

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Escuela de Ingeniería Industrial

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MEJORA EN LA CADENA
DE ABASTECIMIENTO E INVENTARIOS EN LAS SUCURSALES DE
FARMACIA LOS ALCARRIZOS



Trabajo de Grado Presentado por:

Daniel José Peña Martínez (17-1345)

Emilio Antonio Díaz Peralta (17-1455)

Para la obtención de grado de:

Ingeniero Industrial

Santo Domingo, D.N

2022

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	2
Índice de tablas	6
Índice de ilustraciones	7
DEDICATORIAS	8
AGRADECIMIENTOS	10
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	14
1.1 Introducción	15
1.2 Descripción del estudio	16
1.3 Antecedentes	16
1.4 Planteamiento del problema	18
1.5 Justificación del proyecto.....	19
1.6 Motivación	19
1.7 Delimitación del problema	20
1.7.1 Alcance	20
1.7.2 Límites	20
1.7.3 Objetivo general	21
1.7.4 Objetivos específicos.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO-CONCEPTUAL	23
2.1 Conceptos Generales: Planeación de compras, almacén y abastecimiento.....	24
2.1.1 Inventario.....	24
2.1.2 Gestión de Inventario.....	25
2.2 Conceptos de Cadena de abastecimiento	26
2.2.1 Cadena de suministro o de abastecimiento.....	26
2.2.2 Mínimos y Máximos de inventario.....	26
2.2.3 Inventario ABC.....	27
2.2.4 Pronóstico de la demanda.....	27
2.2.5 Promedio móvil simple.....	28
2.2.6 Desviación media absoluta (MAD)	28
2.2.7 Error cuadrático medio (MSE)	28

2.2.8 Error porcentual medio absoluto (MAPE).....	28
2.2.9 Series de tiempo.....	29
2.2.10 Ruptura de stock.....	29
2.2.11 Nivel de Servicio.....	29
2.2.12 Rotación de inventario.....	30
2.2.13 Sobreabastecimiento.....	30
2.2.14 Lead Time.....	30
2.2.15 Enterprise Resource Planning (ERP, Planificación de Recursos Empresariales).....	30
2.2.16 SKU (Stock Keeping Unit).....	31
2.3 Conceptos alusivos a Farmacia.....	31
2.3.1 Productos éticos.....	31
2.3.2 Productos genéricos.....	31
2.3.3 Productos de venta libre OTC (Over the counter).....	32
2.4 Métodos de investigación.....	32
2.4.1 Análisis 5w2h.....	32
2.4.2 Análisis FODA.....	33
2.4.3 Diagrama de Ishikawa.....	33
2.4.4 Encuesta.....	34
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1 Metodología Mixta.....	36
3.2 Técnicas de recopilación de información.....	37
3.3 Herramientas de análisis.....	38
3.3.1 Encuesta.....	38
3.3.2 Análisis FODA.....	38
3.3.3 Diagrama de Ishikawa o de Pescado.....	38
3.3.4 Inventario ABC.....	39
3.3.5 Pronósticos.....	39
3.3.6 Análisis 5w2h.....	39
CAPÍTULO IV: ESTUDIO TÉCNICO.....	40
4.1 Descripción de la empresa.....	41
4.2 Análisis FODA.....	41
4.2.1 Fortalezas.....	42

4.2.2 Oportunidades.....	42
4.2.3 Debilidades	42
4.2.4 Amenazas.....	43
4.2.5 Conclusión Análisis FODA	43
4.3 Proceso de Compras	43
4.4 Sistemas utilizados actualmente por la empresa	44
4.4.1 Módulo de compras	45
4.4.2 Módulo de punto de venta	46
4.4.3 Posibilidad de adaptación del sistema	46
4.5 Diagrama de Ishikawa.....	47
4.5.1 Ruptura de Stock	47
4.5.2 Rotación de inventario.....	49
4.5.3 Inventario Muerto.....	50
4.5.4 Conclusión Análisis Ishikawa	51
4.6 Análisis retrospectivo.....	51
4.6 Encuesta	54
4.7 Análisis 5w1h.....	58
4.7.1 Análisis 5w1h de Ruptura de Stock.....	58
4.7.2 Análisis 5w1h de Inventario Muerto	60
4.7.3 Análisis 5w1h de rotación de inventario	62
4.8 Análisis de impacto de Rupturas de Stock	64
4.9 Márgenes de error de métodos de pronóstico.....	65
4.10 Clasificación de la mercancía en ABC.....	67
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA	69
5.1 Planteamiento de la propuesta.....	70
5.2 Objetivo y metas de las mejoras.....	70
5.2.1 Objetivo	70
5.2.2 Metas	70
5.3 Método de Stock Máximo y Mínimo	71
5.4 Inventario según tipo de producto	74
5.5 Métricas de desempeño	76
5.6 Elección de un sistema ERP	77

5.6.1 Odoo	79
5.6.2 Softland Go.....	80
5.6.3 Citrus	81
5.6.4 Integración de sistemas.....	82
5.6.5 Recomendación Final	83
5.7 Políticas de abastecimiento	85
5.7.1 Compras por Volumen.....	85
5.7.2 Calendario de Pedidos	86
5.7.3 Productos nuevos.....	87
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS ECONÓMICO.....	88
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	93
7.1 Conclusión.....	94
7.2 Recomendaciones.....	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
ANEXOS.....	104

Índice de tablas

Tabla 1. Inventario muerto por mes, año 2019	51
Tabla 2. Inventario muerto por promedio mensual por sucursal, año 2019	52
Tabla 3. Probabilidad de una ruptura de stock, año 2019.....	53
Tabla 4. Impacto económico de rupturas de Stock.....	57
Tabla 5. Impacto económico de rupturas de Stock.....	64
Tabla 6. Métricas de error de pronóstico	66
Tabla 7. Análisis de inventario ABC, año 2019	67
Tabla 8. Distribución de inventario ABC, diciembre 2019	68
Tabla 9. Nuevos niveles de inventario sugeridos.....	74
Tabla 10. Comparación de planes Odoo	80
Tabla 11. Comparación de costo de implementación de sistemas.....	83
Tabla 12. Inversión en mejoras.....	90
Tabla 13. Gastos mensuales propuestos.....	90
Tabla 14. Beneficios esperados.....	91
Tabla 15. Cálculo del ROI	91
Tabla 16. Opiniones adicionales sobre encuesta.....	100

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Módulo de compras ZEMPAC	45
Ilustración 2. Diagrama de Pescado de Ruptura de Stock	47
Ilustración 3. Diagrama de Pescado de Rotación de inventario.....	49
Ilustración 4. Diagrama de Pescado de Inventario Muerto.....	50
Ilustración 5. Gráfica de respuestas a pregunta sobre frecuencia de rupturas de stock en encuesta	54
Ilustración 6. Gráfica de respuestas a pregunta sobre problemas de distribución en encuesta.....	55
Ilustración 7. Gráfica de respuestas a pregunta sobre abastecimiento de almacén en encuesta ...	56
Ilustración 8. Representación gráfica de inventario de seguridad	73
Ilustración 9. Grafica de puntuación sobre satisfacción de tiempo de entrega de almacén de los encuestados	98
Ilustración 10. Distribución de respuestas sobre integridad de entrega de almacén a los encuestados	99

DEDICATORIAS

Dedico esta tesis a mis padres, quienes siempre han estado conmigo durante este trayecto tan importante de la vida y nunca han dejado de apoyarme con todo lo que necesito, a mi compañero de tesis Emilio Díaz, y a mi asesor Enmanuel Almonte.

A mis compañeros y amigos de carrera Manuel Melo, Stalin Mejía “The Big Man”, Jonathan Paniagua, Rafael Durán, Laura Sánchez, Darian Díaz, Dorianne Fernández, Wagner Jiménez, compañeros que me ayudaron a cruzar cualquier obstáculo que se presentó y son personas con las que puedo contar.

Daniel José Peña Martínez

Esta tesis va dedicada a mis abuelos Ramón Peralta y Digna Mauricio, y a mis padres Antonio Díaz y Martha Peralta; los cuales siempre fueron un apoyo incondicional en todos los sentidos de la palabra, y siempre me ofrecieron su ayuda y su experiencia para poder superar cada obstáculo que se me presentaba.

Emilio Antonio Díaz Peralta

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por todas las bendiciones, la sabiduría y la fuerza para poder tomar buenas decisiones y llegar hasta este punto en el trayecto de la vida, sabiendo que seguirá poniendo las cosas de acuerdo con su voluntad.

Gracias a mis padres, compañeros y amigos Daniel Peña y María Martínez, dos ejemplos a seguir dignos de admirar, que siempre están conmigo en cada parte de mi vida y siempre tienen un consejo certero, un amor y un apoyo incondicional.

Gracias a mis hermanas Diana y Mary, dos joyas que no cambiaría por nada en el mundo, personas que me han dado apoyo y me han motivado a seguir hacia adelante.

Gracias a mi hermano Daniel y a su esposa Ramona, por todo el amor y la felicidad que traen a mi vida, su apoyo y aliento es invaluable para mí.

Gracias a mi cuñado Nabi Santos, una excelente persona que siempre me brinda apoyo y alegría.

Gracias a mi compañero Emilio Díaz, con quien he forjado un gran vínculo gracias a este trabajo de grado, donde nos hemos conocido y hemos aprendido las debilidades y fortalezas de cada uno, y hemos podido lograr avanzar a pesar de ellas.

Mis amigos de la universidad, Manuel Melo, Stalin Mejía, Jonathan Paniagua, Darian Díaz, Laura Sánchez, Wagner Jiménez, Dorianne Fernandez, Onifer Florencio, Minelli Guerrero, Noelia Calcagno, Robert Ramírez, personas que para mí son inolvidables y siempre tendrán un lugar en mi corazón. Gracias a Berlyn y Jan Carlos Abreu, quienes me han visto crecer y han sido de gran ayuda para la conclusión de este trabajo de grado.

Daniel José Peña Martínez

Primeramente, quiero agradecer a Dios por haberme dado la salud y la capacidad para llegar hasta donde he llegado hasta el momento, y por ayudarme a levantarme ante cualquier adversidad que se me presentó durante este camino.

Seguido de esto, agradezco a mis padres Antonio Díaz y Martha Peralta, y a mis abuelos Ramón Peralta y Digna Mauricio; que desde el principio me mostraron su apoyo y me aportaron cada uno su granito de arena para verme crecer y lograr alcanzar todas mis metas.

Le doy las gracias a mi hermano Josué Díaz por en todo momento preocuparse por mi desempeño dentro la universidad y acompañarme en lo que llevo de vida y pasar momentos inolvidables con él, a mi novia Naroly León por apoyarme y brindarme su ayuda cuando la necesitaba en ciertos momentos de la carrera, y por estar ahí en los momentos complicados.

Agradezco a mi tío Ramón Peralta “Monchi” por estar ahí en todo momento cuando necesitaba alguna ayuda y por extenderme su mano para verme lograr mis objetivos.

Agradecer también a mi compañero de tesis Daniel Peña por haber confiado en mí para emprender este proyecto y haber puesto de su parte en todo momento para la consecución de este.

También al asesor de esta tesis Enmanuel Almonte que supo mostrar su experiencia dentro de la materia, brindándonos su apoyo y su conocimiento para la correcta elaboración de este trabajo de Grado.

Finalmente, pero no menos importante agradezco a todos los profesores que nos enseñaron todo lo que sabemos hasta ahora, y a todos mis compañeros y amigos de la carrera como son: Jonathan Paniagua, Stalin Mejía y Rafael Durán que también lograron aportar de sus experiencias para poder elaborar el trabajo de grado; como también a: Laura Sánchez, Oscar Flores, Edinson

Mateo, entre otros; los cuales hicieron que este camino durante la carrera se me quede grabado en la memoria.

Emilio Antonio Díaz Peralta

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

Farmacia Los Alcarrizos es una empresa dedicada a la venta de productos farmacéuticos. Cuenta con seis sucursales, cinco de ellas en Los Alcarrizos y una en Pantoja. Es una farmacia dedicada a la compra y venta de medicina y productos afines.

La industria farmacéutica en República Dominicana ha sido caracterizada por ser un negocio familiar, llevado por las generaciones y de rápido crecimiento, debido a ciertos factores de flexibilidad de este sector con relación a otros países, por ejemplo, la poca regulación de las ventas sin indicaciones médicas, la exoneración de impuestos en medicina, y las condiciones favorables para la manufactura de los fármacos.

La flexibilidad del sector ha creado un cliente exigente, impaciente y lleno de alternativas para escoger, sumando que la falta de regulación estatal permite la manipulación de la demanda por parte de los fabricantes, introduciendo variables que han generado grandes obstáculos en la administración y planificación de estas empresas. Así mismo, el crecimiento desproporcionado de este sector ha ocasionado que el empirismo que predomina en estas empresas tenga repercusiones a lo largo de su crecimiento, debido al empleo de prácticas que, en un momento consideradas válidas por falta de información, hoy día se ven sus defectos y en muchos casos les han generado pérdidas inmensurables a las empresas.

Dentro de un mercado sumamente competitivo, la empresa a evaluar determinó que es necesario implementar procesos y rediseñar su estructura organizacional para mejorar su nivel de servicio y poder seguir cumpliendo las expectativas de los clientes, para así mantener su lugar en el mercado sobre los competidores.

Farmacia los Alcarrizos actualmente presenta oportunidades de mejora en el área de distribución y abastecimiento, debido a que las decisiones son tomadas en base a parámetros arbitrarios y empíricos, no sustentados por un sistema de inventario o en análisis de series de tiempo.

1.2 Descripción del estudio

Como propósito del estudio, los autores buscan utilizar diferentes herramientas adquiridas durante el tiempo de aprendizaje, las cuales facilitan la captación y análisis de los diferentes datos históricos de la empresa en cuestión, y lograr expresar una propuesta definida para la solución y mejora del problema próximamente a detallar.

1.3 Antecedentes

No existen investigaciones anteriores relacionadas con el tema en cuestión que se hayan realizado en la Farmacia Los Alcarrizos. Por lo que, se expresa a continuación ciertos proyectos o trabajos de grados en otras ramas u universidades que, en cierto modo, tienen aspectos que se relacionan con la problemática en cuestión o con la propuesta pensada.

Primeramente, está el monográfico presentado en la UASD (Universidad Autónoma de Santo Domingo): *“Propuesta de Rediseño del Proceso de Producción para disminuir los retrasos en la entrega de productos en una empresa de Tapizados de Vehículos”*. En esta, se presenta la problemática de que la empresa evaluada está entregando a los clientes el producto terminado con bastante retraso, sin cumplir con el tiempo estimado dado a estos, provocando que sientan descontento para con la empresa, y que esta misma no pueda crecer ni expandirse para obtener una

mayor rentabilidad en el futuro. Lo que interesa de este trabajo para la evaluación del proyecto que se está analizando en este instante, es que una de las causas de la problemática es una mala gestión de compras para la materia prima, lo cual hace que los investigadores de dicho análisis recomienden la implementación de un sistema informático (MRP) para automatizar la gestión de compras, en donde inmediatamente llegue una materia prima a su punto de reorden, arroje una alerta en rojo y se pida lo que dice el sistema dependiendo de los parámetros establecidos. Se indicó finalmente, que la implementación de este sistema ayudaría a que el inventario esté correctamente abastecido logrando reducir el tiempo de espera del cliente.

También se tomó en cuenta el siguiente trabajo de postgrado de la UNPHU (Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña): *“Plan De Control De Inventario Del Almacén De Una Empresa De Alimentos Y Bebidas. Caso De Estudio: Almacén Principal Del Lounge & Garden La Placette, Santo Domingo”*. En dicho proyecto se presentan las problemáticas de realizar compras de materia prima urgentes por el mal manejo de inventario de la empresa, incapacidad de vender productos que se encuentran en el menú, entre otras. Al mismo tiempo, se realizó una Clasificación ABC para analizar cómo estaba distribuida la inversión de la materia prima dentro de la empresa. Por último, en relación con el proyecto que se está analizando, los investigadores recomendaron implementar un método de mínimo y máximos, en el cual se hagan los pedidos de materia prima cuando estos lleguen a su mínimo, logrando aguantar el tiempo de reposición, y que se pida el máximo indicado en sistema, para de esta manera también reducir la ineficiencia a la hora de dar salida a algunos productos del menú. De esta manera, nivelando los niveles de la inversión realizada en materia prima según la clasificación ABC.

