lugar a otro, las estructuras y herramientas de manipulación, y el segundo efecto es el cuantitativo, cuando todos los movimientos se traducen en fórmulas utilizando las cantidades reales demandadas, manipuladas de un lugar a otro y las capacidades de cada almacén. Ambos conceptos son

indispensables a la hora de tomar decisiones para mejorar procesos o áreas dentro de la cadena de suministro. En esta oportunidad empezaremos a poner en formato numérico los movimientos que se realizan.

4.15.2 Análisis de Inventarios en el Hospital Provincial de Jujuy

Teniendo en cuenta que la cadena de suministro del Hospital Provincial de Jujuy que se abastece al 100% del centro de distribución y realiza pedidos a necesidad, se volcarán dichos elementos en la cadena de abastecimiento que realiza este organismo en forma directa a los proveedores, para corroborar los niveles de inventario que se gestionan.

4.16 Análisis ABC de los productos de mayor consumo

Dentro de los productos que se compran internamente, podemos observar que las cantidades de consumo varían entre uno y otro, a continuación, expresará en unidades los consumos promedios mensuales (Anexo 1).

TABLA VI
Detalle de consumo promedio mensual del Hospital Provincial de Jujuy

PRODUCTOS DE MAYOR CONSUMO	Q prom. X mes
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 500ml	4790
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 100ml	3870
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5% 100ml - Sachet x x100ml -	3470
GUANTES EXAMEN LATEX MEDIANO	2350
GUANTES ESTÉRILES PARA CIRUGÍA Nº 7 ½	1670
CIPROFLOXACINA 200mg - Sachet x 100ml	1560

SOLUCIÓN FISIOLÓGICA ECOFLAC 100ml	870
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 250ml	570
GUANTES EXAMEN LATEX GRANDE	540
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 25% - Sachet x 500ml -	380
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 1000ML -	367
SOLUCIÓN RINGER CON LACTATO 500ml -	345
SOLUCIÓN AGUA DESTILADA ESTERIL 500ml -	325
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 10% Sachet x 500ml	210
GUANTES EXAMEN LATEX CHICO -	190
METRONIDAZOL 500mg - Sachet x 100ml	160
SOLUCIÓN MANITOL 15% - Sachet x 500ml -	122
SOLUCIÓN ELECTROLÍTICA BALANCEADA 500ML -	87
SOLUCIÓN BICARBONATO DE SODIO MOLAR 100ml	44
FLUCONAZOL 200mg -Sachet x 100ml	25

4.17 Graficamos los productos de acuerdo con su consumo en A B Y C (80%, 15% y 5%)

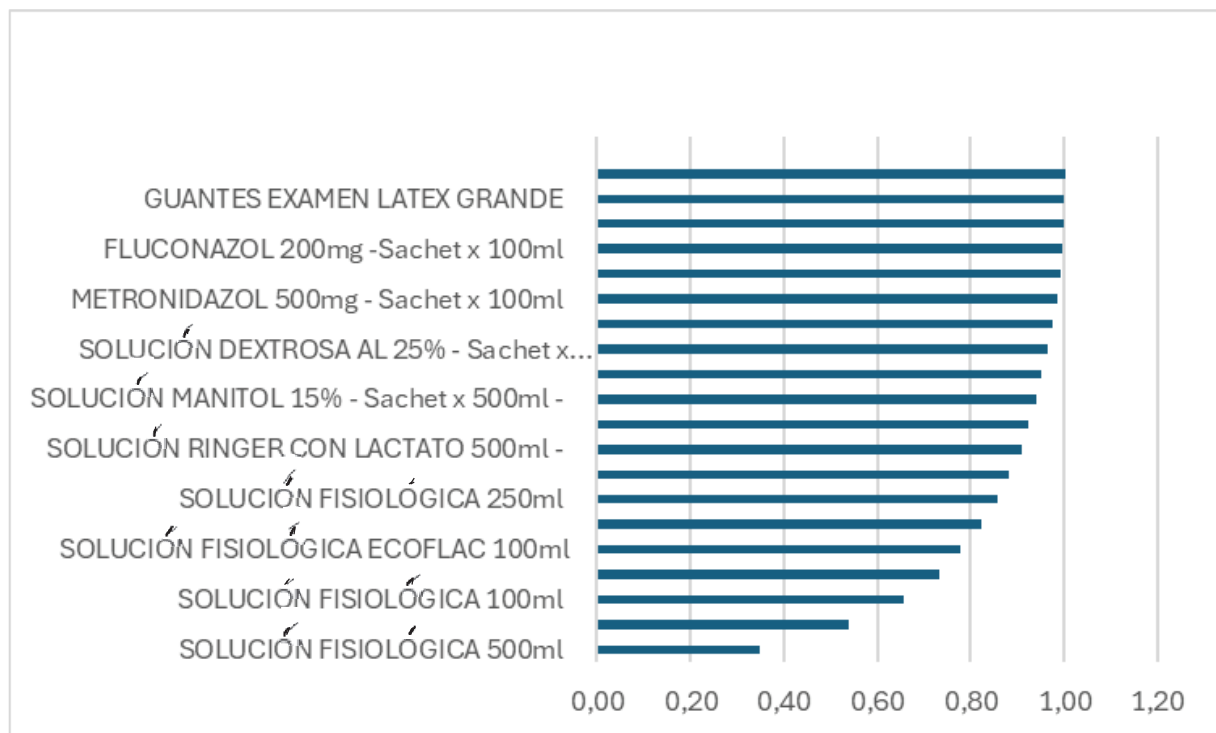


Fig. 5. ABC consumo por Productos.

Podemos observar en el gráfico, que el 80% del volumen de consumo se centra en seis artículos que son los de mayor movimiento en el Hospital.