Estos antecedentes mencionados anteriormente, ayudaron a dar una visión a los investigadores sobre por donde debe ir dirigida la investigación y el análisis de las problemáticas, así como las propuestas de mejora a implementar.

1.4 Planteamiento del problema

Después de haber visitado la empresa, observado y analizado las operaciones y actividades relacionadas con el tema, y haber levantado información mediante distintos métodos, los investigadores pudieron identificar la siguiente problemática:

La empresa presenta numerosas rupturas de stock, sin embargo, esta no es medida actualmente, ni tampoco se hacen estimaciones del efecto de esta sobre los ingresos o la rentabilidad.

La farmacia actualmente no utiliza una metodología definida para asignar los niveles de inventario o las cantidades de cada producto que debería tener cada sucursal, sino que se basa en el costo de los artículos y la percepción de venta de cada producto.

No existe una programación o un sistema de planificación de las compras, llevando a que las compras sean realizadas de manera esporádica, aleatoria y muchas veces desproporcionadas, comprando grandes cantidades a inicio de mes y bajas cantidades a fin de mes.

Esto lleva a que se aumenten los niveles de inventario, aumentando los costos sin tener una mejora significativa en la rentabilidad de la empresa.

1.5 Justificación del proyecto

La empresa ha expresado cierta preocupación con respecto al abastecimiento y la organización del inventario, ya que han tenido reseñas de clientes y comentarios de empleados aludiendo a la existencia de problemas en estas áreas. Sin embargo, no disponen de herramientas o controles para determinar la gravedad de la situación, por lo tanto, es necesario realizar una investigación para determinar el efecto sobre la rentabilidad y la salud de la empresa con respecto a esta problemática.

Este proyecto busca proponer la implementación de un ERP, y medidas de control de inventario, para poder reducir costos y al mismo tiempo mejorar el abastecimiento para las sucursales de Farmacia Los Alcarizos, reduciendo las rupturas de Stock, la cantidad de inventario muerto e incrementar la rotación del inventario, dando como resultado una mayor satisfacción a las necesidades del cliente.

1.6 Motivación

Motivados por el desarrollo profesional y los conocimientos adquiridos durante el curso de la carrera, la propuesta es realizada como trabajo de grado para poder culminar el proceso académico de la carrera de Ingeniería Industrial, tomando en cuenta en mayor medida la asignatura de Control de Sistemas de Producción para la realización de esta.

Farmacia Los Alcarizos fue la empresa escogida debido a su flexibilidad y su apoyo en cuanto a la obtención de datos e información, y a la vez, presentan una problemática que puede ser analizada por los investigadores.

El tema fue escogido debido a que es considerada por los investigadores como el área que más les genera interés, y uno de ellos ha laborado en gestión de inventario y compras y posee experiencia sobre la misma, facilitando aún más el análisis y resolución de la problemática.

1.7 Delimitación del problema

1.7.1 Alcance

Con la información recolectada por medio de los datos históricos de ventas de la empresa y otros medios de investigación, la propuesta busca poder corregir los distintos problemas en la cadena de abastecimiento mencionados anteriormente, para ser más eficientes a la hora de satisfacer las necesidades de los clientes.

Al mismo tiempo, solo incluirá tanto el análisis de la situación actual como la formulación de la propuesta, ya que, para la implementación, hay decisiones que solo pueden ser tomadas por los cargos administrativos de la empresa.

La investigación está enfocada al apartado de control de inventario, y en menor medida al departamento de compras, ambos siendo parte de la cadena de abastecimiento.

1.7.2 Límites

- Actualmente la empresa posee 8 sucursales, pero solo serán incluidas en el análisis 6 de ellas, debido a la disponibilidad de datos.

- Los datos históricos de ventas de la empresa fueron tomados del año 2019, ya que este fue el último año en que las ventas se desarrollaron de manera normal, sin estar influenciadas por la variable reciente del coronavirus.
- En la propuesta no está incluido el proceso de distribución y transportación desde los proveedores hacia la empresa.
- Se excluye los procesos de los departamentos administrativos para el análisis de dicha propuesta.
- No incluye el proceso de salida de los productos hacia los clientes.

1.7.3 Objetivo general

Desarrollar mejoras en el sistema de gestión de abastecimiento de la Farmacia Los Alcarizos con el propósito de eficientizar la cadena de abastecimiento.

1.7.4 Objetivos específicos

1. Reducir las rupturas de Stock.
2. Reducir los costos de inventario
3. Incrementar el índice de rotación de Inventario.
4. Eficientizar la gestión de compras y reducir los excesos y faltantes de inventario.
5. Recopilar los datos necesarios que refrendan la problemática expuesta.
6. Utilizar los instrumentos de ingeniería para analizar la información recolectada.

7. Establecer los parámetros para la futura implementación de un sistema ERP, el cual incluye nuevas políticas de inventario para la empresa.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

2.1 Conceptos Generales: Planeación de compras, almacén y abastecimiento

2.1.1 Inventario

El inventario es un conjunto de bienes en existencia destinados a realizar una operación, sea de compra, alquiler, venta, uso o transformación y de esta manera asegurar el servicio a los clientes internos y externos. Debe aparecer, contablemente, dentro del activo como un activo circulante.

El tipo de inventario que se aplica en la Farmacia Los Alcarrizos es el siguiente:

- **Inventario de Productos Terminados:** Lo constituyen todos aquellos bienes que le pertenecen a la empresa bien sea comercial o mercantil, los cuales los compran para luego venderlos sin ser modificados. En esta cuenta se mostrarán todas las mercancías disponibles para la venta.

Esto constituye la columna vertebral del negocio, ya que el mismo es un negocio de “retail”, que genera beneficios a partir de las ventas realizadas, por tanto, es de suma importancia el correcto manejo y mantenimiento de este.

Entre las razones más importantes para constituir y mantener un inventario se cuentan:

- **Capacidad de predicción:** Con el fin de planear la capacidad y establecer un cronograma de ventas, es necesario controlar cuantos productos farmacéuticos se necesitan para suplir la demanda en un momento dado.

- **Fluctuaciones en la demanda:** Una reserva de inventario a la mano supone protección; no siempre se sabe cuánto se va a necesitar en un momento dado, pero aun así debe satisfacerse a tiempo la demanda de los clientes.

- **Inestabilidad del suministro de los productos:** El inventario protege de la falta de confiabilidad de los proveedores o cuando escasea un artículo y es difícil asegurar una provisión constante.
- **Protección de precios de compra:** La compra acertada de inventario en los momentos adecuados ayuda a evitar el impacto de la inflación de costos.
- **Menores costos de pedido:** Si se compra una cantidad mayor de un artículo, pero con menor frecuencia, los costos de pedido son menores que si se compra en pequeñas cantidades una y otra vez.

2.1.2 Gestión de Inventario

La gestión de inventarios se refiere a un seguimiento profundo de los artículos o materiales que se almacenan, esto a través de ciertas actividades que logran proporcionar un amplio conocimiento en la administración adecuada del registro, compra y salida del inventario dentro de una empresa.

Realizar el proceso de gestión de inventarios de forma correcta puede:

- Controlar las entradas, salidas y ubicación de las mercancías.
- Utilizar economías de escala.
- Proyectar las ventas.
- Reducir los costos derivados de la provisión.
- Brindar un mayor control del negocio.
- Mejorar el flujo de efectivo de la empresa para que sea rentable.
- Detectar mercancías estancadas.

- Minimizar los niveles de materias primas, el trabajo en progreso y los productos terminados.

2.2 Conceptos de Cadena de abastecimiento

2.2.1 Cadena de suministro o de abastecimiento

La función principal de la Gestión de la Cadena de Abastecimiento es optimizar el proceso de producción, desde la selección y adquisición de insumos hasta la entrega del producto terminado al cliente final.

La gestión de la cadena de abastecimiento integra la administración de la oferta y la demanda dentro y fuera de la empresa, incluyendo la participación de proveedores, fabricantes, transportistas, distribuidores y comerciantes al mayoreo o menudeo (tiendas físicas y online). (ESERP, s.f.)

2.2.2 Mínimos y Máximos de inventario

Son niveles de inventario establecidos dependiendo las especificaciones de la administración. El departamento de compras debe mantener el inventario entre estos niveles para garantizar el cumplimiento de los objetivos de rotación y rentabilidad deseados por la empresa.

2.2.3 Inventario ABC

El análisis o clasificación ABC es un sistema de administración de inventarios que se basa en el principio de Pareto (Vilfredo Pareto) para categorizar el inventario físico en tres zonas diferentes: Zona A, Zona B y Zona C.

Dentro de la realización del inventario, la clasificación por cada zona se realiza considerando el valor que ostenta cada artículo, valor que está dado por criterios preestablecidos como el costo unitario o el volumen anual monetario. (Betancourt, 2019)

2.2.4 Pronóstico de la demanda

El pronóstico de la demanda es estimar las ventas de un producto durante determinado período futuro. Los ejecutivos calculan primero la demanda en toda la industria o mercado para luego predecir las ventas de los productos de la compañía en ellos.

El pronóstico de la demanda da origen a varias clases de proyecciones. Por ejemplo, un pronóstico puede referirse a una industria entera, a una línea de productos o bien a una marca individual. Puede aplicarse a la totalidad de un mercado o a un segmento en particular. La estimación puede basarse en factores generales o en un plan específico de comercialización. Por lo tanto, para que un pronóstico se entienda y sea útil, es importante aclarar exactamente qué cosa describe. (Acción Consultores, s.f.)

2.2.5 Promedio móvil simple

Es un promedio que se realiza utilizando los “n” valores más recientes y se promedian. Cuando hay un nuevo valor, se descarta el más antiguo y se utiliza el nuevo para calcular el promedio.

2.2.6 Desviación media absoluta (MAD)

Mide la dispersión del error de pronóstico o, dicho de otra forma, la medición del tamaño del error en unidades. Es el valor absoluto de la diferencia entre la demanda real y el pronóstico, dividido sobre el número de períodos. (Betancourt, 2019)

2.2.7 Error cuadrático medio (MSE)

Medida de dispersión del error de pronóstico, sin embargo, esta medida maximiza el error al elevar al cuadrado, castigando aquellos períodos donde la diferencia fue más alta a comparación de otros. En consecuencia, se recomienda el uso del MSE para períodos con desviaciones pequeñas. (Betancourt, 2019)

2.2.8 Error porcentual medio absoluto (MAPE)

El MAPE nos entrega la desviación en términos porcentuales y no en unidades como las anteriores medidas. Es el promedio del error absoluto o diferencia entre la demanda real y el pronóstico, expresado como un porcentaje de los valores reales. (Betancourt, 2019)

2.2.9 Series de tiempo

Por serie de tiempo nos referimos a datos estadísticos que se recopilan, observan o registran en intervalos de tiempo regulares (diario, semanal, semestral, anual, entre otros). El término serie de tiempo se aplica por ejemplo a datos registrados en forma periódica que muestran, por ejemplo, las ventas anuales totales de almacenes, el valor trimestral total de contratos de construcción otorgados, el valor trimestral del PIB. (Rodríguez, s.f.)

2.2.10 Ruptura de stock

Se produce una ruptura de stock cuando al recibir un pedido de cierto producto o materia prima por parte del cliente, la empresa no dispone del mismo en los almacenes en las cantidades y condiciones demandadas. Por ello, la compra no puede verse satisfecha y esta incidencia genera unas consecuencias muy negativas, ya que no solo se pierde la venta, sino que la imagen de la propia empresa queda dañada ante el cliente. (Mecalux, 2019)

2.2.11 Nivel de Servicio

El nivel de servicio es el objetivo esperado por la empresa del cumplimiento de las expectativas del cliente. Este factor es determinante para diversas áreas como nivel de inventario, inventario de seguridad, rentabilidad, entre otras.

2.2.12 Rotación de inventario

La rotación del inventario es una práctica de la dirección estratégica que consiste en el control de los productos desde el punto logístico, por medio de las veces por período de tiempo que se renuevan las existencias. (Sánchez, 2017)

2.2.13 Sobreabastecimiento

Es cuando una empresa dispone de un inventario mucho mayor al necesario para cumplir sus metas de presupuesto y rotación. Esto lleva a aumento de los costos de inventario sin beneficio a la empresa, menor liquidez, mayor factor de riesgo, posibilidad de caducidad de los productos, etc.

2.2.14 Lead Time

Es el tiempo que transcurre desde que el suplidor recibe una orden hasta que le llega al cliente.

2.2.15 Enterprise Resource Planning (ERP, Planificación de Recursos Empresariales')

Conjunto de aplicaciones de software integradas, que nos permiten automatizar la mayoría de las prácticas de negocio relacionadas con los aspectos operativos o productivos de nuestra empresa, facilitando y centralizando la información de todas las áreas que la componen: compras,

producción, logística, finanzas, recursos humanos, marketing, servicios, proyectos y atención al cliente. (Quiles, 2018)

2.2.16 SKU (Stock Keeping Unit)

SKU es el número de referencia único de un producto, según aparece registrado en el sistema de la empresa. (Mecalux, 2019)

2.3 Conceptos alusivos a Farmacia

2.3.1 Productos éticos

Es un medicamento con un nombre comercial para ser promocionado y vendido bajo el mismo. El nombre usualmente es diferente al nombre del principio activo. Los principios activos al ser descubiertos tienen una patente de 20 años de exclusividad, bajo la cual solo pueden ser comercializados por el fabricante durante ese tiempo. Cuando expira, puede ser comercializada bajo otros nombres por otros fabricantes, o como un producto genérico. Por ejemplo, el producto “Pantecta”, contiene como componente activo “Pantoprazol”.

2.3.2 Productos genéricos

Es un medicamento que se vende bajo el nombre de su mismo principio activo, después de que la patente de este ha expirado y permite comercializarse. Cumple la misma función que el producto original. (El Paciente Colombiano, 2015)

2.3.3 Productos de venta libre OTC (Over the counter)

Los medicamentos OTC son aquellos que no necesitan de autorización médica para ser consumidos. Dentro de la categoría de OTC encontramos, sin embargo, otros productos de venta en farmacias y parafarmacias que también pueden englobarse dentro de la venta libre, como son los productos de cosmética y dermofarmacia, los complementos alimenticios, las plantas de uso alimentario, los productos sanitarios para el autocuidado o los productos para la higiene y la salud. (Asefarma, 2018)

2.4 Métodos de investigación

2.4.1 Análisis 5w2h

La metodología consiste en realizar siete preguntas acerca de un problema para determinar su origen. Su nombre proviene de la inicial de cada palabra en inglés correspondiente a la pregunta en cuestión:

What? = ¿Qué?

Why? = ¿Por qué?

When? = ¿Cuándo?

Where? = ¿Dónde?

Who? = ¿Quién?

How? = ¿Cómo?

Como toda técnica, la misma puede ser alterada según la necesidad de cada organización o proceso. Existen algunas alternativas que suelen verse en algunos casos:

- Muchos utilizan sólo **1H** (¿sólo se utiliza el “How?” y se excluye el “*How much?*”). En este caso hablamos de un **5W+1H**.
- Otros agregan una “H” más: “*How many?*” = “¿Cuántos/as?”. Aquí tenemos un **5W+3H**.

También existen casos en los que se agrega una “W” más: “*With?*” = “¿Con qué?”, con relación a qué recursos se precisan. Esta variante se denomina **6W+2H**. La variante para utilizar en este proyecto es la de 5W1H. (Sejzer, 2017)

2.4.2 Análisis FODA

El análisis FODA se define como un acrónimo de las palabras (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas). El análisis FODA se utiliza para evaluar el desempeño de una organización en el mercado y se utiliza para desarrollar estrategias comerciales efectivas. (Question Pro, s.f.)