4.17.1 Análisis ABC por criticidad clínica

Si bien el análisis ABC por volumen de consumo permite identificar los productos que representan el mayor peso en la gestión de inventarios, en el ámbito hospitalario este enfoque debe complementarse con un análisis basado en la criticidad clínica de los insumos.

La criticidad se refiere al impacto que genera la falta de un producto sobre la atención médica. Por ejemplo, un fármaco de bajo volumen de consumo puede ser vital en situaciones de urgencia

(antibióticos inyectables, anestésicos, insumos de shock) y su quiebre podría poner en riesgo la vida de los pacientes. Para ello, se clasifican los productos en tres categorías:

Críticos (A): insumos cuya falta puede comprometer la vida del paciente o afectar gravemente su tratamiento (medicación de urgencia, sueros, antibióticos de amplio espectro, insumos de quirófano).

Moderadamente críticos (B): insumos cuya falta genera demoras o compromete la calidad del servicio (medicación oral, productos médicos comunes, insumos de laboratorio).

No críticos (C): productos cuya ausencia no genera un impacto inmediato en la atención (elementos administrativos, duplicados o de baja frecuencia de uso).

Este enfoque permite priorizar la gestión de stock y aplicar controles más rigurosos sobre los productos de mayor riesgo, combinando este análisis con el ABC tradicional por volumen para obtener una doble clasificación cruzada. A continuación, se propone una matriz que cruza ambas dimensiones:

Consumo / Criticidad	Crítico (A)	Moderado (B)	No Crítico (C)
Alto (A)	Alta prioridad	Prioridad media	Bajo riesgo
Medio (B)	Alta prioridad	Media Bajo	
Bajo (C)	Media Bajo	Mínima	

Este análisis permite establecer políticas de stock diferenciadas y ajustar puntos de pedido según el riesgo real, no sólo por volumen.

4.18 Niveles de Inventario

Como vimos en las tablas representadas dentro del capítulo II, a través del esquema de Pareto, son 6 artículos de los 20 que se compran en este establecimiento los que tienen la mayor incidencia en los volúmenes de abastecimiento, pero para tener un panorama global de los artículos, los analizaremos en su totalidad.

4.19 Sobre stock y Días de Inventario

Sobre stock = stock en existencia – demanda promedio

Fórmula 8 Sobre stock

DI = stock en existencia / demanda promedio

Fórmula 9 Días de Inventario

Utilizaremos un stock mensual para este análisis

*TABLA VII
Detalle del sobre stock y días de inventario*

PRODUCTOS DE MAYOR CONSUMO	STOCK SISTEMA	Q consumo x mes	sobre stock	DI
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 500ml	25430	4790	20640	4
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 100ml	14474	3870	10604	3
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5% 100ml - Sachet x x100ml	24593	3470	21123	6
GUANTES EXAMEN LATEX MEDIANO	3166	2350	816	0
GUANTES ESTÉRILES PARA CIRUGÍA Nº 7 ½	13670	1670	12000	7
CIPROFLOXACINA 200mg - Sachet x 100ml	5190	1560	3630	2
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA ECOFLAC 100ml	5620	870	4750	5
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 250ml	1444	570	874	2
GUANTES EXAMEN LATEX GRANDE	904	540	364	1
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 25% - Sachet x 500ml -	900	380	520	1
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 1000ML -	2560	367	2193	6
SOLUCIÓN RINGER CON LACTATO 500ml -	1870	345	1525	4
SOLUCIÓN AGUA DESTILADA ESTÉRIL 500ml -	1188	325	863	3

SOLUCIÓN DEXTROSA AL 10% Sachet x 500ml	950	210	740	4
GUANTES EXAMEN LATEX CHICO -	579	190	389	2
METRONIDAZOL 500mg - Sachet x 100ml	1200	160	1040	7
SOLUCIÓN MANITOL 15% - Sachet x 500ml -	1069	122	947	8
SOLUCIÓN ELECTROLÍTICA BALANCEADA 500ML -	475	87	388	4
SOLUCIÓN BICARBONATO DE SODIO MOLAR 100ml	360	44	316	7
FLUCONAZOL 200mg -Sachet x 100ml	444	25	419	17

4.20 Análisis de tabla

Los datos indicados en la tabla anterior nos dejan leer que no solo los almacenes internos cuentan con excedente de inventario de los productos que compran, sino que los sobrantes de stock se mantienen inmovilizados por una cantidad considerable de días, resultando de esto un capital sin movimiento y ocupando gran espacio de uso común. Podemos determinar un promedio de días de inventario de todos los productos comprados:

Prom DI = SUM DI/Q insumos

Formula 10 Implementación Formula Días de inventario

Prom DI = 5 MESES

Esto nos indica que en promedio los materiales que se encuentran actualmente en stock son de cinco meses.

4.21 Gestión de espacio en los almacenes

Generalmente los almacenes son lugares preparados para la manipulación de artículos, con espacio y herramientas acorde a los movimientos a diario que se realizan en él. Esto no siempre sucede cuando se modifican procesos dentro de la cadena de suministro sin contemplar todos los eslabones en forma conjunta. En el caso bajo estudio, para lograr una independencia de insumos comprados en forma directa, se comenzaron a utilizar espacios comunes como almacenes de guarda y manipulación del stock.

Con la información relevada en el capítulo anterior se obtuvo que actualmente se ocupan 64 m² con mercadería, utilizando dos salas de atención (5 m x 5 m) y un pasillo de usos comunes. Utilizando la fórmula de sobre stock expresada anteriormente, podemos estimar los metros cuadrados excedentes que tiene el Hospital Provincial de Jujuy por mantener inventarios superiores al consumo mensual.

m² excedentes = 51 m²

Esta información nos indica que tenemos la posibilidad de liberar las dos salas de atención médica si logramos disminuir el sobre stock permanente o reubicar la mercadería en otro almacén alternativo.

4.22 Análisis de unificar eslabones en la cadena de suministro

Con el paso del tiempo las cadenas de suministro van ejecutando múltiples operaciones y modificando procesos a medida que nuevas situaciones se presentan. Esto lleva a que empresas u organizaciones sumen nuevos eslabones a su cadena original o que multipliquen las cadenas utilizadas. Este es el caso del Hospital Provincial de Jujuy, que, a raíz de lograr un abastecimiento controlado de los insumos de mayor consumo interno, sumó un nuevo canal de compra directa a proveedores y a su vez, también un espacio de almacenamiento improvisado. Si tenemos en cuenta las ventajas comparativas de la cadena utilizada por el ministerio de salud y la

desarrollada por el Hospital Provincial de Jujuy, podemos plantear un sistema centralizado de operación para ambos establecimientos.

4.23 Ventajas comparativas

Almacenes

Centro de Distribución: Capacidad ociosa por la política de posibles eventualidades.

Hospital: Espacios comunes utilizados como pequeños almacenes.

4.24 Gestión de Stock

Centro de Distribución: Personal, herramientas y sistema preparado para la recepción de grandes volúmenes de mercadería.

Hospital: Organismo especializado en atención a los pacientes, gestión de materiales de uso semanal/mensual.

4.25 Cadenas optimizadas

Luego de analizar lo expuesto en el capítulo, podemos plantear una cadena en la que ambos organismos comienzan a compartir eslabones a partir de la gestión del almacenamiento de mercadería.

4.26 Diagrama de Suministro

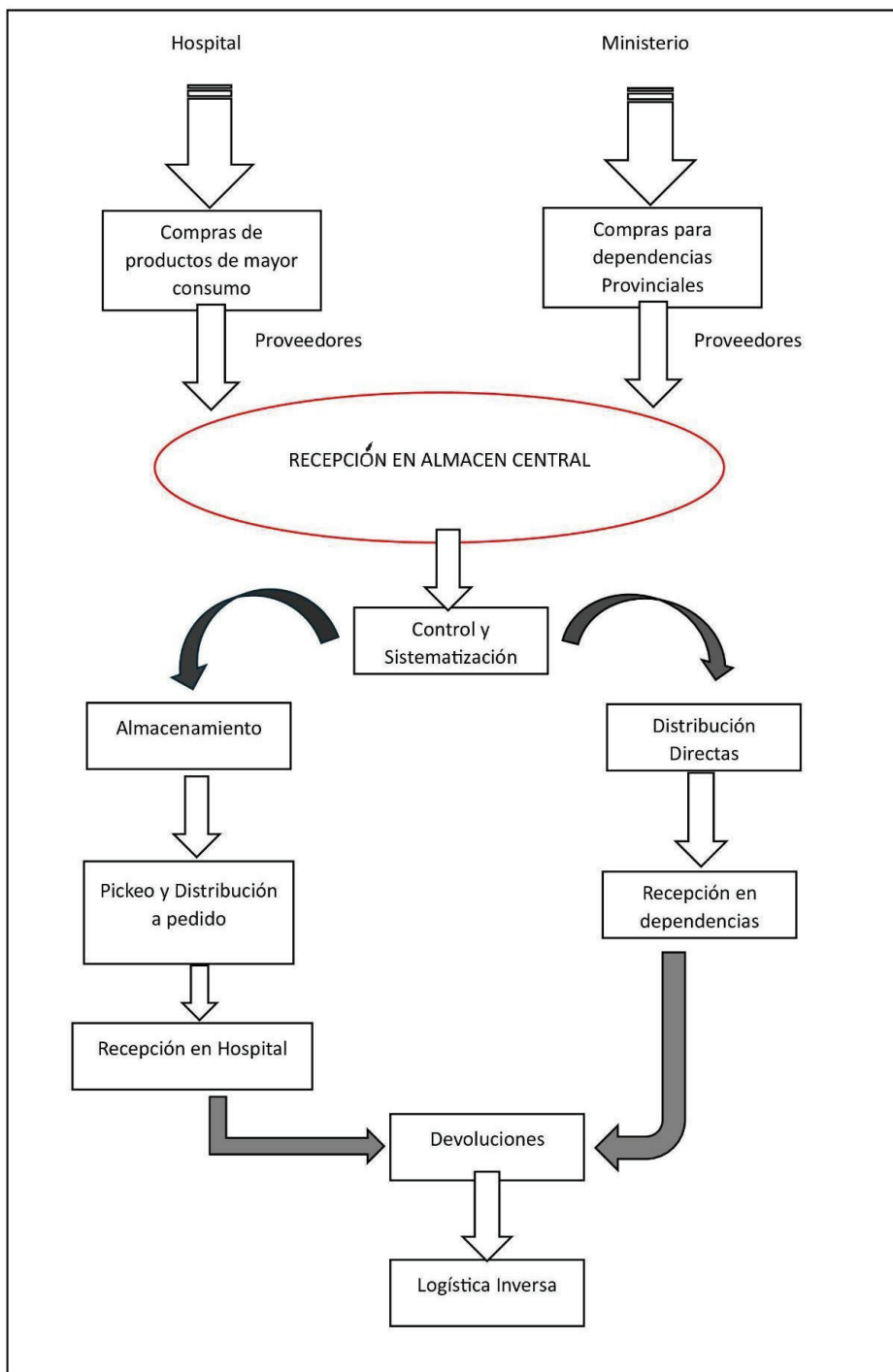


Fig. 6. Unificación en la cadena de suministro.

4.27 Punto de Pedido para optimizar el abastecimiento en el Hospital Provincial de Jujuy

Los puntos de pedidos elaborados sobre cada uno de los ítems del inventario nos permiten sostener un stock óptimo para enfrentar la demanda de nuestros clientes, ya que nos indican el momento para realizar la compra y no quebrar stock. En nuestro análisis el punto de pedido nos va a servir para no tener un stock por debajo del consumo mínimo necesario para no perder calidad de atención en el Hospital Provincial de Jujuy. Como hemos explicado en el capítulo III, existen dos implementaciones de Punto de Pedidos posibles en las empresas que tienen centros de distribución y sucursales que abastecer.