2.4.3 Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Espina de Pescado o Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.

Creado en la década de 60, por Kaoru Ishikawa, el diagrama tiene en cuenta todos los aspectos que pueden haber llevado a la ocurrencia del problema, de esa forma, al utilizarlo, las posibilidades de que algún detalle sea olvidado disminuyen considerablemente.

En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el efecto (problema) que se quiere eliminar. Eliminando las causas, se elimina el problema. (Jeison, 2018)

2.4.4 Encuesta

Las encuestas son cuestionarios diseñados para que las personas respondan una serie de preguntas que buscan obtener información o conocer su opinión sobre un tema. El objetivo de las respuestas es convertir la información en datos que puedan ser analizados para luego, presentar los resultados en un informe.

Las encuestas pueden ser físicas, es decir, un formulario para llenar a mano, pero también, se pueden hacer las preguntas vía telefónica, por correo u otras plataformas digitales. (GCF Global, s.f.)

Las encuestas para utilizar en esta investigación serán digitales.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En este apartado se pretende dar a conocer o explicar las diferentes metodologías utilizadas al momento de la obtención de los datos pertinentes, y del desarrollo y elaboración de las diferentes soluciones para la problemática en cuestión.

3.1 Metodología Mixta

Es una metodología de investigación que consiste en recopilar, analizar e integrar tanto investigación cuantitativa como cualitativa.

Los datos cuantitativos incluyen información cerrada como la que se utiliza para medir actitudes, los cuales, para objeto del trabajo propuesto, van ligados a la obtención o el escrutinio de los diferentes datos numéricos históricos de la empresa con respecto a las ventas de los diferentes productos que se despachan en los diferentes puntos de venta de esta.

Los datos cualitativos son información abierta que el investigador suele recopilar mediante entrevistas, grupos de discusión y observaciones. El análisis de los datos cualitativos (palabras, textos o comportamientos) suele consistir en separarlos por categorías para conocer la diversidad de ideas reunidas durante la recopilación de datos.

Cualitativamente, la investigación está dada por la información recopilada por los investigadores por medio de encuestas a través de las diferentes actividades realizadas y métodos utilizados para la recopilación de información.

Al realizar una investigación mixta, tanto de datos cuantitativos y cualitativos, el investigador gana amplitud y profundidad en la comprensión y corroboración, a la vez que compensa las debilidades inherentes del uso de cada enfoque por separado.

3.2 Técnicas de recopilación de información

El principal método utilizado para captar lo necesario para la elaboración de la propuesta, es la observación de la operativa durante su actividad laboral sin intervención por parte de los investigadores.

Esto permitió la identificación de los procesos utilizados en la actualidad dentro de la empresa para la gestión, movimiento y control de las actividades realizadas dentro de la cadena de suministro de la Farmacia Los Alcarrizos.

También, a través de esto se pudo discriminar los problemas actuales que tiene la Farmacia dentro de su sistema, y por medio de estos, elaborar las soluciones para eficientizar y mejorar la cadena de suministro de la empresa, para dar un mejor servicio a los clientes.

Por otro lado, para la obtención de la información estadística, los investigadores realizaron un escrutinio de los datos históricos a un año basándose en el año 2019, que Farmacia Los Alcarrizos tiene en su sistema de inventario, donde pudieron obtener datos tanto como las ventas realizadas cada mes durante ese período, y al mismo tiempo la existencia de cada producto cada mes en ese periodo por igual.

3.3 Herramientas de análisis

Para la realización del trabajo de grado se tomaron en cuenta diferentes instrumentos o herramientas tanto para el análisis como para ayudar a elaborar la propuesta:

3.3.1 Encuesta

Tomando como población a los clientes internos de la empresa relacionados con los procesos que se están evaluando (encargados de puntos de venta, almacén, compras, encargados de abastecimiento de sucursal), se realizó dicha encuesta para conocer el impacto que tienen las problemáticas identificadas, y para conocer que otras situaciones los empleados observan que se pueden mejorar, para tener otro punto de vista.

3.3.2 Análisis FODA

Utilizado para identificar qué cosas positivas y que flaquezas tiene la empresa, para de esa manera, saber cómo aprovechar las virtudes y como ir desechando poco a poco las situaciones adversas.

3.3.3 Diagrama de Ishikawa o de Pescado

A través de este los investigadores discriminan cada una de las problemáticas, para identificar las causas de cada una de estas, y enlazar a través de unas causas raíces en común las problemáticas existentes.

3.3.4 Inventario ABC

Realizado con el fin de poder clasificar los productos en tres grupos diferentes, y ayudar a la hora de la implementación de la propuesta para a través de esta clasificación, definir la cantidad de rotación de los productos, inventario de seguridad, entre otros.

3.3.5 Pronósticos

Se pretende utilizar esta herramienta para el establecimiento niveles de inventario, estimación de las ventas y planificación de compras.

3.3.6 Análisis 5w2h

Análisis utilizado para enlazar las problemáticas, determinar la causa raíz y una posible solución conjunta para los mismos.

CAPÍTULO IV: ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Descripción de la empresa

Farmacia los Alcarrizos es un negocio de ventas y dispensación de productos farmacéuticos. Su finalidad es la compra y venta, donde la demanda en su mayoría es determinada por los doctores, quienes son los que deciden por el cliente qué debe comprar. Esto lleva a que la demanda sea muy variable, y el abastecimiento sea complicado para las farmacias.

Farmacia los Alcarrizos es una cadena de farmacias con más de 20 años dando servicios de dispensación de medicamentos y ventas de productos de diversos departamentos. Actualmente posee ocho sucursales, seis de ellas distribuidas en el municipio de Los Alcarrizos, una en Pantoja, una en el Kilómetro 23 de la Autopista Duarte y otra en el sector Alameda.

La empresa ofrece servicios de ventas de productos OTC (Over the counter, sin indicación médica), productos recetados, productos controlados por la D.N.C.D, servicios de ventas a domicilio, ventas por encargos, ventas de lotería y mercancías misceláneas.

Farmacia Los Alcarrizos tiene relaciones con otras cadenas de farmacias, y proporciona productos para hospitales, colegios y empresas diversas.

4.2 Análisis FODA

Para iniciar el análisis interno de la empresa, se realizaron evaluaciones cualitativas sobre la situación actual de la empresa, con el fin de determinar cuáles puntos dentro de este análisis pueden ser utilizados para solventar el problema en cuestión.

4.2.1 Fortalezas

Entre las fortalezas que posee Farmacia los Alcarrizos, están las siguientes:

- Jerarquía horizontal, que permite la rápida comunicación y difusión de la información.
- Tiempos de entrega de proveedores cortos (de 1 a 3 días laborables).
- Disponibilidad de un sistema de punto de venta, que es utilizado para registrar las existencias digitales.
- Posesión de datos históricos de ventas de varios años.

4.2.2 Oportunidades

- Amplio mercado, debido a que los productos son de primera necesidad.
- Capacidad de reestructuración y ampliación de los espacios.
- Mejora del sistema de punto de venta actual o implementación de sistemas informáticos nuevos para auxiliar con el cumplimiento de las metas de la empresa.

4.2.3 Debilidades

- Falta de seguimiento a los cambios implementados en distintas áreas.
- No poseen métricas para evaluar el rendimiento del inventario.
- Costumbres enraizadas desde la concepción de la empresa, presentan fuerte resistencia a los cambios.
- Software de inventario con funcionalidades limitadas.

- Alta variedad de productos, dificultando el seguimiento de cada uno y presentando obstáculos para el abastecimiento.
- Alto nivel de desabastecimiento, sin métricas exactas del impacto económico del mismo sobre las ventas y la rentabilidad.

4.2.4 Amenazas

- Mercado altamente competitivo, muy volátil y susceptible a cambios.
- Falta de información sobre el verdadero rendimiento del inventario y del capital, podría presentar altos problemas financieros.
- La alta competitividad del mercado lleva a que la implementación de cambios se torne más costosa y riesgosa.

4.2.5 Conclusión Análisis FODA

La empresa dispone de la capacidad para implementar y adaptarse a ciertos cambios que podrían ayudar a solventar la problemática en cuestión. Debido a la alta competitividad del mercado, la implementación de mejoras debería ser una prioridad principal para la empresa, ya que se considera que las debilidades y amenazas reconocidas tienen mayor peso que las fortalezas reconocidas.

4.3 Proceso de Compras

Las compras de la empresa son desempeñadas por dos personas, la dueña del negocio y un auxiliar. Mensualmente se hacen pedidos a cada uno de los proveedores que suplen la empresa. El tiempo medio de entrega de pedidos es de dos días laborables, con una desviación de 2 días.

Para determinar la cantidad de producto a pedir, los encargados utilizan los historiales de compra de los productos, comparan las cantidades actuales con el comportamiento de compra del mes y de ahí toman la decisión de comprar igual que el mes anterior, una cantidad mayor o menor.

Al finalizar de determinar lo que se va a pedir, se emite una orden de compra, la cual es enviada al distribuidor, y con la misma se hace recepción del pedido al momento de llegar a la empresa.

4.4 Sistemas utilizados actualmente por la empresa

La empresa posee actualmente un sistema de punto de venta desarrollado por la compañía local Lugotech, S.R.L, el cual ha sido adaptado para uso en farmacias.

El sistema contiene módulos de contabilidad, recursos humanos, facturación, inventario, ventas a domicilio y reportes.

Mientras la empresa ha podido desarrollarse y funcionar mediante la utilización de este sistema, se ha visto limitada debido a la poca flexibilidad y profundidad de los módulos que posee. Por ejemplo, el módulo de inventario que posee no proporciona herramientas para la distribución desde almacén, los parámetros de compra son muy limitados e ineficientes.

4.4.1 Módulo de compras

Inventario - Listado de Productos - ALMACEN - Viendo Artículos Seleccionados

Proveedor y Categoría: 60 LETERAGO, SRL (DIVISION 1)

Periodo de Análisis: Periodo: 30 Días

Ubica. Desde: Ubica. Hasta: P%: Inc. Faltante DIF PA

Exist:

Quitar Filtro

Buscar Por: Código Nombre ó Referencia Código de Barra Código Alterno

[F11]

Buscar Selección Automática Descontinuar Todos Cantidad 100

Código	Descripción	Costo	Exist.	CS	Oferta	Desc.	O Stock	CP	CV
000609	MICOFULL 150MG CAJA X1	453.84	8	1	1	0	0.00	0	22
002084	MOMET SPRAY NASAL 0.05 X 18GRS	915.38	6	1	0	0	0.00	0	17
011877	MULTIFLORA X 14 SOBRES C/U	76.92	0	122	1	0	0.00	12	311
002098	NEXX 40MG (UND) X 30 TAB	50.26	146	55	1	0	0.00	0	514
002044	OMEPRAZOL 40MG TAB ETHICAL (UND) ...	26.15	126	151	1	0	0.00	0	710
097811	OSELTAM 75MG (CAJA) X 10TAB	2,292.31	0	1	0	0	0.00	0	1
000615	OTOFULL GOTAS X 10 CC	453.84	7	11	1	0	0.00	0	44
004691	PARAMEDA 250/60 ML SUSP.	915.38	9	4	1	0	0.00	0	33
075125	PREGABALINA 75MG X 30COMPS ETHICAL	684.61	0	1	0	0	0.00	0	1
075120	SANALIMP JBE 30ML	269.23	0	1	1	0	0.00	0	1
003990	SERTAL COMPUESTO C/U X 100 COMPS	21.00	1,197	921	3	0	0.00	0	5434
005033	TAMSUL 0.4 MG X 30 CAP	1,069.23	6	2	1	0	0.00	4	18
093338	TERSUS GEL LUBRICANTE 50 GR	97.78	0	1	1	0	0.00	0	1
000629	UROFULL X C/U X 12 CAPS	76.28	99	43	1	0	0.00	0	363
002976	VAGIFLOR X 1 OVULO DE LETERAGO.	73.08	114	61	8	0	0.00	0	449
074880	VENOSAN TAB X 30TAB	992.30	11	4	1	0	0.00	0	37
074925	VERTIX 16MG X 20 COMP	453.84	13	2	1	0	0.00	0	38

VERTIX 16MG X 20 COMP LETERAGO, SRL (DIVISION 1)

Existencia	Mes 1	Mes 2	Mes 3	CV	PL	PD	Días en Stock	Días Faltantes	Ctd Sugerida
13	14	13	11	38	0.4935	0.5	26.3421	3.6579	2

1,082 Registro(s)
74 Registro(s)

Incluir Todos

Ilustración 1. Módulo de compras ZEMPAC

Fuente: Farmacia Los Alcarizos

Este es el módulo de pedidos que posee el sistema ZEMPAC actualmente, donde los únicos parámetros a establecer son periodo de análisis (de manera más precisa, días de inventario deseado), y existencia actual.

El cálculo realizado por el sistema suma el inventario de todas las sucursales, y lo compara con el promedio de ventas mensuales, si el nivel de inventario es menor a la cantidad de días de inventario colocadas en el parámetro, el sistema pide el producto.

Este sistema tiene diversos defectos:

- No considera las necesidades individuales de cada sucursal, sino que se centra en un nivel de inventario generalizado, por lo que, si existen productos con mala distribución, o los cuales la naturaleza de venta demanda existencia por encima de los promedios mensuales, no será pedido.
- No permite visualizar el histórico de ventas del producto fuera de las ventas de los últimos tres meses. Tampoco desglosa las ventas e inventario por sucursal, dificultando así el reconocimiento de patrones de venta, mala distribución, sobreabastecimiento o deficiencias de compra.
- No permite a la administración colocar niveles de inventario específicos, dificultando la aplicación de información o proyecciones obtenidas de manera externa a los históricos de venta.

El departamento de compras trató por un periodo de 6 meses de trabajar con este módulo, sin embargo, no obtuvieron los resultados deseados.

4.4.2 Módulo de punto de venta

La empresa se encuentra conforme con el módulo de punto de venta proporcionado por el sistema, ya que cumple los requerimientos y cubre todos los procesos realizados por la empresa.

4.4.3 Posibilidad de adaptación del sistema

Los investigadores consultaron con los administradores de Farmacia Los Alcarrizos sobre la posibilidad de la implementación de cambios y mejoras en el sistema actual, sin embargo,

exponen que la empresa Lugotech se muestra poco flexible ante la realización de cambios, y comunican que el sistema es cerrado en cuanto a cambios.

4.5 Diagrama de Ishikawa

Conociendo las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa, podemos reconocer tres problemáticas principales sobre las cuales realizar un Diagrama de Ishikawa, para ver dentro de esas problemáticas, cuales son las razones que están ocasionándolas.

4.5.1 Ruptura de Stock

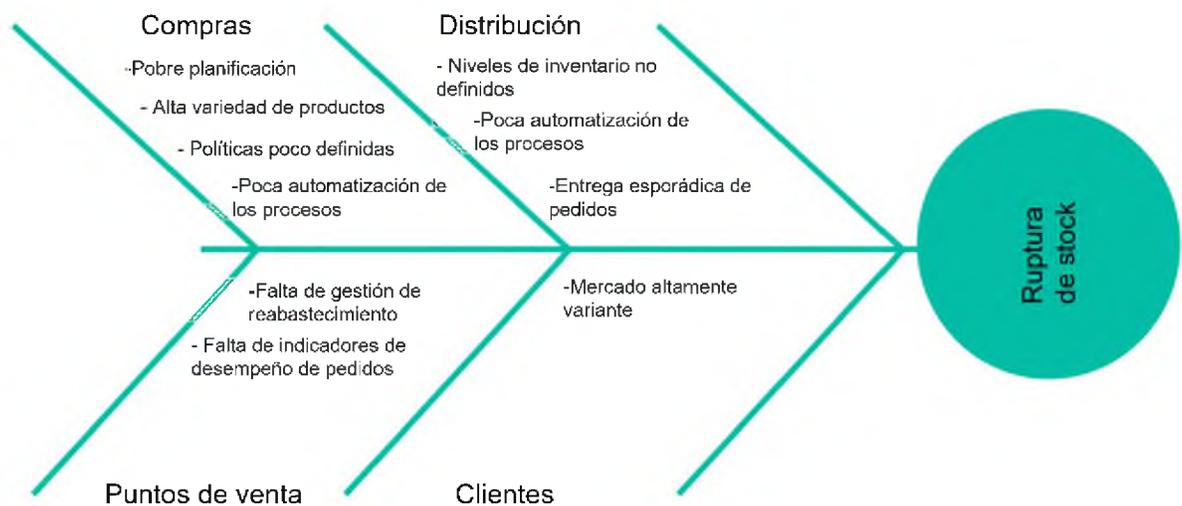


Ilustración 2. Diagrama de Pescado de Ruptura de Stock

Fuente: Elaboración de los autores

Dentro de esta problemática, pudimos ver que es ocasionada fundamentalmente en 4 áreas, que son compras, distribución, puntos de venta y clientes.