4.28 Diagrama de Flujo de PPc

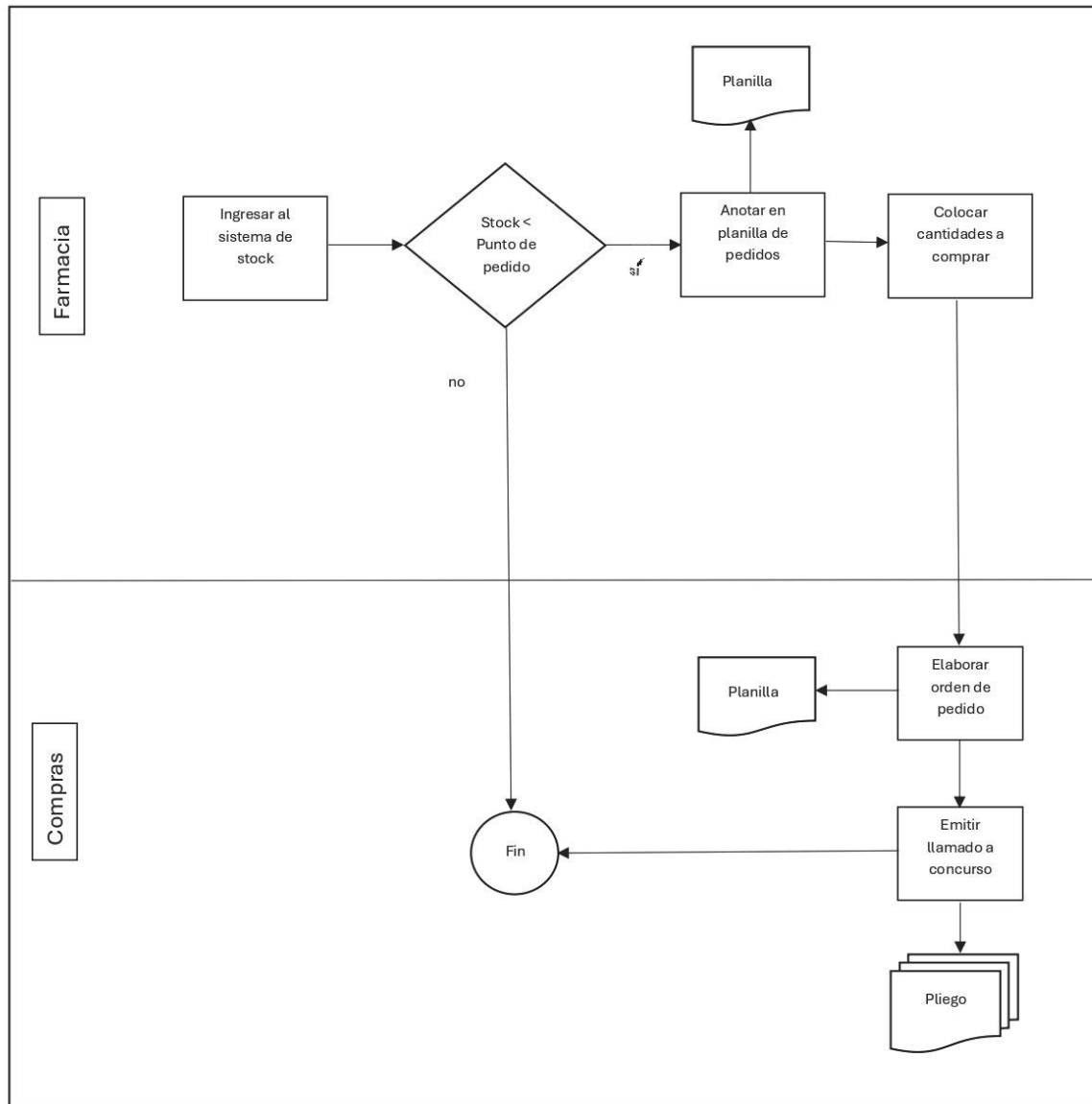


Fig. 7. Diagrama de Flujo PPc.

Como podemos observar, el sistema de compras a través del punto de pedido que formulamos en el capítulo II, nos permite evitar los quiebres de stock y no acumular meses de inventarios por

sobre stock. Una vez que tenemos sistematizadas las cantidades deseadas a pedir, con este sencillo proceso podemos lograr la gestión de compras de manera rápida y eficaz.

4.29 Punto de pedido de Compra

Los proveedores de insumos de mayor rotación en el Hospital Provincial de Jujuy, al estar en provincias de buen flujo de movimiento, tienen una demora desde que se emite la orden de compra hasta que realizan la entrega de siete días (lead time).

Recordando la Fórmula de Punto de pedido

$$PP = Dp + (Dpi \times \text{Lead time}) + \text{Stock de seguridad}$$

Formula 11 Punto de Pedido

Al ser un organismo público y tener que licitar con proveedores la compra de grandes volúmenes, el promedio de demora en cerrar una licitación es de diez días aproximadamente (Lead time interno), esta demora de días para poder realizar la orden de compra debemos sumar a la fórmula de PP para no correr el riesgo de quiebre de stock, tomaremos los diez días que son el límite superior de demora y lo tomaremos como un stock de seguridad para diferenciarlo en la fórmula.

*TABLA VIII
Punto de Pedido de compras*

PRODUCTOS	Q consumo x mes	Dp Lead Time	Stock Seg.	PP
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 500ml	4790	1118	1597	7504
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5% 100ml - Sachet x x100ml	3870	903	1290	6063
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 100ml	3470	810	1157	5436
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 1000ML -	2350	548	783	3682

SOLUCIÓN FISIOLÓGICA ECOFLAC 100ml	1670	390	557	2616
CIPROFLOXACINA 200mg - Sachet x 100ml	1560	364	520	2444
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 250ml	870	203	290	1363
GUANTES ESTÉRILES PARA CIRUGÍA Nº 7 ½	570	133	190	893
SOLUCIÓN RINGER CON LACTATO 500ml -	540	126	180	846
SOLUCIÓN AGUA DESTILADA ESTÉRIL 500ml -	380	89	127	595
SOLUCIÓN MANITOL 15% - Sachet x 500ml -	367	86	122	575
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 10% Sachet x 500ml	345	81	115	541
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 25% - Sachet x 500ml -	325	76	108	509
GUANTES EXAMEN LATEX MEDIANO	210	49	70	329
METRONIDAZOL 500mg - Sachet x 100ml	190	44	63	298
SOLUCIÓN ELECTROLÍTICA BALANCEADA 500ML	160	37	53	251
FLUCONAZOL 200mg -Sachet x 100ml	122	28	41	191
SOLUCIÓN BICARBONATO DE SODIO MOLAR 100ml	87	20	29	136
GUANTES EXAMEN LATEX GRANDE	44	10	15	69
GUANTES EXAMEN LATEX CHICO -	25	6	8	39

4.30 Análisis de la tabla

Teniendo en cuenta los consumos mensuales de la institución, la demora del proveedor en abastecernos y los tiempos de demora de las licitaciones, podemos encontrar el Punto de Pedido

que nos indica el momento en el cual realizar la siguiente compra para prevenir los quiebres de stock.

4.31 Diagrama de flujo PPI

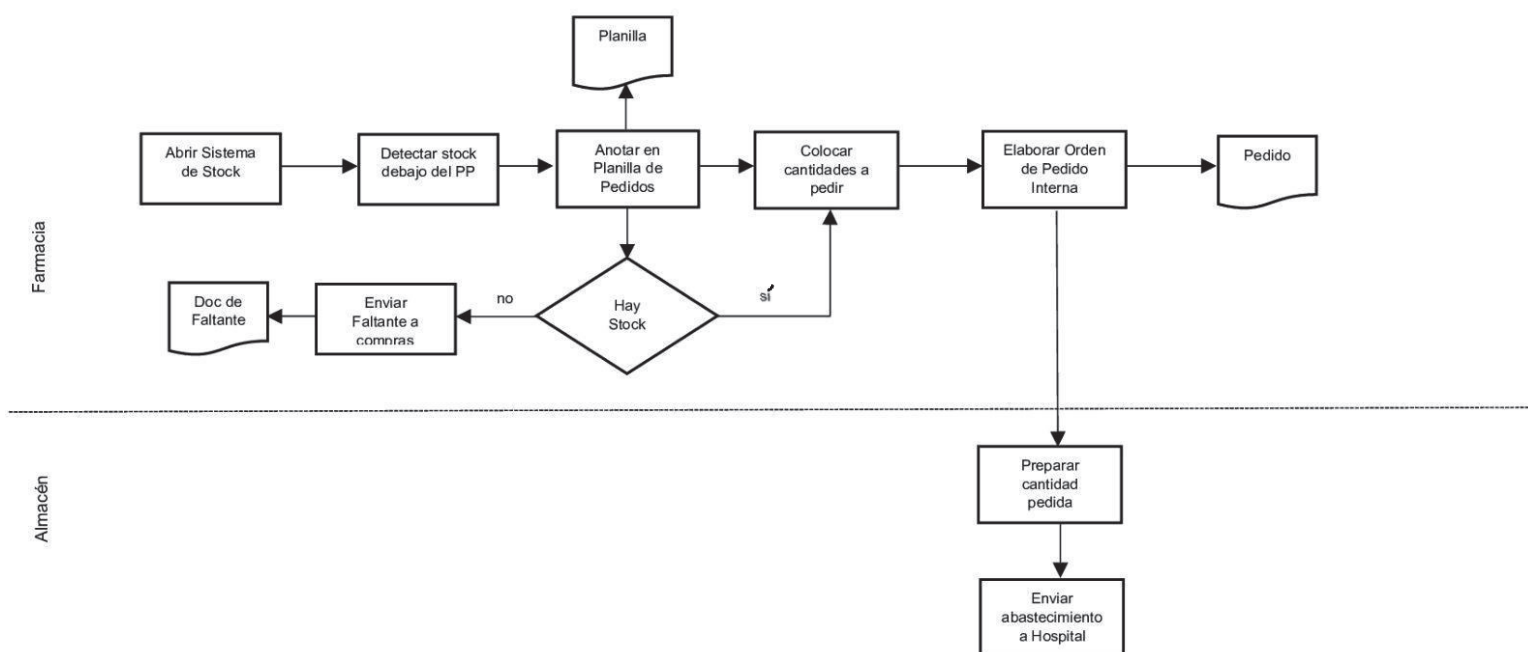


Figura 8 Diagrama de flujo PPI

El proceso de abastecimiento mediante los puntos de pedidos internos, nos permite lograr un just in time para el consumo diario. Claramente, como explicamos en la Fig.17, partiendo de un correcto proceso de compras a proveedores, nos aseguramos que el hospital no se quede sin insumos en el plazo estipulado de consumo, esto nos permite que el abastecimiento desde el centro de distribución al centro de consumo (hospital), sea un proceso rápido y fluido.

4.32 Punto de Pedido de Abastecimiento

Teniendo en cuenta la posibilidad de utilizar el centro de distribución de la provincia para abastecernos solamente de los insumos de menor rotación, sino también poder apalancarse en el espacio excedente que tiene el centro de distribución, para que ahí se reciban todas las compras de volumen realizadas por el Hospital Provincial de Jujuy, y así descongestionar los pequeños almacenes internos, necesitaremos elaborar el Punto de Pedido de abastecimiento Interno.