En compras se identificó como problema fundamental la pobre planificación y la carencia de políticas de compra. La empresa utiliza muchos parámetros empíricos e instintivos sobre las decisiones de compra, llevando a decisiones poco acertadas. Una gran parte de las rupturas de

stock también sucede debido a que las compras son realizadas por proveedor, y el inventario previsto por producto muchas veces no alcanza para suplir hasta la próxima revisión.

En distribución, el almacén realiza la distribución de manera empírica, no existen niveles de inventario basados en estadísticas de venta o parámetros definidos, sino en base a percepciones de venta y distribución equitativa.

En los puntos de venta, hay personas asignadas para dar seguimiento a los productos que van quedando sin stock. Sin embargo, este personal no tiene indicadores de desempeño para evaluar su eficiencia o diligencia en las funciones relacionadas al inventario, ni tareas fijas de reabastecimiento. Este personal trabaja de manera empírica y no tiene una estandarización en cuanto a la forma de trabajar esta parte.

La alta variabilidad del mercado lleva a que las percepciones de venta cambien rápidamente y no se pueda implementar de manera tan efectiva un sistema de pronóstico. Existen muchos agentes externos que pueden afectar la demanda de ciertos productos en el mercado farmacéutico. Por ejemplo, la pandemia provocada por el COVID-19 causó una disminución de las ventas de muchos productos por prescripción y explotaron las ventas de productos de venta directa y los destinados a los síntomas de esta enfermedad.

4.5.2 Rotación de inventario

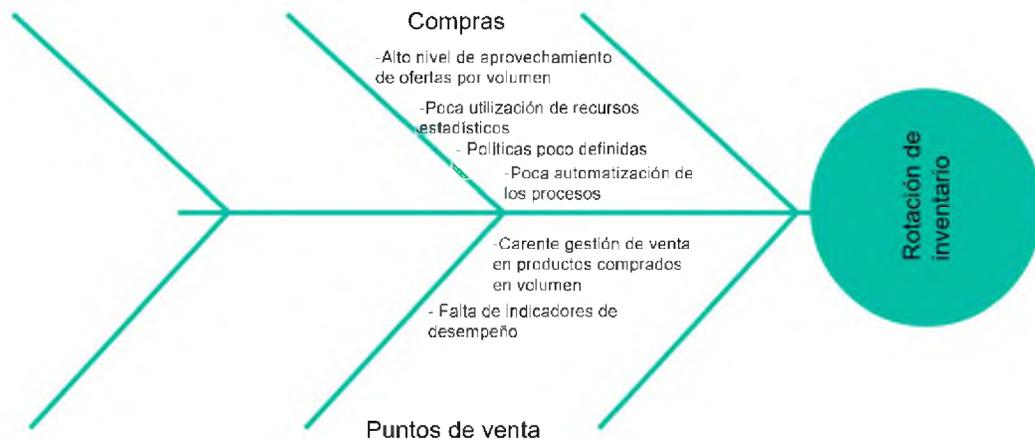


Ilustración 3. Diagrama de Pescado de Rotación de inventario

Fuente: Elaboración de los autores

Muchos de los problemas de rotación de inventario de la empresa son causados por la distribución equitativa de productos, donde muchas sucursales que no presentan demanda de ciertos ítems son abastecidas con ellos, provocando un aumento injustificado de stock. También la empresa aprovecha de manera simultánea muchas ofertas por volumen de ciertos productos, reduciendo la capacidad de rotar esa mercancía y muchas veces por márgenes que no justifican la inversión adicional.

Así mismo, la empresa actualmente no tiene una alta capacidad de empuje para gestionar las ventas de productos comprados en volumen, por lo tanto, se dificulta el aumento de la rotación de estos.

4.5.3 Inventario Muerto



Ilustración 4. Diagrama de Pescado de Inventario Muerto

Fuente: Elaboración de los autores

El departamento de compras utiliza pocos recursos estadísticos. Esto lleva a que se compren productos sin rotación o la sobrecompra de productos, que posteriormente son colocados en sucursales que no tienen demanda de ellos.

Debido a la alta volatilidad del mercado, muchas veces productos con alto nivel de venta en un momento pasan a ser productos muertos en un tiempo relativamente corto. La empresa también tiene poca capacidad de ofrecerles productos alternativos a clientes, debido a la alta fidelidad que tienen a sus productos, y el factor de que cuando un producto es prescrito por un médico no debería cambiarse por otro a menos que contenga los mismos componentes.

4.5.4 Conclusión Análisis Ishikawa

Se puede observar dentro del análisis de las tres problemáticas que existen muchos factores compartidos entre ellas.

Los factores más destacados son la pobre planificación de las compras y la inutilización de recursos estadísticos, ya que es el problema que más se repite dentro del análisis, y que se considera que tiene mayor incidencia sobre la cadena de problemas.

Se observa también que la empresa carece de automatización para muchas de las tareas, lo cual sumado a la gran variedad de productos, da oportunidad a errores humanos en cuanto a la asignación de niveles de inventario y dificulta la revisión constante de los niveles de stock.

4.6 Análisis retrospectivo

Utilizando los datos del año 2019, se obtuvieron los siguientes porcentajes de inventario muerto:

Suc.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedios
1	34.07%	36.63%	34.94%	45.91%	45.85%	48.35%	51.21%	49.84%	48.75%	52.19%	52.29%	51.95%	46.00%
2	41.27%	40.13%	41.79%	45.21%	44.96%	47.77%	51.24%	51.07%	51.39%	52.97%	52.37%	51.86%	47.67%
3	43.11%	42.56%	45.05%	47.07%	47.31%	51.04%	55.32%	54.59%	54.75%	58.06%	55.54%	54.62%	50.75%
4	29.55%	31.92%	34.73%	34.89%	35.87%	37.98%	37.90%	39.01%	57.43%	49.50%	50.48%	48.65%	40.66%
5	24.07%	26.34%	30.20%	25.29%	26.94%	29.46%	30.72%	30.13%	29.94%	35.70%	36.08%	35.72%	30.05%
6	57.22%	58.52%	61.22%	47.44%	48.52%	51.24%	52.08%	51.24%	50.07%	49.27%	48.06%	48.37%	51.94%

Tabla 1. Inventario muerto por mes, año 2019

Fuente: Elaboración de los autores

Se estableció como inventario muerto producto sin movimiento de venta en los 6 meses anteriores al mes en evaluación. Para calcularlo, se dividió la cantidad de productos sin venta en los 6 meses anteriores al mes que tenían stock en ese mes, entre la cantidad total de productos.

Según la información recolectada, la empresa presenta unos niveles de inventario muerto entre 45 y 55% por cada sucursal, evidenciando un gran problema, ya que esto significa aproximadamente la mitad del dinero invertido por la empresa en inventario no está generando beneficios.

Inventario muerto promedio mensual por sucursal

Sucursal	Monto
1	\$3,886,196.36
2	\$3,100,073.43
3	\$2,980,636.81
4	\$3,173,164.16
5	\$2,162,448.55
6	\$2,282,301.25

Total \$17,584,820.56

Tabla 2. Inventario muerto por promedio mensual por sucursal, año 2019

Fuente: Elaboración de los autores

En esta tabla se puede observar el promedio mensual a nivel monetario de inventario muerto por cada sucursal y la suma de todas estas tomando en cuenta la cantidad invertida por cada producto.

Esto indica un grave problema dentro de la empresa, ya que en promedio en el año 2019 existió una inversión de RD\$ 17.6 millones a nivel de inventario muerto el cual no tenía salida en la empresa, ya sea por la incapacidad de colocarlos en el mercado o por el gran volumen de ciertos productos que después no tuvieron la demanda suficiente.

Ya que el dinero se va devaluando con el paso del tiempo, ese dinero que se logró invertir fue perdiendo valor, generando un costo de oportunidad muy elevado.

Aunque los proveedores reciben los medicamentos próximos a su fecha de caducidad y acreditan al costo de compra, existen pérdidas por lo explicado anteriormente, ya que el valor que tenía el dinero al momento de la compra al proveedor no es el mismo valor que tiene a la hora de la devolución de los productos.

Agregando a todo lo dicho anteriormente, los productos que no tienen ventas ocupan un espacio en el almacén que puede ser aprovechado para guardar medicamentos que si generan beneficios a la empresa. Todo lo mencionado sin contar el costo de mantener esos productos en el almacén para que permanezcan en óptimas condiciones hasta llegar a su usuario final.

Se realizó un análisis sobre la probabilidad de una ruptura de stock, usando el porcentaje de productos sin stock que habían presentado ventas en los 6 meses anteriores al mes.

Suc.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem	Octubre	Novieml	Diciemb	Promedios
1	19.99%	17.21%	15.92%	9.48%	8.62%	15.00%	15.13%	13.79%	13.13%	10.66%	11.15%	8.69%	13.23%
2	17.11%	16.85%	15.73%	14.06%	14.70%	14.89%	18.68%	19.33%	17.74%	16.75%	16.67%	14.78%	16.44%
3	14.03%	13.70%	12.37%	12.36%	12.63%	17.87%	16.95%	17.35%	16.36%	16.08%	13.13%	12.33%	14.60%
4	14.34%	13.69%	12.83%	14.88%	13.84%	12.56%	13.71%	15.12%	14.47%	14.51%	15.08%	13.51%	14.05%
5	17.34%	15.92%	14.48%	14.57%	15.05%	15.18%	16.85%	17.59%	17.38%	16.83%	19.10%	17.53%	16.48%
6	10.32%	9.75%	8.14%	12.44%	12.05%	12.94%	15.68%	14.75%	13.73%	13.81%	15.53%	15.89%	12.92%

Tabla 3. Probabilidad de una ruptura de stock, año 2019

Fuente: Elaboración de los autores

La empresa presenta una probabilidad aproximada de rupturas de stock de un 15% de acuerdo con la información recolectada y el método utilizado.

Este es un porcentaje preocupante para la empresa, ya que representa rupturas de stock constantes, ocurriendo diariamente pérdidas de ventas, y considerando que esto es solo una aproximación, y no representa la totalidad de los problemas de rupturas de stock, ya que la empresa

no dispone de métricas o herramientas para estimar las pérdidas a nivel monetario generadas por las ventas fallidas.

4.6 Encuesta

Fue realizada una encuesta interna para los empleados que están involucrados directamente en los procesos que se están tomando en cuenta en dicha investigación (Compras, Puntos de Venta, Almacén y encargados de abastecimiento), con el fin de conocer la opinión de los clientes internos sobre el tema en cuestión, y para confirmar por medio de terceros u otro punto de vista ajeno a los investigadores, las debilidades expuestas anteriormente.

A continuación, se presentarán los diferentes resultados de del sondeo realizado, cada uno con su análisis correspondiente:

¿Con que frecuencia los clientes encuentran en la sucursal el producto que están solicitando?

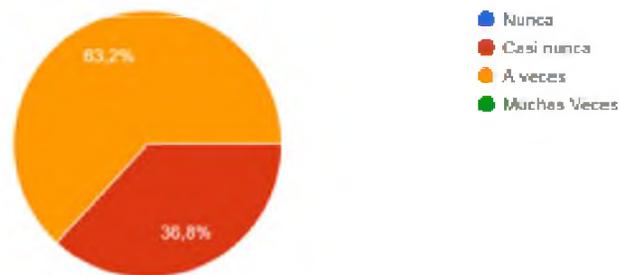


Ilustración 5. Gráfica de respuestas a pregunta sobre frecuencia de rupturas de stock en encuesta

Fuente: Elaboración de los autores

Como se puede observar en el resultado expuesto arriba, en un 38.9% de veces el cliente casi nunca encuentra lo que está buscando y tiene que optar por algún otro medicamento parecido que pueda solucionar, aunque sea en menor medida, la situación que está pasando el mismo.

Se puede inferir de este, que aproximadamente el 50% de las veces que un cliente acude a la sucursal, este se encuentra con el infortunio de que la mercancía que necesita no se encuentra en stock, lo cual genera pérdida de ventas y descontento del usuario, pudiendo incluso el dejar de acudir a la empresa en busca de cubrir sus necesidades.

Esto concuerda con el Análisis FODA realizado en el cual se expresa como debilidad el alto nivel de desabastecimiento, y la escasa política y parametrización de la gestión de compras y distribución, logrando provocar una ruptura de stock en muchos productos de la empresa.

Cuando en la sucursal falta un producto que un cliente solicita, ¿Qué tan frecuente se encuentra de este en otras sucursales?

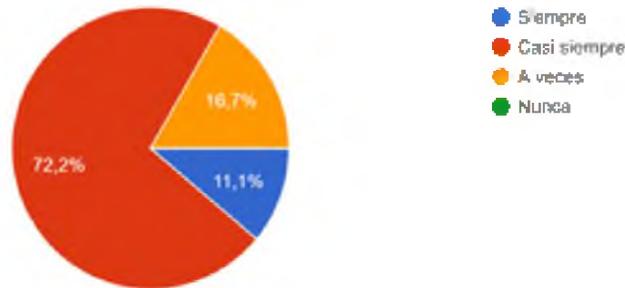


Ilustración 6. Gráfica de respuestas a pregunta sobre problemas de distribución en encuesta

Fuente: Elaboración de los autores

En caso de que en una sucursal no se encuentre en existencia algún producto, la primera línea de defensa de esta, es intentar suplirle al cliente a través de otras sucursales, lo cual, en principio, soluciona la demanda inmediata del usuario, pero que a largo plazo genera complicaciones en la empresa, puesto que muchas veces el cliente no desea esperar y la venta se pierde, y en caso de que se realice la venta, se añaden gastos de transporte y ocupación de un empleado para esta tarea.

En cualquier caso, todavía existe un 16% de las respuestas que indican que los medicamentos siguen sin encontrarse en otra sucursal, continuando con la ruptura de stock para dicha provisión.

Quando en la sucursal falta un producto que un cliente solicita, ¿Qué tan frecuente el almacén tiene existencia del mismo?

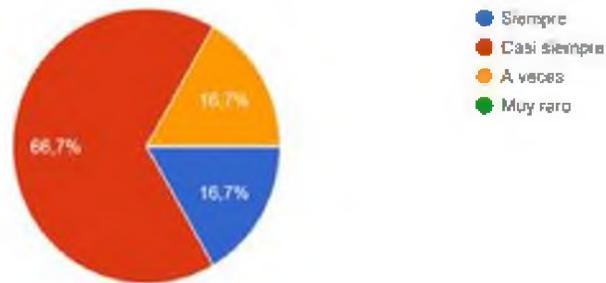


Ilustración 7. Gráfica de respuestas a pregunta sobre abastecimiento de almacén en encuesta

Fuente: Elaboración de los autores

Cuando otra sucursal no tiene para suplir la necesidad del cliente, el siguiente paso como última instancia, es verificar que en el almacén principal tengan en existencia de dicha mercancía, y así poder satisfacer al usuario, aunque este proceso se tome un tiempo mayor.

Se puede observar cómo en un 16% de los casos, cuando una sucursal no tiene en existencia de una mercancía, el almacén tampoco tiene para suplir dicha necesidad. Este dato es preocupante, ya que esto genera descontento en los clientes, provocando que este pierda fidelidad con la empresa y simplemente empiece a buscar satisfacer necesidades en otra cadena de farmacias.

Al mismo tiempo, tener esta ruptura de Stock genera un costo de oportunidad, ya que la empresa está dejando de ingresar cierta cantidad de dinero por las ventas de esos productos que no se encuentran en inventario.

Como última pregunta en la encuesta, se dejó un espacio abierto en donde los clientes internos de la empresa podían expresar sus quejas, sugerencias u opiniones relacionadas con los temas expuestos en las preguntas anteriores. En esta tabla se expresan algunos de los temas expuestos en las opiniones de algunos empleados:

Temas Expuestos	Cantidad de opiniones
Mejor abastecimiento del Almacén Principal	5
Falta en la labor del personal a cargo	1
Mejor distribución hacia las sucursales	1

Tabla 4. Impacto económico de rupturas de Stock

Fuente: Elaboración de los autores

(Para ver las respuestas individuales, referirse al anexo 11)

Gracias a estas respuestas, se refleja como la ruptura de stock es una problemática que afecta en grandemente el devenir de la empresa en su día a día, ya que se expresa la inquietud de

los empleados al repetidamente no encontrar algún producto ni en otra sucursal ni en el almacén principal, no pudiendo satisfacer al cliente y perdiendo una posible venta.

4.7 Análisis 5w1h

4.7.1 Análisis 5w1h de Ruptura de Stock

¿Qué?

Una gran cantidad de productos están teniendo ruptura de stock a lo largos de las jornadas laborales, es decir, no se encuentran para ser despachados al momento que un cliente acude a la sucursal en busca de ellos.

¿Por qué?

Las causas de estas problemáticas están marcadas por:

- La falta de políticas claras de compras y de inventario.
- La escasa automatización de los procesos.
- Niveles de inventario no definidos.
- Mercado con mucha variabilidad.

¿Cuándo?

Al mercado ser tan variante, no hay un momento específico en el cual suceda lo mencionado, pero suele ocurrir cuando hay alguna demanda pico de algún producto debido a alguna enfermedad que esté atacando fuertemente a la sociedad en un momento determinado, o cuando un cliente solicita un producto que tenía un tiempo sin ser recetado por doctores.

¿Dónde?

Ocurre en el inventario de cada sucursal e incluso en el almacén de la empresa, pero, es una problemática que se denota en los puntos de ventas cuando un cliente solicita un producto, y se observa que dicho producto se encuentra fuera de stock.

¿Quién?

Esta problemática afecta directamente a los clientes, puesto que estos son los que se quedan sin el producto cuando necesitan satisfacer sus necesidades, pero también afecta a la empresa, porque esas son ventas que dejaron de hacer y dinero que se deja de ingresar por el hecho de no tener en almacén dicho medicamento.

¿Cómo?

Esta problemática puede solucionarse aplicando ciertas herramientas de ingeniería como lo es el método de mínimos y máximos, apoyándose en un sistema que ayude a automatizar los procesos recurrentes, para de esa manera liberar de cierta carga de trabajo repetitivo a los empleados que se encargan de analizar el stock para realizar los pedidos.

Mediante esto, los productos nunca llegarían a agotarse en existencia, ya que una vez que el sistema arroje la alerta de que llego a la cantidad mínima que debe haber en el inventario, automáticamente se pediría el máximo para completar la cantidad optima de cada producto.

4.7.2 Análisis 5w1h de Inventario Muerto

¿Qué?

Una gran cantidad de productos se quedan en stock durante largo tiempo sin tener salida, lo cual provoca que estos se devalúen en el almacén.

¿Por qué?

Las causas de estas problemáticas están marcadas por:

- La falta de políticas claras de compras y de inventario.
- La escasa automatización de los procesos.
- Niveles de inventario no definidos.
- Mercado con mucha variabilidad.
- Gestión mercadológica deficiente.

¿Cuándo?

Al mercado ser tan variante, no hay un momento específico en el cual suceda lo mencionado, sin embargo, esto suele suceder cuando la empresa hace compras de productos por un volumen grande gracias a ofertas de los proveedores, y estos no obtienen la venta esperada ya que los clientes no los solicitan o la empresa no sabe darle salida.

¿Dónde?

Es una problemática que ocurre tanto en el almacén principal de la empresa, como en el inventario individual de cada sucursal, ya que se nota como esos productos que no están teniendo salida, se quedan en los tramos de las estanterías durante un largo tiempo.

¿Quién?

Esto afecta directamente a la empresa, ya que ese dinero invertido en esos medicamentos que no tienen salida se está quedando parado en el almacén, devaluándose, ya que con el paso del tiempo el dinero va valiendo cada vez menos.

Al mismo tiempo, es un dinero que se podría estar utilizando para invertirlo en otros asuntos u otros productos que si generasen beneficios para la empresa.

También, la empresa se ve afectada con esta problemática, de manera que ocupan un espacio en el almacén que podría utilizarse para otros productos más necesarios, provocando igualmente un costo de mantenimiento en estos.

¿Cómo?

Esta problemática puede solucionarse aplicando ciertas herramientas de ingeniería como lo es el método de mínimos y máximos, apoyándose en un sistema que ayude a automatizar los procesos recurrentes, para de esa manera liberar de cierta carga de trabajo repetitivo a los empleados que se encargan de analizar el stock para realizar los pedidos.

Con esto, nunca se pediría más de la cantidad máxima que el sistema exige para cada producto, logrando que no exista una cantidad excesiva del insumo en almacén.

4.7.3 Análisis 5w1h de rotación de inventario

¿Qué?

Los productos no están rotando de manera eficiente ni como deberían de hacerlo.

¿Por qué?

Esto se debe a:

- Políticas de rotación poco definidas.
- Poca automatización.
- Alto nivel de aprovechamiento de ventas por volumen.
- Falta de indicadores o métricas de desempeño.
- Carente gestión de ventas en los productos.

¿Cuándo?

No existe un momento específico en el cual suceda esto, pero suele frecuentarse cuando hay productos que tienen un gran número de existencias, pero no tienen ventas ya sea porque el mercado no lo requiere en el momento, o porque el departamento de ventas no sabe cómo colocarlos en el mercado.

¿Dónde?

Esto sucede en cada una de las sucursales que la empresa posee, y al mismo tiempo es un factor que afecta el almacén principal de la farmacia, ya que el almacén acumula productos al no poder enviarle a sucursales ya abastecidas.

¿Quién?

Es una problemática que afecta a la empresa, porque es la que está perdiendo dinero cuando un producto deja de rotar. También, afecta al cliente, ya que el mismo no puede satisfacer su necesidad y tendría que conseguir la alternativa en otra farmacia.

¿Cómo?

Esto puede ser mejorado mediante la implementación de un sistema ERP en el cual, con la ayuda de los indicadores que se implementen en este, se podrá tener control en tiempo real de estos productos, y tomar la mejor decisión sobre estos. También, definiendo una política de rotación con el visto bueno de la alta gerencia de la empresa, tomando en cuenta diferentes herramientas de ingeniería.

4.8 Análisis de impacto de Rupturas de Stock

Se realizó un registro de datos manual para cuantificar el posible impacto de las rupturas de stock durante una semana en cada sucursal, con el fin de obtener una cifra aproximada de las pérdidas monetarias generadas por las ventas perdidas debido a las ineficiencias que presenta la empresa.

Los investigadores realizaron un análisis de series de tiempo. Por un periodo de una semana, durante el turno matutino, se anotó cada producto que era solicitado por un cliente, pero no se encontraba en la sucursal y la venta se perdía. Se obtuvieron los siguientes resultados

Productos no vendidos en turno de la mañana (al costo)

Suc.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Productos no vendidos diariamente	Margen bruto promedio	Perdida diaria promedio	Perdida mensual promedio
1	\$8,753.00	\$7,670.00	\$9,564.00	\$7,435.00	\$8,598.00	\$4,513.00	\$3,750.00	\$7,181.86	30.00%	\$2,154.56	\$60,327.60
2	\$6,524.00	\$5,962.00	\$9,236.00	\$6,592.00	\$5,401.00	\$3,262.00	\$2,700.00	\$5,668.14	30.00%	\$1,700.44	\$47,612.40
3	\$5,200.00	\$4,523.00	\$6,421.00	\$3,852.00	\$3,900.00	\$3,521.00	\$2,745.00	\$4,280.29	30.00%	\$1,284.09	\$35,954.40
4	\$4,965.00	\$5,784.00	\$8,236.00	\$6,526.00	\$7,689.00	\$4,320.00	\$3,850.00	\$5,892.86	30.00%	\$1,767.86	\$49,500.00
5	\$3,520.00	\$2,971.00	\$4,325.00	\$3,654.00	\$3,110.00	\$2,550.00	\$1,796.00	\$3,132.29	30.00%	\$939.69	\$26,311.20
6	\$3,210.00	\$2,846.00	\$3,665.00	\$3,211.00	\$2,415.00	\$1,925.00	\$1,715.00	\$2,712.43	30.00%	\$813.73	\$22,784.40
Totales	\$32,172.00	\$29,756.00	\$41,447.00	\$31,070.00	\$30,983.00	\$20,091.00	\$16,556.00	\$28,867.86	-	\$8,660.36	\$242,490.00

Tabla 5. Impacto económico de rupturas de Stock

Fuente: Elaboración de los autores

Se observa una pérdida mensual aproximada de RD\$ 242,490 al mes en el turno de la mañana debido a rupturas de stock. Extrapolando los resultados para incluir el turno de la tarde, considerando que presenta mayores ventas, pero el domingo solo trabajan por la mañana, se estima una pérdida mensual promedio de RD\$500,000 debido a rupturas de stock.

La empresa ha optado por realizar transferencias internas de productos entre sucursales cuando un cliente pide un producto en una sucursal, pero el mismo se encuentra en otra. Sin

embargo, no siempre la sucursal tiene un mensajero disponible para buscar el producto, y no siempre el cliente está dispuesto a esperar, perdiéndose así la venta. Debido a esto, los investigadores consideraron como ruptura de Stock si el cliente pedía un producto, pero no estaba en la sucursal, independientemente se realizará la venta o no.

Dentro de estas observaciones, también se tomó registro de cuantas veces los clientes se quedaron a esperar que el producto fuera suplido desde otra sucursal, y se determinó mediante estas observaciones que los clientes estuvieron dispuestos a esperar un 65% de las veces. Por lo tanto, el monto que se deja de percibir cuando el cliente decide no esperar y por consiguiente, la venta falla, se reduce a un 35% (RD\$175,000). Esto sin tomar en cuenta los costos de transporte de estas mercancías, que se salen del marco del análisis propuesto.

Esta situación presenta un problema de suma importancia para la empresa, ya que se está dejando de percibir una cantidad de dinero significativa sin mediciones exactas de manera constante, y que, además de ventas fallidas de manera inmediata, es una amenaza para los clientes actuales, que pueden dejar de comprar debido a que la empresa no cumpla con sus expectativas.

4.9 Márgenes de error de métodos de pronóstico

Los investigadores tomaron una muestra de los productos que presentaron movimientos de venta en el transcurso octubre 2018-Septiembre2019 para realizar una evaluación de los modelos de pronóstico.

Para una población de 9462 productos, con un nivel de confianza de un 95%, un margen de error de un 5%, el tamaño de la muestra es de 370 productos. (Ver anexo 8 para calculadora de tamaño de muestra).

De la población, un 10.46% de los productos están conformados por productos tipo A, un 25.54% por productos B y un 63.84% por productos C. Por esta razón, se tomaron para la muestra de manera aleatoria en la misma proporción. Se tomaron 39 productos A, 95 productos B y 236 productos C.

Error de Métodos de Pronóstico			
Tipo de pronóstico	MAD	MSE	MAPE
Promedio Móvil Simple	5.305,00	560.290,33	99,99%
Promedio Móvil Ponderado	5.195,33	526.383,33	102,88%
Suavización Exponencial	5.630,33	907.845,00	97,08%
Minimos Cuadrados	6.910,00	1.181.022,00	106,87%

Tabla 6. Métricas de error de pronóstico

Fuente: Elaboración de los autores

Se observa un gran margen de error en general, mayormente en el error porcentual.

De acuerdo con las evaluaciones realizadas, los investigadores consideraron que la implementación de un sistema de pronóstico no sería efectiva dada las condiciones actuales de la empresa, debido a los siguientes factores:

- Grandes márgenes de error en los pronósticos
- La naturaleza de la demanda dificulta la precisión de los pronósticos, ya que la misma depende de muchos factores externos, por ejemplo, las enfermedades virales, las promociones de laboratorios, los medicamentos prescritos por doctores, etc.
- Falta de precisión en los datos actuales por factores como las ventas perdidas por rupturas de stock.

4.10 Clasificación de la mercancía en ABC

La empresa posee aproximadamente 12,664 SKU diferentes, y se determinó que para una asignación de niveles de inventario más eficientes se necesita clasificarlos de acuerdo con su importancia para la empresa, utilizándolo como parámetro para asignar puntos de reorden, inventarios de seguridad, rotación esperada y máximos de inventario.

Para la clasificación ABC, establecido por la administración de acuerdo con la distribución del porcentaje de artículos deseada por cada clasificación, se estableció que:

- Los artículos A representarán el 60% de las ventas
- Los artículos B representarán el 30% de las ventas
- Los artículos C representarán el 10% restante

El resultado del análisis se puede observar en la tabla siguiente:

	Porct. Ventas	Porct. Articulos	Cantidad de artículos
A	60.00%	7.94%	1,005
B	30.00%	19.08%	2,416
C	10.00%	72.99%	9,243
Total	100.00%	100.00%	12,664

Tabla 7. Análisis de inventario ABC, año 2019

Fuente: Elaboración de los autores

Cantidad invertida en productos por
clasificación

Clasificación	Monto	Porcentaje
Producto A	\$9,601,482.75	22.60%
Producto B	\$13,237,780.08	31.15%
Producto C	\$19,651,189.35	46.25%
Total	\$42,490,452.18	100.00%

Tabla 8. Distribución de inventario ABC, diciembre 2019

Fuente: Elaboración de los autores

El total de inventario de todas las sucursales y el almacén para la fecha de diciembre 2019 muestra una desproporción en el dinero invertido de la empresa, donde se observa que los productos A tienen menor cantidad de dinero invertido que los productos B y C.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA

5.1 Planteamiento de la propuesta

Mediante los datos obtenidos utilizando las diferentes herramientas y métodos, se puede observar problemas de inventario críticos, originados principalmente por la implementación de procesos con conocimientos adquiridos de manera empírica, sin referencias o estudios objetivos de la situación, y también por un crecimiento desproporcionado de la empresa.

Debido a esto, la propuesta a plantear se basa en la reestructuración administrativa del departamento de compras, el establecimiento de políticas basadas en estadísticas, análisis y herramientas informáticas, la implementación de un sistema ERP, sus parámetros y la asignación de niveles de inventario y la mejora en el abastecimiento.

Esto permitirá un abastecimiento más eficiente y completo, reduciendo rupturas de stock, costos de inventario, mejorando el rendimiento del almacén y la rentabilidad de la empresa en general.

5.2 Objetivo y metas de las mejoras

5.2.1 Objetivo

Implementación de políticas y sistemas que permitan automatizar tareas de inventario, auxiliar en la toma de decisiones y cumplir con los parámetros solicitados por la administración.

5.2.2 Metas

Las metas surgen del análisis FODA, del análisis Ishikawa y la encuesta interna realizada a los empleados de la empresa.

- Mejorar la planificación de las compras, estableciendo calendario de pedidos y puntos de reorden.
- Reducir las rupturas de stock.
- Reducir y evitar el sobreabastecimiento.
- Reducir el porcentaje de inventario muerto.
- Automatizar tareas de compras, mejorando la eficiencia y el cumplimiento de estas.
- Reducir costos de inventario.