Sabemos que actualmente se reciben una vez por semana materiales de uso diario, mediante las órdenes de pedidos internas, usaremos el mismo criterio de abastecimiento para los productos de mayor consumo.

$$PPi = Dpi + (Dpi * Lead Time CD)$$

Formula 12 Punto de pedido de reabastecimiento

*TABLA IX
Productos con su cantidad de reabastecimiento*

PRODUCTOS	Q consumo Sem	Lead Time CD	PP Sem
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 500ml	1118	1118	2235
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5% 100ml - Sachet x x100ml	903	903	1806
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 100ml	810	810	1619
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 1000ML -	548	548	1097
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA ECOFLAC 100ml	390	390	779
CIPROFLOXACINA 200mg - Sachet x 100ml	364	364	728
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 250ml	203	203	406

GUANTES ESTÉRILES PARA CIRUGÍA Nº 7 ½	133	133	266
SOLUCIÓN RINGER CON LACTATO 500ml -	126	126	252
SOLUCIÓN AGUA DESTILADA ESTÉRIL 500ml -	89	89	177
SOLUCIÓN MANITOL 15% - Sachet x 500ml -	86	86	171
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 10% Sachet x 500ml	81	81	161
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 25% - Sachet x 500ml -	76	76	152
GUANTES EXAMEN LATEX MEDIANO	49	49	98
METRONIDAZOL 500mg - Sachet x 100ml	44	44	89
SOLUCIÓN ELECTROLÍTICA BALANCEADA 500ML	37	37	75
FLUCONAZOL 200mg -Sachet x 100ml	28	28	57
SOLUCIÓN BICARBONATO DE SODIO MOLAR 100ml	20	20	41
GUANTES EXAMEN LATEX GRANDE	10	10	21
GUANTES EXAMEN LATEX CHICO -	6	6	12

4.33 Análisis de la tabla

Considerando la ventaja de poder recibir todas las compras del Hospital en el centro de distribución y que luego el abastecimiento se realice en forma conjunta con el canal de insumos de menor rotación, obtenemos un punto de pedido interno, que nos va a permitir ir realizando órdenes de pedido internas a medida que el stock vaya bajando, y mantener en stock cantidades mínimas, pero sin el riesgo de quedarnos sin materiales (quiebres de stock). Implementando este punto de pedido interno, los volúmenes en el hospital serán en promedio el 10% solamente de lo que actualmente se tiene de stock.

4.34 Diagrama de Flujo Almacenamiento

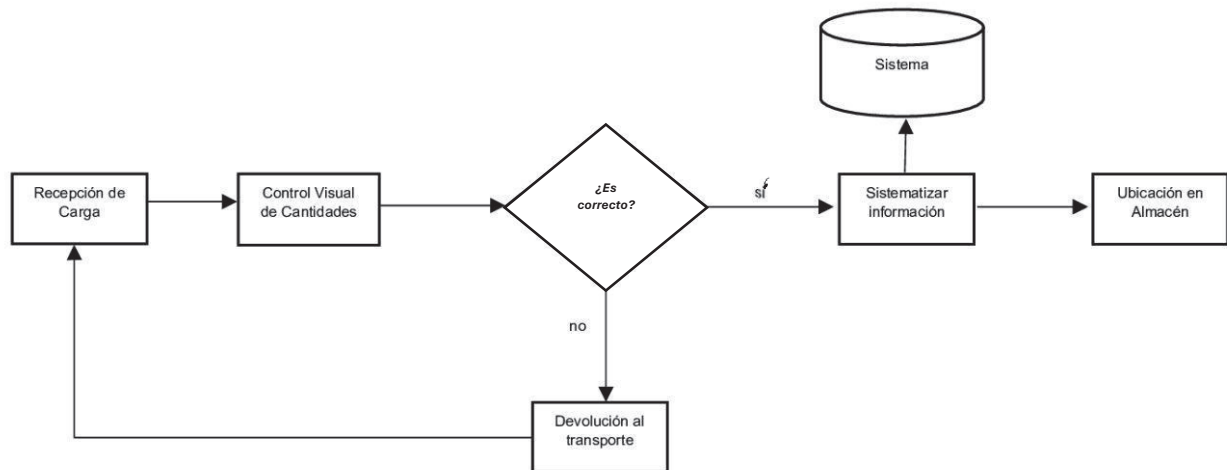


Fig. 9. Diagrama de Flujo de Almacenamiento.

La recepción de carga en el centro de distribución es el eslabón clave para que las cantidades y calidades de los productos comprados sean acorde a lo pedido. Partiendo de un correcto ingreso de datos en el sistema, el Hospital Provincial de Jujuy podrá corroborar los materiales en existencia en el cd y así podrá gestionar su abastecimiento y realizar las compras pertinentes a medida que las cantidades sean consumidas.

4.35 Uso del sistema de Gestión de stock

Al contar con análisis cuantitativos y obtener indicadores para optimizar el flujo de materiales dentro de la cadena de suministro, nos permite volcar los resultados en el sistema, para mejorar los tiempos de procesamiento de datos y ser más eficientes en los pedidos. El sistema actual nos posibilita agregar un campo numérico de Punto de Pedido, tanto para la compra como para el abastecimiento, este valor, sumado a la columna de stock a diario, nos ayudará a prevenir no sólo los quiebres de stock, sino las compras de volúmenes innecesarios. Otorga el respaldo en un sistema que nos acompañe con información correcta, mejora los errores humanos en las operaciones logísticas, y nos permite poder realizar nuevas implementaciones, tener trazabilidad y perseguir la mejora continua.