5.3 Método de Stock Máximo y Mínimo

Esta regla se encarga de marcar un punto o cantidad de stock, en el cual, conforme el inventario vaya disminuyendo, al llegar a este punto, se haga un pedido para completar la mercancía.

Para definir el punto de reabastecimiento dentro de la farmacia, se deberá tomar en cuenta ciertas variables que inciden a la hora de fijarlo.

-Lead Time: El tiempo que los proveedores toman desde la orden del pedido hasta su despacho y llegada a la farmacia.

Durante la investigación, se determinó que el tiempo promedio de entrega de los proveedores es de tres días laborables, y los pedidos tardan en almacén para ser procesados un día en promedio. Por lo tanto, el lead time que se tomó de referencia es de cuatro días laborables.

-La proyección de la demanda: Cuanta mercancía de la que se encuentra en el almacén principal se consume en un tiempo específico.

Debido a la variabilidad extensa y la inexactitud arrojada por los métodos de pronóstico evaluados, se determinó que es más viable utilizar el histórico de venta del año anterior a la fecha de establecer los niveles de inventario, y sacar promedios mensuales por producto.

-Tipo de producto: Más allá de proyecciones por pronósticos, deben ser establecidos niveles de inventario basados en los patrones de venta relacionados a la naturaleza del producto. Estos patrones serán descritos en el acápite 4.4.

-Inventario de seguridad: Cantidad de producto fijada para proteger en caso de fluctuaciones de la demanda o en los tiempos de llegada.

Para calcular el inventario de seguridad, inicialmente se hará un cálculo por políticas, dependiendo el tipo de producto:

- Los productos A tendrán un inventario de seguridad de 10 días.
- Los productos B tendrán un inventario de seguridad de 5 días.
- Los productos C no tendrán inventario de seguridad.

-Objetivos de rotación: La rotación que la administración espera de su inventario va a incidir en la cantidad a pedir.

A partir de evaluaciones de la administración ante el planteamiento del inventario ABC por los investigadores, establecieron los siguientes parámetros:

- Los productos A deben tener una rotación anual de 10
- Los productos B deben tener una rotación anual de 5
- Los productos C deben tener una rotación anual de 3

Se realizó de esta manera con el objetivo de reducir la cantidad de inventario, y para maximizar la rentabilidad del dinero invertido.

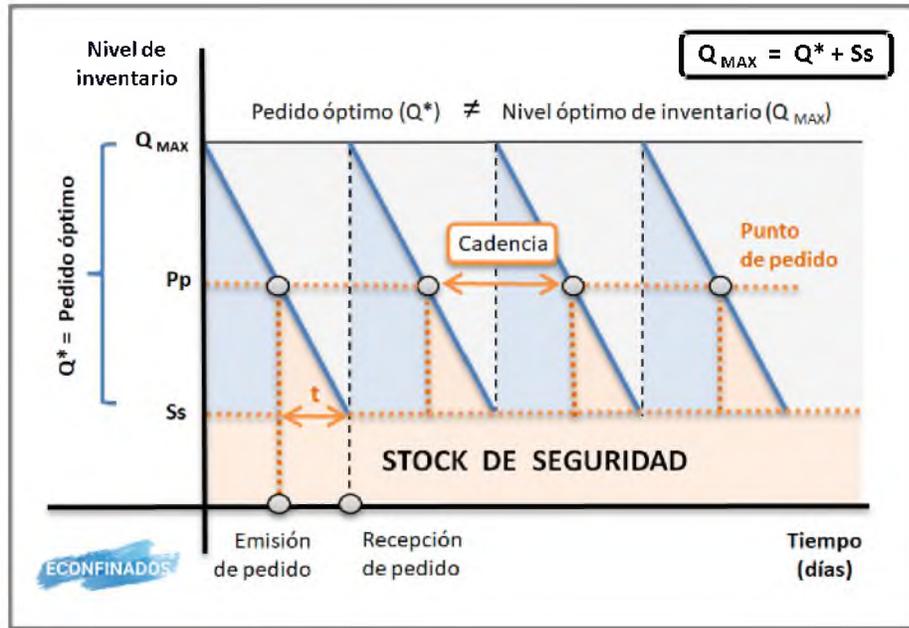


Ilustración 8. Representación gráfica de inventario de seguridad

Fuente: (Lopez, 2020)

Se busca que los niveles de inventario nunca lleguen a cero, para poder asegurar un nivel de servicio a los clientes. El concepto es que el pedido debe llegar cuando los niveles de inventario estén casi o en el inventario de seguridad, ya que se considera que el mismo no debe ser utilizado sino para imprevistos en la entrega del proveedor o fluctuaciones extremas de la demanda.

Para determinar la cantidad mínima, debe ser la cantidad para suministrar durante el lead time (en este caso, 4 días de inventario) más el inventario de seguridad establecido, sumando también los parámetros a definir por la empresa según los patrones de venta que presente el producto.

Para determinar la cantidad máxima, se sumará el mínimo ya calculado a la cantidad óptima para cumplir los objetivos de rotación determinados según la clasificación del producto.

(Para visualizar el cálculo de estos, pasar a anexo 3.)

La finalidad de la implementación de este sistema es garantizar niveles de inventario consistentes, para tener mejor control de la rotación de inventario, evitar rupturas de stock y mantener control del inventario evitando sobreabastecimientos.

De acuerdo con este planteamiento, los niveles de inventario estimados serían los siguientes:

Inversión por clasificación		
Tipo	Costo	Porcentaje
A	\$11,176,532.44	40.69%
B	\$10,687,046.27	38.90%
C	\$5,607,067.66	20.41%
Totales	\$27,470,646.37	100.00%

Tabla 9. Nuevos niveles de inventario sugeridos

Fuente: Elaboración de los autores

En comparación al inventario anterior, la inversión total se reduce un 35.35%, distribuida de manera más eficiente entre clases de productos.

5.4 Inventario según tipo de producto

Mientras la demanda fluctúa constantemente, existen ciertos patrones de venta dependiendo el tipo de producto. Para la asignación de niveles de inventario más eficientes tanto a nivel de costos como a nivel de servicio, deben hacerse las siguientes clasificaciones:

Por forma de venta:

- Empaques completos (Cajas, jarabes, cremas): A nivel de gestión de inventario son más fáciles de analizar y asignar, a pesar de que presentan mayor costo.
- Empaques detallados (Venta por pastilla, por sobre de 10 pastillas, por ampolla): Este tipo de productos presenta un reto para la empresa, ya que muchos productos no presentan una demanda lo suficientemente elevada para colocar una caja completa en una sucursal, pero en muchos casos forman parte de ventas con otros productos que si justifican su valor, y la empresa por regulaciones del ministerio de Salud Pública y por políticas de los laboratorios no puede dividir una caja de pastillas para colocarla en tramos sin su empaque original.

Por tipo de producto

- Uso continuo (Cardiológicos, diabéticos, colesterol, anticonceptivos): Presentan patrones de venta más estables, por lo tanto, debe mantenerse un suministro constante de los mismos.
- Venta libre (OTC, antigripales, antiácidos, etc): Estos productos por lo general no son prescritos por doctores, por lo que su venta depende del cliente, en caso de que tenga un medicamento en específico, o del dependiente de farmacia, en caso de que el cliente no tenga. Suelen tener demandas muy fluctuosas, por lo tanto, deben ser observados de cerca, y deben ser seleccionados por la administración, ya que hay muchos productos similares. Estos deberían ser subclasificados por función (gripe, mareos, estómago)

- **Tratamientos (inyecciones múltiples):** Existen productos que suelen venderse en patrones específicos, por ejemplo: existen inyecciones que se aplican por 3 días consecutivos, por lo tanto, es óptimo que la farmacia disponga de las mismas al momento que el cliente las requiera, independientemente de la demanda.
- **Genéricos:** La farmacia debe elegir cuáles proveedores va a utilizar para trabajar sus marcas de genéricos, y tomar en cuenta las ventas e inventario por molécula de manera acumulada por todas las marcas que utilice, ya que en la mayoría de los casos son intercambiables.
- **Dejar parámetros nuevos a definir por la empresa a medida del reconocimiento de nuevos patrones.**

5.5 Métricas de desempeño

Para la correcta implementación y supervisión de las políticas a implementar, se requieren una serie de indicadores que midan la eficacia y el cumplimiento de las nuevas formas de trabajo establecidas, así como también la evaluación de parámetros que antes no se les daba seguimiento.

- **Días sin stock:** Contar los días desde que un artículo vivo deja de tener existencia, por sucursal.
- **Días de reposición:** Cuantos días dura un producto en punto de reorden para ser pedido por el departamento de compras.
- **Lead time proveedores:** Un seguimiento más profundo de los tiempos de entrega de los proveedores, para mayor precisión en los cálculos de inventario de seguridad.
- **Ventas fallidas:** Capacidad de registrar un producto pedido por un cliente, pero que no se vendió por fallas de inventario.

- **Inventario promedio diario:** Para un cálculo más preciso de coste de inventario, que se recoja diariamente un promedio de las existencias por 90 días de inventario.
- **Tiempo de recepción de pedido:** Tiempo que dura un pedido de ser recibido hasta ser listo para distribuir a sucursales en almacén.
- **Inventario muerto:** Porcentaje de inventario que no ha presentado ventas en los últimos 6 meses, por sucursal.
- **Sobreabastecimiento:** Detectar productos con mala distribución, o que estén por encima de los niveles máximos de inventario establecidos.

Implementadas estas métricas, se podrá controlar mejor el inventario de la empresa, y evaluar el desempeño de los empleados en sus tareas asignadas.

5.6 Elección de un sistema ERP

La implementación de la herramienta de ingeniería mencionada anteriormente no es una solución que va por sí sola, ya que utilizarla de manera mecánica se dificulta el trabajo diario de manejar los datos que conlleva este instrumento, sobre todo porque son muchas estadísticas y bastantes productos con los que cuenta la empresa.

Por lo tanto, los investigadores recomiendan la implementación de un sistema ERP en conjunto con la solución previamente dicha, para de esa manera automatizar todos los procesos los cuales buscan eficientizar. Dicho sistema, una vez esté bien calibrado con los parámetros necesarios, será el que controle los diferentes datos de cada uno de los productos (máximo, mínimo, entre otros).

El sistema se deberá encargar de las siguientes tareas:

- Calcular y mostrar la cantidad mínima y la cantidad máxima de cada uno de los productos de la empresa, tomando en cuenta los parámetros definidos por esta.
- Llevar el control en tiempo real del stock de los diferentes artículos que maneja la farmacia por medio de un módulo de inventario.
- Arrojar una alerta automática al departamento de compras el cual notifique cuando algún fármaco alcance la cantidad mínima que debe de tener en stock, esto también manejado por medio de un módulo de inventario en combinación con el de compras.
- Permitir que, a través de un módulo de compras, se realice la orden de compra de los productos a ordenar en el día que corresponda tomando en cuenta el máximo de stock que debe de tener cada uno.
- La configuración de este de manera personalizada, que permita incluir en el sistema los diferentes indicadores a implementar.

Para la elección del sistema ideal, los analistas investigaron sobre diferentes instituciones que ofrecen dicho sistema, qué ofrecen, el precio de implementación y otras características que ayudan a compararlos entre sí para elegir la mejor opción para la empresa.

Cada cantidad monetaria que se mencione en este apartado será dada en dólares estadounidenses (US\$).

Entre esos se encuentran:

5.6.1 Odoo

Odoo es un sistema ERP en la nube que logra cubrir las necesidades de una compañía por medio de los diferentes módulos que este ofrece para la automatización de los procesos.

Dicho sistema da la facilidad a la empresa de poder elegir los módulos que sean necesarios para cumplir con lo que se requiere, y al mismo tiempo la cantidad de usuarios que se requieran. La elección de estos provocará que el costo cambie dependiendo de lo que se escoja.

En este caso, los investigadores seleccionaron 3 módulos diferentes que son los que mejor encajan en la propuesta a realizar, estos son: Módulo de inventario, de compras y de facturación, este último encargándose de imprimir las facturas de las órdenes de compras.

Entre los 3 módulos hacen un total de US\$ 20, sumado a esto, sumando un total de 7 usuarios entre departamento de compras y almacén, el coste por usuario es de US\$ 6, haciendo un total de US\$ 42.

Este sistema tiene un plan si se paga mensual, pero realiza un descuento si se paga de manera anual, esto se verá expresado en las siguientes imágenes. (Ver anexo 10)

Planes Odoo

Item	Anual	Mensual
7 Usuarios	\$56.00	\$70.00
Descuento de usuario	-\$14.00	-\$17.50
3 Aplicaciones	\$20.00	\$25.00
Total/mes	\$62.00	\$77.50
Total anual	\$744.00	\$930.00

Valores en Dólares

Tabla 10. Comparación de planes Odoo

Fuente: (Odoo.com, 2022)

Por lo que, los investigadores ven recomendable hacer el pago de manera anual.

5.6.2 Softland Go

Dicha herramienta cuenta con diferentes 3 diferentes planes, de los cuales el que más conviene para la empresa es el Softland Go Empresa, ya que este cuenta con los módulos necesarios para lo que se quiere lograr.

Los módulos con los que cuenta son: Contabilidad, bancos, cuentas por pagar, caja chica, activos fijos, facturación, hasta 500 facturas electrónicas por mes, cuentas por cobrar, control de inventario y compra.

Como se observa, el plan mencionado anteriormente cuenta con muchos más módulos que no serán utilizados para la solución a querer implementar, por lo que se encontrarán deshabilitados mientras no se utilicen, sin embargo, el deshabilitarlos no reduce el costo del plan.

Esta opción cuenta con una desventaja, y es que solo está disponible para 3 usuarios máximos, lo cual dificulta su implementación ya que en la farmacia son más usuarios los que utilizarían dicho sistema.

El costo mensual por contratarlo para 3 usuarios sería de 177 dólares (Softland Go, 2022).
(Ver anexo 8)

5.6.3 Citrus

Esta opción cuenta con un plan único en el cual se encuentran un conjunto de módulos, de los cuales la mayoría no serían necesarios y quedarían inhabilitados sin reducir el coste del producto.

Al mismo tiempo, este plan no incluye el módulo de compra el cual es necesario para la implementación de la solución.

Los módulos con los que cuenta el plan son: Alertas, banco, contabilidad, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, facturación, finanzas, impuestos, inventario, importación y seguridad.

Citrus tiene la ventaja de que se contrata una licencia la cual pueden utilizar la cantidad de usuarios que la empresa compradora vea necesario, sin incrementar el coste de este.

También, es la opción más económica con respecto a las mencionadas anteriormente. Cuenta con un plan de pago mensual de 650 pesos dominicanos y otro de pago anual el cual si se escoge ese se adquiere un descuento del 10%, dando un total de 585 pesos dominicanos al mes (Ver anexo 9 para ver los cuadros del sitio web).

Los precios en dólares estadounidenses serian de:

- Pago Mensual – US\$ 11.79 por mes
- Pago Anual – US\$ 127.29 por año, lo cual dividido mensual son 10.61 mensual, ahorrándose un 10% con respecto al pago mensual.

Dicha conversión de divisas fue hecha con la tasa de cambio que existía en el momento que se realizó la investigación, el 9 de junio del 2022 al mediodía, la cual era de:

1 dólar estadounidense = 55.15 pesos dominicanos

Por lo que, es recomendable seleccionar el pago anual para ahorrar dicho porcentaje.
(Citrus, 2022)

5.6.4 Integración de sistemas

El sistema no contará con un módulo de punto de venta, ya que se prevé que el sistema de punto de ventas actual que posee la empresa se integre con el ERP a implementar, logrando que estos dos convivan a la misma vez y nutriéndose uno del otro. El motivo de esto es:

- Rebajar el costo del ERP al utilizar menos usuarios para contratar este, ya que muchos de estos sistemas se pagan por la cantidad de usuarios que lo utilizan.
- Evitar que los empleados actuales de los puntos de ventas de la farmacia sufran un cambio en la manera de realizar sus tareas por tener que acostumbrarse a utilizar un nuevo programa, y de esa manera no bajar la eficiencia de la empresa.
- Ligado a lo anterior, también está el hecho de reducir costos de capacitación por usuarios a la hora de implementar el sistema ERP.

Los investigadores lograron comunicarse con una empresa externa especializada en consultoría de sistemas, la cual maneja y realiza ese tipo de operaciones.

Consultaron con dicha empresa el precio de integrar el sistema de punto de ventas actual de la farmacia con algún sistema ERP a implementar, el cual ronda los US\$ 6,000. Este valor fue tomado en cuenta para la inversión inicial, considerando que sería un pago único al inicio de la integración.

En caso de en el futuro querer hacer algún cambio para mejorar el sistema o dicha integración, el precio ronda los US\$ 3,000, dependiendo de las modificaciones que se quieran hacer.

5.6.5 Recomendación Final

Tomando en cuenta todo lo mencionado anteriormente, fue realizada una tabla en la cual se plasman los costos de las diferentes opciones para compararlas y poder elegir una mejor decisión.

Sistema	Cantidad de usuarios	Costo por Usuario mensual	Costo de modulos a implementar mensual	Costo Final Anual	Integracion de sistema con el de la empresa	Anualidad + Costo de integracion
Odoo	7	\$ 6,00	\$ 20,00	\$ 744,00	\$ 6.000,00	\$ 6.744,00
Softland Go Empresa	3	\$ 59,00	--	\$ 2.124,00	\$ 6.000,00	\$ 8.124,00
Citrus	Ilimitado	\$ 10,61	--	\$ 127,29	\$ 6.000,00	\$ 6.127,29

Tabla 11. Comparación de costo de implementación de sistemas

Fuente: Elaboración de los autores

Como se observa en dicha tabla, la opción más económica es Citrus, y la más costosa es Softland Go Empresa, pero sin embargo lo económico no es la única variable por tomar en cuenta para la elección del sistema más conveniente.

Las recomendaciones de los investigadores son las siguientes:

Descartar automáticamente la opción de Softland Go Empresa, ya que aparte de que es la más costosa, es muy limitada a nivel de usuarios que pueden utilizarla. Al mismo tiempo, aunque el plan incluye varios módulos, muchos de estos no son necesarios.

La opción de Citrus es la opción más económica y los usuarios son ilimitados, pero no siempre lo más económico es lo más conveniente. Esto porque al igual que Softland Go contiene muchos módulos que no son necesarios, y, sin embargo, no incluye módulos que si se requieren para la implementación de la solución. Por tal motivo, la opción de Citrus queda igualmente descartada.

Por descarte y por diferentes razones más, la opción que recomiendan escoger los investigadores es la de Odoo, las explicaciones de esta decisión se expresan a continuación:

- Se encuentra en un precio medio entre las 2 opciones anteriores, acercándose más a la opción más económica.
- No tiene módulos innecesarios incluidos, la empresa puede escoger los módulos a utilizar, personalizando el sistema a conveniencia, lo cual incrementará o disminuirá el costo.
- La cantidad de usuarios también se podrá elegir, igualmente variando el costo del sistema.
- La empresa consultora externa mencionada anteriormente, recomienda este sistema debido a su trayectoria y a experiencias previas que ha tenido la empresa dando consultoría en relación con Odoo. Al mismo tiempo, expresan que existe mayor facilidad y fiabilidad en integrar el sistema de punto de ventas con Odoo.

5.7 Políticas de abastecimiento

Para poder complementar la solución a definir y garantizar un funcionamiento eficiente de esta, es necesario establecer ciertas políticas dentro de la empresa relacionadas con el tema en cuestión.

5.7.1 Compras por Volumen

Este es una de las causas de tener inventario muerto en la empresa, ya que se aprovechan todas las ofertas y descuentos que hacen los suplidores para comprar productos en grandes cantidades de estos.

Por lo que, los investigadores definen que es necesario que, ante cualquier proposición de este tipo por parte de un proveedor, un equipo del área administrativa; el cual debe incluir un representante de compras, uno de marketing, uno de almacén, uno de ventas y el director de la empresa; se encargue de analizar los diferentes aspectos a tomar en cuenta para aceptar lo propuesto y sus posibles impactos en el mercado y en el devenir a futuro de la farmacia.

Entre estos aspectos se encuentran:

- Investigar la razón por la cual el proveedor está ofreciendo esa cantidad de productos por el precio al que lo están ofreciendo. Esto es importante porque cabe la posibilidad de que la razón sea porque los productos están próximos a vencer y están en la necesidad de darle salida rápida a estos, creando un problema para la farmacia si adquiere estos productos y no logra darle salida por medio de ventas antes de su vencimiento.
- Analizar con ayuda del equipo de marketing como esos productos, si se adquieren, insertarlos en el mercado o en las ventas diarias de manera más rápida, ya sea por medio

de promociones, ofertas, entre otros. El calibre de este punto es mayor, ya que, si no se toma ninguna acción a nivel de marketing, los productos se quedan en almacén ocupando espacio y devaluándose durante más tiempo.

- Examinar el comportamiento de los medicamentos ofrecidos en el mercado de la actualidad, y el estatus a nivel de ventas en otras cadenas farmacéuticas, para comprobar si estos tendrán salida y si la inversión en esa compra será beneficiosa para la empresa a futuro.

Estas y entre otras cosas pertinentes en el momento deberán ser tomadas en cuenta a la hora de evaluar cualquier oferta de un proveedor.

Al mismo tiempo, estos análisis ayudaran a que la alta gerencia de la empresa tome la decisión adecuada con respecto a la compra de los artículos propuestos por volumen, y si efectivamente ese ahorro a nivel económico por dicha inversión vale la pena.

5.7.2 Calendario de Pedidos

Los estudiadores consideraron pertinente establecer cómo se van a tratar los pedidos por el departamento de compras, para que la solución a implementar sea más eficiente.

Estos recomiendan que en el departamento de compras se revisen a primera hora de la mañana todos los días laborables del departamento (lunes – sábado) los productos que el sistema ERP mandó una alerta por haber llegado a su mínimo de stock en inventario, y realizar la orden de compra y pedidos de estos inmediatamente.

Esto debe ser así, porque el mínimo está establecido para que desde que el producto llegue a este, soporte los días entre el pedido y la llegada de la mercancía, siempre y cuando no lo afecte una variable no constante.

5.7.3 Productos nuevos

Para introducir productos nuevos al inventario, debe hacerse un análisis previo de la posible rentabilidad o necesidad de este, ya que muchas veces son productos que aún no tienen una demanda creada en el ya sobrepoblado mercado. Luego de realizado el análisis por todos los integrantes del departamento es que se debe tomar la decisión de si comprar el producto o no.

El departamento de compras debería introducir el producto en sucursales estratégicas, dependiendo el movimiento o el lugar en específico donde el laboratorio va a hacer el trabajo de visitas médicas, y también hacer revisión constante de los mismos durante su periodo de introducción (de 3 a 6 meses) para evaluar el desempeño de este, y las acciones a tomar, si elevar los niveles de inventario, o consultar al proveedor las acciones a tomar.

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS ECONÓMICO

6.1 Análisis y rentabilidad económica de la propuesta

Toda implementación de alguna mejora conlleva ciertos costos y gastos que se deben de tomar en cuenta para evaluar si es rentable realizar dicha inversión y en cuanto tiempo esta se verá reflejada en la empresa.

Por esto, para evaluar el retorno de la inversión y la relación costo – beneficio de la propuesta, se deben tomar en cuenta los siguientes factores que influyen en estas:

- Inversión realizada al integrar el sistema Zempac con el nuevo sistema sugerido Odoo, el cual fue otorgado por la empresa externa especializada en consultoría en sistemas informáticos.
- Inversión realizada al personalizar el sistema Odoo, representando parte de la inversión, para poder acoplar este a las necesidades y herramientas que la empresa necesita, como son los indicadores de desempeño a implementar.
- Gasto de mantenimiento del sistema de punto de ventas actual Zempac, desarrollado por la empresa Lugotech, ya que, al mantener este software, se debe mantener este gasto que ya es recurrente en la empresa.
- Mensualidad del sistema Odoo, que está dada por el desglose de los costos de este expresados en la Tabla 11.
- Gasto mensual del sueldo de un personal de operaciones compuesto por 2 empleados (un encargado y un auxiliar). Los cuales se encargarán de darle el seguimiento debido a las

herramientas a implementar, ayudar con la capacitación sobre estos y velar por la futura implementación de mejoras en la empresa.

- Los beneficios que se irán a adquirir por la reducción en la ruptura de stock de las sucursales, tomando como base los datos recolectados y el análisis realizado en el acápite “Análisis de impacto de ruptura de stock”.

Todos estos datos se encuentran desglosados en las siguientes tablas:

Inversión en mejoras		
Inversion	Dólares	Pesos
Integracion	\$6.000,00	\$330.900,00
Mejoras y personalización	\$3.000,00	\$165.450,00
Totales	\$9.000,00	\$496.350,00

Tabla 12. Inversión en mejoras

Fuente: Elaboración de los autores

Gastos Mensuales propuestos		
Gastos	Dólares	Pesos
Mantenimiento Zempac	-	\$21.000,00
Mensualidad Odoo	\$62,00	\$3.419,30
Encargado de operaciones	-	\$40.000,00
Auxiliar de operaciones	-	\$25.000,00
Totales	-	\$89.419,30

Tabla 13. Gastos mensuales propuestos

Fuente: Elaboración de los autores

Beneficios esperados		
Beneficios	Dólares	Pesos
Rupturas de Stock satisfechas	-	\$175.000,00
Porcentaje de Confianza (80%)		\$35.000,00
Totales	-	\$140.000,00

Tabla 14. Beneficios esperados
Fuente: Elaboración de los autores

En base a estos datos se pudo calcular el retorno de la inversión de la implementación de la mejora por las siguientes fórmulas:

$$ROI = \frac{\text{Beneficios mensuales esperados} - \text{Total gastos mensuales}}{\text{Inversion total realizada}} \times 100$$

$$\text{Tiempo de retorno de la inversion (meses)} = \frac{1}{ROI}$$

Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Cálculo de Retorno de la Inversión	
Total inversión	496.350,00
Total gastos	89.419,30
Beneficios despues de porc. Confianza	140.000,00
ROI mensual	10,19%
Tiempo para recuperar la inversión (meses)	9,81

Tabla 15. Cálculo del ROI
Fuente: Elaboración de los autores

A través de esto podemos observar cómo esta inversión empezará a tornarse beneficiosa o a representar rentabilidad para la empresa a partir de los 9.81 meses.

Al mismo tiempo existen otros beneficios que al momento no se pueden cuantificar su impacto inmediato en la economía de la empresa, pero que a futuro se prevé que sean aprovechados para generar una mayor rentabilidad para esta. Entre estos otros beneficios se encuentran:

- La reducción de la inversión total a un 64.65% como se expresa anteriormente en el cuerpo de trabajo, con valores que se reducen desde RD\$ 42,490,452.18 hasta los RD\$ 27,470,646.37; logrará que en un futuro ese dinero que se ahorra sea invertido de una manera más calculada y planificada en asuntos u otros productos que si generen beneficios inmediatos para la empresa.
- Ligado al punto anterior, la reducción del inventario muerto provoca que sea menor la cantidad de dinero que se tiene parado devaluándose en productos en almacén que no representan ventas.

El personal de operaciones que se sugiere contratar, se encargará de dar seguimiento al correcto cumplimiento de todos los puntos de la propuesta expuestos en el proyecto, y también buscará las mejoras continuas que la empresa pueda tener en un futuro para poco a poco ir siendo más rentable.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusión

En conclusión, se debe recalcar la importancia de analizar el abastecimiento de una empresa y su forma de operar, ya que esta es una parte bastante valiosa a la hora de aumentar las ganancias y reducir los costos de una empresa, al mismo tiempo que se perfeccionan los procesos dentro de esta para convertirlos en operaciones más eficientes y fáciles para el día a día de los empleados.

Gracias a las diferentes herramientas utilizadas y a los análisis hechos durante la elaboración de este proyecto, se logró observar las diferentes flaquezas de la empresa a nivel de abastecimiento, y al mismo tiempo se pudo encontrar soluciones que hacen que estas debilidades fueran mejoradas, cumpliendo así con el objetivo principal del proyecto; el cual expresaba una mejora en la gestión de compras y una reducción en los excesos y faltantes de inventario.

Por consiguiente y finalmente, quedaron establecidas las siguientes soluciones o propuestas de mejoras para lograr cumplir con el objetivo de la investigación:

- La implementación de un sistema ERP que automatice ciertas operaciones que se hacen de manera manual en la empresa; en este trabajo se sugiere la plataforma Odoo; enlazándolo con el sistema de punto de ventas que tiene la empresa actualmente, para de esa manera reducir el error humano involucrado en las operaciones manuales.
- La parametrización del ERP con el método de máximo y mínimos, logrando evitar el sobreabastecimiento porque siempre se pediría el máximo establecido, y reduciendo la ruptura de stock porque nunca se dejaría que un producto llegue a estar fuera de stock para volver a pedir de este a los suplidores.

- Establecimiento de nuevas políticas de abastecimiento que acompañaran las decisiones mencionadas anteriormente para garantizar su correcto rendimiento, como lo son la política de rotación de inventario, la de calendario de pedidos, entre otras expuestas en el cuerpo del trabajo.
- Implementación de ciertos indicadores o métricas de desempeño incluidos en la parametrización del ERP, que ayudarán a la alta gerencia a tomar decisiones de manera más fácil y eficaz, y a que se lleve un control al momento de lo que sucede a nivel de abastecimiento.

7.2 Recomendaciones

Durante el proceso de recolección de datos y formulación de mejoras, se identificaron fallas que deberían ser evaluadas por la empresa para ser mejoradas en un futuro.

Tomando como base una encuesta realizada a los encargados de sucursales y sus empleados a cargo, estos reflejaron dificultades a la hora de la distribución de productos desde el almacén hacia las diferentes tiendas para el abastecimiento de estas, y para la satisfacción de un pedido de algún cliente.

Actualmente la empresa no cuenta con una gestión de abastecimiento o distribución predeterminada para los pedidos hechos al almacén. Esto causa retrasos en la entrega de los pedidos, ya que no existe una ruta ni horarios específicos en los cuales se realiza esta operación, aspectos que terminan afectando el servicio al cliente.

Por tales razones, refiriéndose a la encuesta realizada y a las respuestas de los empleados, se consideran necesarias las siguientes sugerencias:

- Implementación de un personal de mensajería destinado únicamente a la distribución de productos desde el almacén hacia las sucursales. La directiva evaluará como es más conveniente, si subcontratar esta operación o contratar personal para esta posición.
- De la misma manera, se recomienda el análisis y elaboración de una ruta de distribución, en la cual se quede plasmado un cronograma de distribución donde cada sucursal tendría su turno en el día, en la cual se le distribuirá los pedidos empacados por el almacén.
- Destinar un mensajero encargado solo de distribuir esos pedidos en masa de cada sucursal, y que cumpla con la ruta especificada, y destinar al almacén una cantidad de mensajeros

a evaluar, para que estos se encarguen de suplir algún pedido inmediato que realicen las sucursales durante el día.

En la parte de recepción del conduce elaborado por almacén en las sucursales, la verificación del pedido se realiza de manera manual, y se ha observado que debido a la gran variedad de productos con mínimas diferencias muchas veces ocurren errores de digitación en almacén que no son detectados al momento de recibir el pedido en almacén, por lo que se recomienda la implementación de un sistema de verificación por código de barra en las sucursales, que compare automáticamente los productos que van siendo pasados por el lector con lo digitado anteriormente por el almacén.

Dentro de las observaciones de los investigadores, pudieron ver que ocurren inconvenientes en la entrega de pedidos de productos entre sucursales. Al momento de pedir un producto usualmente se hace vía telefónica, y no queda un registro de este pedido. Por tanto, suele suceder que el pedido no es colocado y cuando el mensajero pasa por la sucursal no se le entrega, ocasionando retrasos. Se recomienda implementar un sistema informático (o, la habilitación de un módulo dentro del ERP) de pedidos entre sucursales, donde se pueda visualizar el estado de cada pedido (Solicitado, empacado, enviado), dejando así un registro del pedido y se le pueda dar seguimiento.