4.36 Resumen del capítulo

El capítulo IV presenta de forma clara cómo la implementación de herramientas de gestión de inventarios nos brinda mejoras no solo en la eficiencia de compras y manipulación de inventarios, sino que nos permite realizar análisis cualitativos en la toma de decisiones sobre actividades o funciones complementarias. Si bien la optimización en el movimiento de materiales repercute directamente en la mejora de costos, en la parte financiera del ente, también dio lugar a reutilizar espacios físicos que no se tenían en cuenta.

Esta propuesta no solamente permite descongestionar espacios en el Hospital Provincial de Jujuy, sino que posibilita gestionar los insumos con un mayor control, sistematizando las unidades, permite tener una trazabilidad en todo el canal de abastecimiento y lograr proyectar las compras gracias al control centralizado de la mercadería. En el siguiente capítulo se realizará un resumen final de los resultados obtenidos en este trabajo.

CAPÍTULO V

5.1 Conclusiones

El objetivo general de esta tesis fue presentar una propuesta concreta para optimizar la cadena de suministro del Hospital Provincial de Jujuy, mejorando la integración entre sus áreas internas y su articulación con el Ministerio de Salud. A lo largo del trabajo, se diagnosticaron las principales debilidades del sistema actual: sobrestock, uso inadecuado de espacios, coexistencia de múltiples canales de abastecimiento y ausencia de un sistema de información integral.

Para abordar estos problemas, se aplicaron herramientas clásicas de la logística, como el análisis ABC por volumen y por criticidad, el cálculo de puntos de pedido, y la revisión de la gestión de almacenes y subalmacenes. También se elaboró un diagrama de causa y efecto (Ishikawa) que permitió identificar causas estructurales del desorden logístico actual. La propuesta concreta incluye:

- Centralizar el almacenamiento en el Centro de Distribución del Ministerio, utilizando solo un 10% de stock de seguridad en el hospital.
- Implementar un sistema de reposición interna Just In Time entre el CD y el hospital.
- Aplicar puntos de pedido diferenciados por consumo y criticidad de los insumos.
- Fortalecer la gestión del Servicio de Farmacia como eje de control y articulación.

Estas acciones permitirían liberar espacios físicos (consultorios utilizados como depósitos), evitar compras innecesarias, mejorar la trazabilidad de insumos críticos y garantizar un abastecimiento fluido, eficiente y centrado en la atención al paciente.

La tesis demuestra que es posible aplicar principios logísticos profesionales al sector salud público, generando un modelo replicable, sustentable y adaptado a la realidad institucional del Hospital Provincial de Jujuy. Este modelo contribuye tanto a la mejora operativa como a la toma de decisiones estratégicas en contextos sanitarios complejos

Este trabajo permitió desarrollar el potencial que tiene un correcto uso de las herramientas sobre la gestión de stock, y como efecto inmediato siguiente, los beneficios de implementarlo en forma conjunta con el eslabón de almacenamiento que fueron los dos problemas planteados en este trabajo. Generalmente los sistemas de mejora en los procesos de compras dan un efecto derrame en la mejora de los inventarios y los almacenes. Por eso hablar de mejora en la cadena de suministro, como lo presentamos desde un comienzo con el título de esta Tesis, significa no solo mejorar procesos internos de uno de los eslabones, sino poder ampliar la eficiencia de la cadena en forma completa. En este caso, el sistema de centralización de operaciones y aprovechamiento de capacidades ociosas en el almacén central, permitió dar un salto de calidad en los procesos internos.

Con las implementaciones propuestas, vale remarcar la optimización en el uso de almacenes que se logra. El centro de distribución no se ve afectado en su capacidad operativa, ya que el volumen que recibe no cambia las funciones a diario que realiza, ni satura el espacio físico. El Hospital Provincial de Jujuy manteniendo el 10% del stock que tiene actualmente, cuyo porcentaje le permite seguir operando de forma eficiente con los insumos en cada una de las áreas, logra liberar dos consultorios para ampliar el servicio de atención pública. No solo eso, sino que, al realizar la recepción en el CD, el control de fechas de vencimiento y manipulación de insumos mejora de sobremanera. El pasillo de usos comunes también se habilita para que cumpla su función de ser un espacio común para el tránsito de personas.

La administración de la cadena de suministro (SCM por su sigla en inglés) es una metodología que tiene un potencial ilimitado, como vemos gracias al análisis de la gestión de inventarios pudimos optimizar las compras (disminución de sobre stock), liberar espacios edilicios (aumento de calidad de servicio en atención a pacientes), optimizar pedidos (abastecimiento controlado) y aumentar la eficiencia en el uso de los sistemas informáticos (disminución del error humano en las estimaciones de demanda).

CAPITULO VI

Referencias y Bibliografía

Bibliografía

- Ballou, R. H. *Administración de la cadena de suministro* (Quinta ed.). Mexico: Pearson Educacion. 2004.
- Bowersox, D. J. *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill. 2010
- Chavez, J. T.-R. R. *Supply Chain Management*. Ril Editores. 2014.
- Chopra, S. and Meindl, P. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*, 7th ed. Boston, MA: Pearson, 2022.
- Díaz, J. A. *Gestión moderna de inventarios en instituciones públicas de salud*, Editorial Académica Española, 2020.
- Dipec. (s.f.). *Dirección Provincial de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <https://dipec.jujuy.gob.ar/>
- Gonzalez, M. E. *Gestión de Inventarios, Métodos Cuantitativos*. 2017.
- Jujuy, M. d. (s.f.). *Jujuy con la Gente*. Obtenido de <https://salud.jujuy.gob.ar/institucional/>
- Mangan, C. Lalwani, T. and Lalwani B. *Global Logistics and Supply Chain Management*, 4th ed., Wiley, 2021.
- Osizlak, O. Burocracia y gestión pública en América Latina, Revista del CLAD Reforma y Democracia, no. 84, pp. 29–50, 2021. Salazar, G. V. *Gestión logística en el sector público: ¿un tema de eficiencia o de confianza?*. Esan. Nov. 2016. [En línea]. Disponible: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/gestion-logistica-en-el-sector-publico-un-tema-de-eficiencia-o-de-confianza>
- Salazar, G. V. “Eficiencia y transparencia en la gestión de contrataciones públicas en salud,” ESAN Revista de Administración, vol. 55, pp. 45–58, 2023.
- Scott, T. L. H, *Guide to Supply Chain Management*. Berlín, Alemania: Springer Science+Business. 2011.
- Sunil Chopra, P. M. *Administración de la cadena de suministro, estrategia planeación, y operación* (Quinta ed.). Pearson. 2013.

CLAD, Nuevos enfoques para la gestión pública en salud: innovación, eficiencia y resultados, Congreso CLAD, Buenos Aires, 2022.

DIPEC Jujuy, “Proyecciones demográficas por departamento 2020–2030,” Dirección Provincial de Estadísticas y Censos, 2021. Disponible en: <https://dipec.jujuy.gob.ar>

Ministerio de Salud de Jujuy, “Hospital Pablo Soria,” Portal Oficial, 2022. Disponible en: <https://salud.jujuy.gob.ar/hospital-pablo-soria>

Organización Panamericana de la Salud, Gestión de suministros médicos en servicios de salud: manual práctico, Washington, DC, 2020. Disponible en: <https://iris.paho.org>

Referencias

[1] Ministerio de Salud de la Nación. Secretaría de Calidad en Salud. Informe de Auditoría Interna sobre la gestión de farmacia y compra de medicamentos en el Hospital Nacional en Red “Lic. Laura Bonaparte” 2021. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2022/02/7.gestion_de_farmacia_y_compra_de_medicamentos.pdf

[2] Ministerio de Salud de la Nación Argentina. Informe de Diagnóstico de la Gestión de Abastecimiento en Hospitales Públicos, Dirección Nacional de Medicamentos, 2020. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud>

[3] Organización Panamericana de la Salud, Gestión de suministros médicos en servicios de salud: manual práctico, Washington, DC, 2020. Disponible en: <https://iris.paho.org>

[4] Cámara de comercio de Oruro. ¿Qué es y para qué sirve el Diagrama Causa-Efecto?. Ago. 2021. Disponible en: <https://camaradecomerciodeoruro.com/2021/08/09/que-es-y-para-que-sirve-el-diagrama-causa-efecto/>

[5] Sinatra, D. N. Árbol de Problemas, desde la Raíz. Diseño y evaluación de proyectos. Mar. 2022. Disponible en: <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-adolfo-ibanez/liderazgo/arbol-de-causas-apuntes-con-informacion/102614744>

[6] González, H, LA MEJORA CONTINUA. DIAGRAMA DE PARETO. 2012. Disponible en: https://calidadgestion.wordpress.com/2012/09/11/mejora_continua-diagrama_de_pareto/

[7] Chopra, S. y Meindl, P. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation, 7th ed. Boston, MA: Pearson, 2022.

[8] Equipo Editorial Lidefer, Cadena de suministro. 2022. Disponible en:

<https://www.lifeder.com/cadena-de-suministro/>

[9] Páez, G, *Punto de pedido*. Economipedia. Abr. 2021. Disponible en:

https://economipedia.com/definiciones/punto-de-pedido.html#google_vignette

[10] Oszlak, O, Burocracia estatal: política y políticas públicas. Revista de Reflexión y Análisis Político. Vol. XI, Abr. 2006. Buenos Aires, Argentina

[11] Dirección provincial de estadísticas y censos. 2022. <https://dipec.jujuy.gob.ar/>

ANEXO

Anexo 1

Consumo Promedio de Medicamentos en el Hospital Provincial de Jujuy

Se tomaron en cuenta el consumo de los últimos cinco meses para poder obtener un consumo promedio en dicho establecimiento que nos permita realizar un análisis de la gestión de stock.

Tabla de datos

TABLA X
Detalle del cálculo "cantidad promedio mensual"

PRODUCTOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Q prom x mes
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 500ml	4650	3926	5841	4059	5472	4790
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5% 100ml - Sachet x x100ml	3757	3172	4720	3280	4421	3870
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 100ml	3369	2844	4232	2941	3964	3470
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 1000ML -	2282	1926	2866	1992	2685	2350
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA ECOFLAC 100ml	1621	1369	2037	1415	1908	1670
CIPROFLOXACINA 200mg - Sachet x 100ml	1515	1279	1902	1322	1782	1560
SOLUCIÓN FISIOLÓGICA 250ml	967	713	1061	737	872	870
GUANTES ESTÉRILES PARA CIRUGÍA Nº 7 1/2	633	467	695	483	571	570
SOLUCIÓN RINGER CON LACTATO 500ml -	600	443	659	458	541	540
SOLUCIÓN AGUA DESTILADA ESTÉRIL 500ml -	422	311	463	322	381	380
SOLUCIÓN MANITOL 15% - Sachet x 500ml -	408	301	448	311	368	367
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 10% Sachet x 500ml	383	283	421	292	346	345
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 25% - Sachet x 500ml -	361	266	396	275	326	325
GUANTES EXAMEN LATEX MEDIANO	183	172	256	178	261	210
METRONIDAZOL 500mg - Sachet x 100ml	165	156	232	161	236	190
SOLUCION ELECTROLITICA BALANCEADA 500ML -	139	131	195	136	199	160
FLUCONAZOL 200mg -Sachet x 100ml	106	100	149	103	152	122
SOLUCIÓN BICARBONATO DE SODIO MOLAR 100ml	76	71	106	74	108	87
GUANTES EXAMEN LATEX GRANDE	38	36	54	37	55	44
GUANTES EXAMEN LATEX CHICO -	22	20	30	21	31	25