Al realizar la encuesta a los clientes internos, los investigadores notaron una inquietud que se repetía constantemente, la cual se expondrá a continuación:

Del 1 al 5 ¿Qué tan satisfecho se siente con el tiempo de entrega del almacén principal?

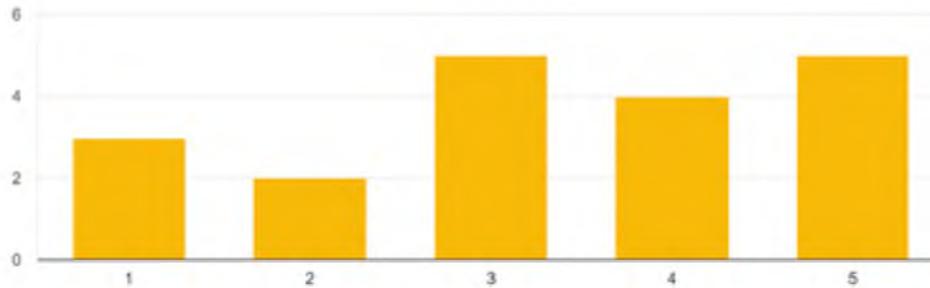


Ilustración 9. Gráfica de puntuación sobre satisfacción de tiempo de entrega de almacén de los encuestados

Fuente: Elaboración de los autores

Aquí se puede observar cómo un 15% de los encuestados respondieron con 1 y 2, indicando que no se encuentran satisfechos con el tiempo en que tarde el almacén principal en entregar los productos a las sucursales.

Un 47% de los encuestados seleccionaron con un 4 y 5, indicando que se encuentran prácticamente satisfechos con el tiempo de respuesta del departamento en cuestión.

Por último, se ve como otro 15% de los que respondieron la encuesta seleccionan un 3 como respuesta, indicando que no están satisfechos ni insatisfechos, sino que se encuentran en un término medio, indicando que puede que existan veces que, si estén conformes y otras veces que no, estas son respuestas ambiguas.

¿Con que frecuencia los productos llegan incompletos?

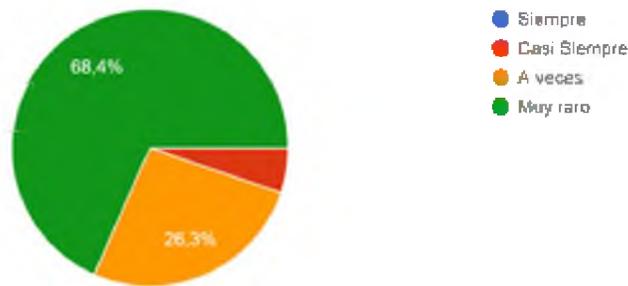


Ilustración 10. Distribución de respuestas sobre integridad de entrega de almacén a los encuestados

Fuente: Elaboración de los autores

Se observa cómo un 26% de los encuestados respondieron que a veces los productos llegan incompletos a como realmente se solicitaron al almacén principal, y como un 5% indica que casi siempre llega el pedido incompleto, notándose cierta deficiencia en este apartado, ya que este va precedido por la cantidad de pedidos con una alta variedad de productos que se hacen al almacén, logrando que sucedan confusiones a la hora de la repartición de estos. En esto también influye la rapidez con la que el almacén intenta despachar los pedidos, haciendo que se produzcan estos tipos de errores por querer cumplir a tiempo con estos y no tener tantos mensajeros.

Como última pregunta en la encuesta, se dejó un espacio abierto en donde los clientes internos de la empresa podían expresar sus quejas, sugerencias u opiniones relacionadas con los temas expuestos en las preguntas anteriores. A través de esta sección, los investigadores alcanzaron a identificar una queja recurrente la cual se podrá notar a continuación:

Temas Expuestos	Cantidad de opiniones
Mayor cantidad de mensajeros para sucursales	3
Mayor rapidez al entregar conduce a las sucursales	1
Retraso en las entregas desde el almacén	1

Tabla 16. Opiniones adicionales sobre encuesta

Fuente: Elaboración de los autores

(Para ver las opiniones individuales, referirse al anexo 11)

Es clara la deficiencia que se observa en el apartado de la distribución de los medicamentos, indicando la mayoría de los empleados que la falta de mensajeros es considerable, pero esta deficiencia no solo está dada por esta variable, sino también, por no tener un esquema establecido para la distribución de los medicamentos desde el almacén hacia las sucursales, ni rutas establecidas, horarios específicos, ni organización de los mensajeros, lo cual hace que se noten este tipo de inquietudes que se reflejan en la encuesta.

Dado los resultados de la encuesta, se recomienda la implementación de un sistema de logística y distribución para que los productos lleguen a las sucursales en menor tiempo y de manera más eficiente.

Una posible solución es la implementación de una ruta diaria, donde uno o varios mensajeros visitan las diferentes sucursales y el almacén para hacer entrega de los pedidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias bibliográficas

- Acción Consultores.* (s.f.). Obtenido de http://www.cca.org.mx/cca/cursos/administracion/artra/comerc/planes/8.2.1/ppal_pro.htm
- Asefarma.* (Febrero de 2018). Obtenido de <https://www.asefarma.com/blog-farmacia/que-es-un-medicamento-otc>
- Beetrack.* (s.f.). *Beetrack.* Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/que-es-un-inventario-ciclico>
- Betancourt, D. (2019). *Ingenio Empresa.* Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/analisis-abc/>
- Citrus.* (2022). Obtenido de <http://www.citrus.com.do/Info>
- El Paciente Colombiano.* (2015). Obtenido de <https://elpacientecolombiano.com/datos-y-noticias/cual-es-la-diferencia-entre-un-medicamento-generico-y-uno-comercial/>
- ESERP.* (s.f.). Obtenido de <https://www.logycom.mx/blog/que-es-la-cadena-de-abastecimiento-o-suministros>
- GCF Global.* (s.f.). Obtenido de <https://edu.gcfglobal.org/es/estadistica-basica/la-encuesta/1/>
- Jeison. (Junio de 2018). *Blog de la Calidad.* Obtenido de <https://blogdelcalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>
- Lopez, V. (Octubre de 2020). *Ecorfinados.* Obtenido de <https://www.econfinados.com/post/modelo-wilson-con-stock-de-seguridad>
- Mecalux.* (Julio de 2019). Obtenido de <https://www.mecalux.com.mx/blog/rotura-de-stock>
- Mecalux.* (Junio de 2019). Obtenido de <https://www.mecalux.com.mx/blog/sku-que-es-significado>
- Odoo.com.* (2022). Obtenido de https://www.odoo.com/es_ES/pricing#pl=136&version_id=33&num_users=7&app_account=on&app_stock=on&app_purchase=on&num_iot_boxes=1&hosting=online&odoosh_workers=1&odoosh_storage=4&odoosh_staging=1&implementation_service=self&pack=25&force_country=D&O&integrat
- Question Pro.* (s.f.). Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-foda/>
- Question Pro.* (s.f.). Obtenido de <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>
- Quiles, J. M. (Marzo de 2018). *Clavei.* Obtenido de <https://www.clavei.es/blog/erp-que-es/>
- Rodríguez, I. N. (s.f.). *Universidad de Sonora.* Obtenido de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/seriesdetiempo.pdf>
- Sánchez, J. (Agosto de 2017). *Economipedia.* Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/rotacion-del-inventario.html>
- Sejzer, R. (Noviembre de 2017). *Calidad Total.* Obtenido de <http://ctcalidad.blogspot.com/2017/11/en-que-consiste-la-tecnica-5w2h-de.html>

Softland Go. (2022). Obtenido de <https://softland.com.do/softland-go/>

ANEXOS

Anexos

1. Inventario ABC (Continuación en archivo “Ventas globales.xls”, pestaña ABC, anexo en parte digital del proyecto).

Ventas totales Artículos vivos
 \$138,433,055.12 12664
 \$11,536,087.93

CODI	NOMBRE DEL PRODUCTO	UV	EMP	Costo	Cant. Vendid	Cv*cost	Inv acum	% inversion	Tipo
2820	CITEK 200MG (UND) X 30 TAB ETHICAL	UND	30	96.15	7252	\$697,279.80	\$697,279.80	0.50%	A
2323	CALCIDEN NATAL X 30 TABLETAS	FCO	1	778.53	786	\$611,924.58	\$1,309,204.38	0.95%	A
3253	EVITAL 1.5MG C/S X 12 SOBRE	C/S	12	134.62	4230	\$569,442.60	\$1,878,646.98	1.36%	A
3129	DOLO NEUROBION N (UND) X 120TAB	UND	120	45.42	12169	\$552,715.98	\$2,431,362.96	1.76%	A
1640	VENOFER I.V. C/U X 5 AMPOLLA*****	UND	5	660	799	\$527,340.00	\$2,958,702.96	2.14%	A
8034	SIMILAC IMMUNIFY 2 OZ BOT PLAS	UNI	24	44.84	11505	\$515,884.20	\$3,474,587.16	2.51%	A
8202	NEURALIN SOL INY X 1 AMP	CAJA	1	492.31	998	\$491,325.38	\$3,965,912.54	2.86%	A
131	DIAMINE 633	CAJA	1	369.23	1306	\$482,214.38	\$4,448,126.92	3.21%	A
130	DIAMINE 2.4 AMP.	CAJA	1	407.69	1105	\$450,497.45	\$4,898,624.37	3.54%	A
2622	SUGEST 200MG TAB (CAJA) X20	CAJ	1	1300	327	\$425,100.00	\$5,323,724.37	3.85%	A
660	EROCETIN 500mg/96 CAPS	UNID	96	46.93	8887	\$417,066.91	\$5,740,791.28	4.15%	A
4940	CURAM 625MG (UND) X 20 TAB	UND	20	119.96	3399	\$407,744.04	\$6,148,535.32	4.44%	A
4105	CYTOTEC 200 MG (UND) X 28 TAB	UND	28	150.71	2591	\$390,489.61	\$6,539,024.93	4.72%	A
1721	SUMIGRAN PLUS TAB (UND) X100	C/U	100	26.16	14411	\$376,991.76	\$6,916,016.69	5.00%	A
7171	ALGHO TAB (SBR2) X50	C/S	50	34.86	10300	\$359,058.00	\$7,275,074.69	5.26%	A
4103	ENANTYUM 25MG TAB (UND) X10	UNID	10	112.81	3101	\$349,823.81	\$7,624,898.50	5.51%	A
1027	CIPROBIOTIC 500MG TAB (UND) X30	UND	30	53.85	6398	\$344,532.30	\$7,969,430.80	5.76%	A
9196	SERO-TET 250 U.I.	UND	1	1260	266	\$335,160.00	\$8,304,590.80	6.00%	A
972	SINEDOL UVA JBE 60 ML.	FCO	1	191.54	1727	\$330,789.58	\$8,635,380.38	6.24%	A
2494	DICLO K BIOTIC (UND) X 50 CAPS	UND	50	38.47	8463	\$325,571.61	\$8,960,951.99	6.47%	A
75572	OMEPRAZOL 40MG TAB LAM (UND) X100	UNID	100	29.93	10853	\$324,830.29	\$9,285,782.28	6.71%	A
4859	CATAFLAM 50 MG (UND) X 50 COMPS	UND	50	46.06	7041	\$324,308.46	\$9,610,090.74	6.94%	A
92613	PROMATER X 30 COMPS	CAJA	1	698.46	458	\$319,894.68	\$9,929,985.42	7.17%	A
10221	DOLO NEUROBION DC/1 AMPOLLA	AMP	1	670	468	\$313,560.00	#####	7.40%	A
2838	PONSTAN 500MG C/U X 100 CAPS	UNID	100	26.68	11675	\$311,489.00	#####	7.62%	A

2. Análisis de pronóstico sobre muestra en archivo “Ventas Globales.xls”, pestaña Análisis de muestra, anexo en parte digital del proyecto.
3. Aplicación de mínimos y máximos, en “Ventas globales.xls”, pestaña Plan de inventario, anexo en parte digital del proyecto.
4. Análisis de la inversión de los datos recabados, en “Ventas globales.xls”, pestaña Análisis de inversión actual, anexo en parte digital del proyecto.

5. Datos de ventas por sucursal, en “Reporte sucursal 1.xls”, “Reporte sucursal 2.xls”, “Reporte sucursal 3.xls”, “Reporte sucursal 4.xls”, “Reporte sucursal 5.xls”, “Reporte sucursal 6.xls”, anexo en parte digital del proyecto
6. Análisis de serie de tiempos, en “Ventas globales.xls”, pestaña Análisis ventas fallidas, anexo en parte digital del proyecto.
7. Inventario muerto promedio mensual por sucursal y planes Odoo, en “Ventas globales.xls”, pestaña Tablas misc., anexo en parte digital del proyecto.
8. Página web de Softland Go, cotización del plan

9. Página web de Citrus

El mejor ERP Calidad-Precio

Mensual Anual

Precio por Licencia

RD\$ **650** /mes

Solicitar Cuenta

Prueba Gratis

El mejor ERP Calidad-Precio

Mensual Anual

Precio por Licencia

Con un 10% de descuento aplicado, para un total de RD\$7,020.

RD\$ **585** /mes

Solicitar Cuenta

Prueba Gratis

10. Precios ERP Odoo (odoo.com)

Anualmente	Mensual	Anualmente	Mensual
7 Usuarios	\$56.00 USD	7 Usuarios	\$70.00 USD
Descuento de usuario ⁽¹⁾	-\$14.00 USD	Descuento de usuario ⁽¹⁾	-\$17.50 USD
3 Aplicaciones	\$20.00 USD	3 Aplicaciones	\$25.00 USD
Total /mes ⁽²⁾	\$62.00 USD	Total /mes	\$77.50 USD

⁽²⁾ Facturado anualmente: **\$744.00** USD

11. Opiniones de participantes de la encuesta.

Bueno a mi entender, un producto no deberían esperar que se termine en todas las sucursales para comprarlo a menos que no tenga mucha salida

Las pocas veces que el producto no estas depende de los dependiente osea que al momento que lo venden o el cliente lo buscan deben reportar al encargado ojo el encargado no esta siempre

Que en el almacén siempre haya medicamentos para solicitar si falta en cualquier sucursal.

Entiendo que si se mandan más cantidades de productos a la sucursal , hay menos posibilidad de que el cliente no lo encuentre

El almacén principal debe abastecido con la gran mayoría de productos y en ocasiones hay productos que hasta en el mismo almacén nos faltan y es de suma importancia que los productos clave estén en dicho almacén , ejemplo productos de tratamiento que en ocasiones faltan

Seguir dándole seguimiento a los medicamentos que salen mucho y siempre tener cierta cantidad en almacén y en cada sucursal

Trabajar más en la parte de los productos en cero para cuando vaya una persona no decir 'No lo tenemos'

Necesitamos más mensajero para la sucursal

Necesito que lleguen a tiempo los conduce a la sucursal

Necesitamos mensajeros, ya que casi siempre el cliente dura mucho esperando porque los poco mensajeros que hay siempre están llevando domicilios, y el cliente se desespera cuando tiene que esperar y no puede pasarlo a buscar más tarde y se ve obligado a esperar, se molestan.(lo que le gustan venir aquí y no pedir por WhatsApp)

Creo que los pedidos de almacen se estan retrasando mucho tanto con los productos como la entrega

Necesitamos más mensajeros ya que casi siempre los mensajeros que están que tenemos se encuentran llevando domicilio y los clientes no están dispuestos a esperar mucho tiempo a que le entreguen los medicamentos de otra sucursal.

12. Cálculo de tamaño de muestra (Question Pro, s.f.)

Nivel de Confianza : 95% 99%

Margen de Error:

Población:

Tamaño de Muestra: